

Тун Чэн, А.В. Грязькин, Э.Р. Калайджян

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ДРЕВОСТОЯ И СОМКНУТОСТИ КРОН НА ВИДОВОЙ СОСТАВ СЫРЬЕВЫХ РАСТЕНИЙ В СОСНЯКАХ

Введение. Сосняки – один из основных источников древесины для лесной и целлюлозно-бумажной промышленности страны [Рысин, Савельева, 2008; Коновалов и др., 2017; Ильинцев и др., 2021; Кузнецова и др., 2021]. Кроме древесины в сосняках сконцентрировано множество разнообразных видов сырьевых и не сырьевых ресурсов [Обозов, 1974; Морозов, 2015].

В течение длительного времени заготовку и использование недревесной продукции называли побочным использованием, в отличие от главного пользования, т. е. заготовки древесины [Обозов, 1974; Растительные..., 2018]. Побочное использование лесом в прошлом – это народные промыслы, обеспечивавшие население лесных регионов России практически всем необходимым в течение многих столетий [Обозов, 1974]. Если раньше недревесную продукцию заготавливали преимущественно для личного потребления, то сегодня преобладает промышленная заготовка основных видов ресурсов леса [Багинский и др., 2007; Печаткин, 2013; Грязькин, 2022; Cioaca, Enescu, 2018; Gryazkin et al., 2019].

Кроме полезных растений лес содержит живицу разных видов хвойных пород [Обозов, 1974; Морозов, 2015]. Живица – ценнейший натуральный продукт, уникальное сырьё для фармакологии, лакокрасочной и электротехнической промышленности.

Издавна человек заготавливает сахаристый сок древесных пород [Хетагуров, Грязькин, 2013; Хетагуров и др., 2013; Грязькин и др., 2022]. Объёмы заготовки древесного сока превышают 100 тыс. т в год [Багинский и др., 2007; Печаткин, 2013; Морозов, 2015].

Заготовка грибов – особый вид промысла и особая категория пищевого и лекарственного сырья [Обозов, 1974; Грязькин, 2022]. Леса являются источником нематериальных ресурсов, которые до сегодняшнего дня в полном объёме ещё не оценены [Багинский и др., 2007; Печаткин, 2013; Морозов, 2015].

Кора древесных пород – источник дубильных веществ и красителей [Обозов, 1974; Багинский и др., 2007; Чан Чунг Тхань и др., 2025]. Кора

берёзы – береста – является сырьём для химической промышленности и фармакологии, используется в качестве строительного и изоляционного материала, применяется для изготовления художественных изделий и предметов хозяйственно-бытового назначения. Береста обладает уникальными свойствами [Багинский и др., 2007; Чан Чунг Тхань и др., 2025].

Лесной фонд – территория самых обширных угодий для пчеловодства. Лесные пасеки поставляют на мировой рынок до 8 видов уникальной продукции пищевого и лекарственного назначения. Медоносы произрастают в любом регионе России [Обозов, 1974; Чан Чунг Тхань и др., 2025].

Заготовка лекарственных растений в больших объемах ведется во многих странах мира [Нгуен и др., 2013; Абсалямова и др., 2020; Доан Тхи Нга, Нешатаев, 2022; Dai Jianyue et al., 2011; Shao Kaixian et al., 2011; Enescu, 2017; Liu Bo, 2017; Song Manzhen et al., 2017; Preliminary..., 2019]. Наиболее развито это направление использования дикоросов в Китае, во Вьетнаме, в России [Нгуен и др., 2013; Рыжкова, 2017; Абсалямова и др., 2020; Lu Weifeng, Zhong Jinrong, 2012].

Исследование структуры и запасов недревесной продукции осуществляется в разных регионах и в разных географических условиях – в таёжной зоне и в тропиках, на севере и на юге [Обозов, 1974; Peter et al., 2003; Chen Yunshi, 2011]. Видовой состав сырьевых растений выявляется не только под пологом древостоев [Грязькин и др., 2020], но и на гарях [Гаврилова и др., 2023], на вырубках [Белоногова, 1974] и на болотах [Чэн Тун и др., 2021].

Попытки оценки материальных лесных ресурсов леса предпринимались многократно [Багинский и др., 2007; Грязькин, 2022; Li Zhongkui et al., 2016]. Общий вывод такого рода исследований – суммарный эффект от использования недревесной продукции леса во много раз превышает эффект от заготовки древесины – главной продукции лесных экосистем.

Основные потребители разнообразного лесного сырья – пищевая промышленность и фармакология, целлюлозная промышленность и лесохимия, сельское хозяйство и оленеводство [Багинский и др., 2007; Абсалямова и др., 2020; Грязькин, 2022]. Лес является источником технических и кормовых растений.

Заготовка и использование недревесной продукции практикуются во многих странах мира [Багинский и др., 2007; Грязькин, 2022; Peter et al., 2003; Chen Yunshi, 2011; Li Zhongkui et al., 2016; Qi Yue et al., 2018; World Forestry Congress, 1926–2022]. С 1926 года этому направлению лесопользования мировой наукой уделяется пристальное внимание. Вопросы рацио-

нального использования лесов и многообразия ресурсов регулярно обсуждаются на мировых лесных форумах [World Forestry Congress, 1926–2022].

Впервые вопросы рационального использования лесов обсуждались на 3-м Всемирном конгрессе по лесному хозяйству в Хельсинки, 10–20 июля 1949 года. Более конкретно использование лесных продуктов обсуждалось на 4-м Всемирном конгрессе в Индии. На пятом конгрессе в США (1960 г.) мировой общественности было представлено всё разнообразие лесных продуктов в разных регионах земного шара. В итоге была принята концепция многоцелевого использования лесов. В Испании (1966 г.) состоялся 6-й Всемирный конгресс по лесному хозяйству, на котором обсуждались вопросы планирования использования лесных ресурсов. В Индонезии (1978 г.) на восьмом конгрессе акценты были сделаны на проблемах нехватки продовольствия в мире. Для решения этой проблемы концепция многоцелевого лесного хозяйства была расширена. Одиннадцатый лесной конгресс проходил в Турции в 1997 г. Главное внимание участников было приковано к вопросам снижения темпов вырубki лесов и деградации лесных ресурсов. В декларации содержался призыв к гармонизации потребностей планеты и её жителей с потенциалом лесов. Канада в 2003 г. принимала участников 12-го лесного конгресса, на котором обсуждались вопросы разработки и распространения методологий оценки и управления всем спектром лесной продукции. На 13-м конгрессе (Аргентина, 2009 г.) обсуждались социальные, экологические и экономические аспекты устойчивого лесопользования на местном, региональном и глобальном уровнях. В Южной Африке в 2015 г. состоялся 14-й Всемирный конгресс по лесному хозяйству, на котором была принята Дурбанская декларация – «Перспективы развития лесов и лесного хозяйства до 2050 года». Кроме этого были опубликованы основные результаты оценки мировых лесных ресурсов «Глобальная оценка лесных ресурсов 2015». В Республике Корея в 2022 г. был проведён 15-й лесной конгресс. Основной лейтмотив всемирного форума – построение зеленого, здорового и устойчивого будущего с помощью лесов. В качестве итогового документа принята Сеульская лесная декларация. Как видно из приведённого выше обзора, практически на каждом Всемирном лесном конгрессе в той или иной мере обсуждались вопросы рационального использования и воспроизводства лесной продукции, включая дикоросы.

Растения, имеющие сырьевое значение, встречаются на лесных участках различных категорий с фитоценозами различного состава. Разнообразие видов зависит от условий места произрастания, типа леса и характеристик фитоценозов. Запасы сырьевых растений целиком и полностью

определяются биологическими особенностями эдификаторов и доминантов в растительном сообществе. В данном случае эту роль выполняет сосна обыкновенная, определяющая структуру фитоценоза на конкретном лесном участке.

Материалы и методика исследования. Объект исследования – сосняки в лесном фонде Ленинградской области. Средний возраст древостоев – 70–140 лет. Относительная полнота – 0,6–0,8. Опытные участки подобраны в разных типах леса. Таксационные характеристики древостоев установлены с использованием общепринятых в лесоводстве и лесной таксации методов.

Полевые работы по учету живого напочвенного покрова, подроста, подлеска проводились по запатентованной методике [Грязькин, 1997]. Использован метод круговых учётных площадок радиусом 178,5 см. Примыкающие друг к другу площадки образуют сплошную учётную ленту. Все учётные площадки закладывались по свободным маршрутным ходам, без предварительной разметки ходов и центров учётных площадок.

На каждой учетной площадке учитывались следующие показатели подроста и подлеска: численность, жизненное состояние, характер размещения по площади, категория крупности. Для живого напочвенного покрова устанавливали встречаемость, проективное покрытие каждого вида и суммарное проективное покрытие видов, составляющих травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы.

На каждом объекте исследования измеряли величину освещенности с использованием люксметра ТКА-Люкс, причем измеряли как приходящий свет, так и отраженный от поверхности почвы. Одновременно с освещенностью измеряли сомкнутость крон древостоя с использованием крономера С.В. Белова «КБ 2». Для измерения температуры воздуха и почвы использовали электронный термометр ТЕ-113.

В ходе полевых работ также учитывались характеристики живого напочвенного покрова, проективное покрытие и встречаемость каждого вида. Для выявления различий в видовом составе живого напочвенного покрова по объектам исследования использовали коэффициент Жаккара [Jaccard, 1912]. Значения этого коэффициента (Кж) устанавливали с использованием следующей формулы:

$$\text{Кж} = \text{Д} / (\text{А} + \text{Б} - \text{Д}) \times 100, \quad (1)$$

где А – число видов на одном из сравниваемых участков, Б – число видов на другом участке, Д – общее количество совпадающих видов на сравниваемых участках.

Результаты исследования. Сосняки в лесном фонде Ленинградской области являются преобладающими формациями как по занимаемой площади, так и по запасу стволовой древесины¹. Таксационная характеристика древостоев на объектах исследования, представлена в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев на опытных участках

Taxation characteristics of tree stands in experimental areas

Номер объекта	Состав древостоя, %	Тип леса	Относит. полнота	Запас, м ³ /га	Густота древ., шт./га	Средний возраст, лет	Ср. диаметр/высота, см/м
1	91С8Б1Е	Сбр	0,6	220	438	140	23/22
2	89С8ЕЗБ	Сбр	0,6	230	472	130	23/21
3	97СЗБ	Слиш	0,6	170	440	120	21/18
4	98С2Б	Слиш	0,6	180	408	130	22/18
5	84С9Б4ЕЗОлс	Сдол	0,8	170	998	80	19/18
6	90С6Б2Дуб2Ива	Стб	0,7	250	577	90	24/21
7	61С20Е11Б5Ос3Олс	Счер	0,7	210	520	70	26/25
8	60С23Е12Б5Ос	Счер	0,8	340	588	100	28/26
9	67С12Б11Е7Олс3Олс	Счер	0,7	240	741	95	24/20
10	89С8ЕЗБ	Ссф	0,7	130	606	90	18/16
11	60С12Е12Б9Ос7Олс	Счер	0,8	320	629	100	24/23
12	78С13Е5Олс4Б	Сдол	0,7	160	803	90	20/18

Примечание: Сбр – сосняк брусничный, Слиш – сосняк лишайниковый, Сдол – сосняк долгомошный, Стб – сосняк травяно-болотный, Счер – сосняк черничный, Ссф – сосняк сфагновый

По типам леса состав древостоев различается. Если на сухих бедных и переувлажненных почвах сосняки (Слиш, Сдол, Ссф) представлены чистыми по составу древостоями с небольшой примесью березы и ели, то на богатых почвах с оптимальным увлажнением (Счер) состав древостоев весьма разнообразен. В целом доля сосны в составе древостоев варьирует от 60 до 98%.

¹ Постановление Губернатора Ленинградской области №75-пг от 25.12.2018 «Об утверждении Лесного плана Ленинградской области»

Подрост под пологом сосновых древостоев состоит преимущественно из ели и лиственных пород. Сосна, как одна из самых светолюбивых древесных пород, в составе молодого поколения представлена минимально. Исключение составляют сосняки на бедных сухих или переувлажненных почвах. В таких условиях сосна в подросте доминирует. Минимальная численность подроста зафиксирована под пологом сосняка лишайникового – менее 300 экз./га. Под пологом сосняка черничного общее количество подроста составляет более 4 тыс./га.

В подлеске чаще всего встречаются рябина обыкновенная, крушина ломкая, жимолость обыкновенная, шиповник игольчатый, калина обыкновенная. На сухих и бедных почвах в составе подлеска преобладает можжевельник, а на заболоченных почвах – несколько видов ивы. Все указанные виды кустарников являются сырьевыми растениями. Численность подлеска изменяется в пределах от 400 до 3400 экз./га.

В составе живого напочвенного покрова, в зависимости от типа леса, выявлено от 7 до 39 видов сосудистых растений. В составе мохово-лишайникового яруса встречается 4–6 видов лишайников, 5 видов зелёных мхов, 3 вида сфагнумов и кукушкин лён. Общее количество видов в живом напочвенном покрове – более 50.

Почвы под пологом сухих сосняков характеризуются небольшой мощностью гумусированного горизонта в виде пятен или прерывистого горизонта. Имеется прослойка подзола (горизонт вымывания органического вещества). В целом почвы бедные, актуальное плодородие низкое. Почва под пологом сосняков брусничных модергумусная или грубогумусная среднеподзолистая или поверхностно-подзолистая иллювиально-гумусово-железистая супесчаная.

Из данных, представленных в табл. 1, следует, что независимо от типа леса густота древостоев в сосняках варьирует в небольшом диапазоне. Это связано с биологическими особенностями сосны, которая является одной из самых светолюбивых пород. Об этом свидетельствуют и данные по режиму освещенности под пологом сосняков (табл. 2). Измерения освещенности, температуры и сомкнутости крон на объектах исследования проводили примерно в одно время с 12 до 13 часов в июне.

Размах варьирования температуры воздуха под пологом сосняков в зависимости от типа леса имеет небольшие пределы. Изменчивость температуры почвы по типам леса (особенно на поверхности почвы) значительно больше, чем у температуры воздуха (табл. 3).

Таблица 2

Освещенность под пологом древостоев на опытных участках
Illumination under the canopy of tree stands in experimental areas

Номер объекта	Состав древостоя, %	Освещенность, тыс. люкс	Сомкнутость крон, %	Кол-во деревьев сосны, шт./га
1	91С8Б1Е	12,9±3	64	402
2	89С8Е3Б	11,8±2	69	422
3	97С3Б	14,0±5	59	430
4	98С2Б	14,2±5	62	400
5	84С9Б4Е3Олс	10,1±3	88	740
6	90С6Б2Ду62Ива	13,1±3	70	418
7	61С20Е11Б5Ос3Олс	9,2±2	73	220
8	60С23Е12Б5Ос	7,9±2	82	196
9	67С12Б11Е7Олс3Олс	12,7±3	70	436
10	89С8Е3Б	11,0±2	72	512
11	60С12Е12Б9Ос7Олс	8,2±4	86	388
12	78С13Е5Олс4Б	9,0±2	80	643

Таблица 3

Температура воздуха и почвы под пологом сосняков на опытных участках
Air and soil temperature under the canopy of pine forests in experimental areas

Номер объекта	Тип леса	Сомкнутость крон, %	Густота древ., экз./га	Темпер. воздуха, °С	Температура почвы, °С		
					на поверхности	на глуб. 5 см	на глуб. 10 см
1	Сбр	64	438	22,8	26,9	20,1	16,8
2	Сбр	69	472	22,1	26,1	19,7	16,4
3	Слиш	59	440	24,7	29,7	20,2	17,7
4	Слиш	62	408	25,3	29,1	20,1	17,4
5	Сдол	88	998	20,8	20,4	15,4	12,1
6	Стб	70	577	22	18,1	16	11,8
7	Счер	73	520	19,7	18,8	16,7	12,7
8	Счер	82	588	19,2	17,4	14,9	11,8
9	Счер	70	741	22	18,2	15,3	11,9
10	Ссф	72	606	23,1	17,7	14,9	11,5
11	Счер	86	629	19,7	19,7	14,7	10,9
12	Сдол	80	803	20,1	20,1	15,1	11,1

Температура воздуха и почвы, как и режим освещенности под пологом древостоев, зависит от таксационных характеристик сосняков, в первую очередь от сомкнутости крон и густоты древостоя. В определенной степени различия по освещенности, температуре воздуха и почвы на объектах исследования связаны и с составом растительности нижних ярусов в зависимости от типа леса.

Установлено, что освещенность и температурный режим под пологом древостоев в определенной степени зависят от таких характеристик фитоценоза как сомкнутость крон, густота и состав древостоя. Установлено, что освещенность в большей степени зависит от сомкнутости крон. Зависимость тесная, линейная: $y = -3,5858x + 112,99$ ($R^2 = 0,7514$).

От сомкнутости крон и других характеристик древостоев зависит и температура воздуха под пологом сосняков: $y = -0,177x + 34,701$ ($R^2 = 0,6976$).

Значения коэффициентов детерминации, отражающих зависимость освещенности и температуры от сомкнутости крон и густоты древостоя, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Значения коэффициента детерминации, отражающие зависимость освещенности и температуры от сомкнутости крон и густоты древостоя
Values of the determination coefficient that reflect the dependence of illumination and temperature on the density of the crown and the density of the forest stand

Зависимая переменная	Сомкнутость крон	Густота древостоя
Освещенность	0,751	0,211
Температура воздуха	0,698	0,255
Температура на поверхности почвы	0,465	0,332
Температура почвы на глубине 5 см	0,643	0,513
Температура почвы на глубине 10 см	0,624	0,479

Как показано выше, для описания зависимости освещенности и температуры под пологом от густоты древостоя и сомкнутости полога могут быть использованы линейные функции. Величина коэффициента детерминации показывает, что более высокая точность аппроксимации зависимости освещенности и температуры выявлена от сомкнутости крон.

Наибольшее количество видов в живом напочвенном покрове выявлено в сосняке черничном и в сосняке травяно-болотном – соответственно, 37 и 41. Под пологом сосняков лишайникового типа леса встречается всего 4 вида в травяно-кустарничковом ярусе и по несколько видов мхов и лишайников.

Значение коэффициента Жаккара менее 50% свидетельствует о существенных различиях в видовом составе растительности на сравниваемых

объектах. Наоборот, в случаях, когда его значение больше 50%, большая часть видов в составе живого напочвенного покрова являются общими на сравниваемых участках. Максимальные различия в видовом составе растений наблюдаются при значениях коэффициента до 10%, т. е. количество одинаковых видов на сравниваемых опытных участках в таких случаях составляет не более 10%.

В табл. 5 указаны виды растений в составе живого напочвенного покрова под пологом сосняков по типу леса: сосняк брусничный – объект исследования № 2, сосняк лишайниковый – № 3, сосняк долгомошный – № 5, сосняк травяно-болотный – № 6, сосняк черничный – № 7, сосняк сфагновый – № 10.

Таблица 5

Видовой состав и проективное покрытие растений по типам леса, %

Species composition and plant coverage by forest type, %

Название вида	Слиш	Сбр	Счер	Сдол	Стб	Ссф
Багульник – <i>Ledum palustre</i> L.	–	–	–	1,2	0,5	6,8
Бодяк – <i>Cirsium heterophyllum</i> L.	–	–	1,0	1,5	0,7	–
Брусника – <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	22,1	35,8	4,0	1,3	1,6	1,5
Вахта трехлистная – <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	–	–	–	2,7	5,1	4,4
Вейник – <i>Calamagrostis epigejos</i> Roth	–	–	2,7	7,1	10,2	3,3
Вейник – <i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth	–	–	0,7	2,2	–	–
Вербейник – <i>Lysimachia vulgaris</i> L.	–	–	0,1	3,0	5,1	3,3
Вереск – <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	21,7	19,3	0,7	–	0,8	1,2
Герань лесная – <i>Geranium sylvaticum</i> L.	–	–	0,8	–	0,3	–
Голубика – <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	–	–	–	2,6	–	5,6
Дудник лесной – <i>Angelica sylvestris</i> L.	–	–	1,1	1,2	3,4	–
Звездчатка – <i>Stellaria holostea</i> L.	–	–	3,8	0,1	5,0	–
Зеленые мхи – <i>Bryidae</i> sp. Engl.	2,3	8,3	33,0	15,0	7,3	6,2
Земляника лесная – <i>Fragaria vesca</i> L.	1,2	2,9	1,8	–	0,7	–
Золотарник – <i>Solidago virgaurea</i> L.	–	0,2	2,0	0,1	1,3	–
Иван-чай – <i>Chamaenerion angustifolium</i> L.	–	0,1	1,6	1,1	1,9	0,1
Камыш лесной – <i>Scirpus sylvaticus</i> L.	–	–	0,1	4,6	1,3	1,8
Кислица – <i>Oxalis acetosella</i> Kuntze	–	–	2,2	1,1	0,4	–
Клюква – <i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	–	–	–	2,3	–	6,2
Костяника – <i>Rubus saxatilis</i> L.	–	–	5,1	–	1,6	–
Крапива двудомная – <i>Urtica dioica</i> L.	–	–	1,6	–	3,2	–

Окончание табл. 5

Название вида	Слиш	Сбр	Счер	Сдол	Стб	Ссф
Кукушкин лен – <i>Polytrichum commune</i> Hedw.	–	–	2,7	19,2	2,8	23,4
Купырь – <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	–	–	1,4	–	4,8	–
Ландыш – <i>Convallaria majalis</i> L.	–	–	1,0	0,1	0,2	–
Линнея северная – <i>Linnaea borealis</i> L.	–	–	1,8	3,0	0,8	0,7
Лишайники – <i>Lichenes</i> sp. L.	53,0	15,9	1,3	0,3	–	–
Луговик – <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	–	–	2,5	–	0,8	–
Майник – <i>Maianthemum bifolium</i> L.	–	–	1,2	1,7	1,2	–
Малина обыкновенная – <i>Rubus idaeus</i> L.	–	–	1,8	–	2,2	–
Марьянник – <i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	–	–	1,6	0,2	3,2	–
Марьянник – <i>Melampyrum nemorosum</i> L.	–	–	0,7	–	0,1	–
Морошка – <i>Rubus chamaemorus</i> L.	–	–	–	7,2	–	10,1
Мятлик луговой – <i>Poa pratensis</i> L.	–	0,1	–	–	–	–
Ожика – <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	–	–	1,2	1,4	1,7	–
Осока лесная – <i>Carex sylvatica</i> Huds.	–	–	0,1	1,2	3,1	0,2
Плаун – <i>Lycopodium clavatum</i> L.	1,8	7,4	0,3	–	–	–
Плаун годичный – <i>Lycopodium annotinum</i> L.	–	–	1,7	2,8	7,7	5,5
Подбел – <i>Andromeda polifolia</i> L.	–	–	–	0,1	0,6	3,1
Подмаренник цепкий – <i>Galium aparine</i> L.	–	–	1,4	–	3,7	–
Пушица – <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	–	–	–	4,0	2,7	8,5
Сабельник болотный – <i>Comarum palustre</i> L.	–	–	–	3,4	6,4	5,9
Седмичник – <i>Trientalis europaea</i> L.	–	–	1,7	2,1	3,2	–
Ситник развесистый – <i>Juncus effusus</i> L.	–	–	0,5	2,2	1,8	1,9
Сныть – <i>Aegopodium podagraria</i> L.	–	–	0,3	–	4,8	–
Сфагнумы – <i>Sphagnum</i> sp. L.	–	–	1,0	6,8	2,7	34,2
Таволга – <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	–	–	–	5,6	7,7	1,7
Черника – <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	–	0,2	27,7	3,2	3,7	0,9
Щучка – <i>Deschampsia cespitosa</i> P.Beauv.	–	0,1	2,1	–	1,6	–
Травяно-кустарничковый ярус	46,8	66,2	80,3	69,2	95,1	70,7
Мохово-лишайниковый ярус	55,3	24,2	38,0	42,3	13,8	63,8
Количество видов	6	11	37	34	41	22

С таксационными характеристиками верхнего яруса фитоценозов – с древостоем – связаны количественные показатели растений в составе живого напочвенного покрова – встречаемость и проективное покрытие. Раз-

мах варьирования величины встречаемости видов широкий – от 3 до 100%, а проективное покрытие отдельно взятого вида, произрастающего под пологом древостоев, редко превышает 10%. Проективное покрытие мхов и лишайников может достигать 70%.

Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса в зависимости от типа леса составляет от 46,8% (сосняк лишайниковый) до 92,1% (сосняк травяно-болотный). Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса составляет от 13,8% (сосняк травяно-болотный) до 63,8% (сосняк сфагновый), характеризуется низким видовым разнообразием. Преобладают сфагновые мхи и кукушкин лен.

Все перечисленные в табл. 5 виды относятся к различным категориям ресурсных растений: кормовые растения (9 видов), пищевые растения (12 видов), медоносы (23 вида), лекарственные (31 вид) и технические растения (12 видов). Преобладают медоносы и лекарственные растения. Структура ресурсных растений на лесном участке зависит от типа леса. Если в сосняке сфагновом встречаются только пищевые и лекарственные растения, то в сосняке черничном и в сосняке травяно-болотном произрастают самые разнообразные по сырьевому назначению виды.

В табл. 6 представлены данные по встречаемости растений, имеющих ресурсное значение разных категорий, по типам леса на всех объектах исследования.

Таблица 6

Распределение сырьевых растений по хозяйственному назначению и типам леса

Distribution of raw materials by economic purpose and forest types

Тип леса	Сырьевое значение растений				
	пищевые	лекарственные	медоносы	технические	кормовые
Сбр	+	+	+	+	—
Сбр	+	+	+	+	—
Слиш	+	+	+	—	—
Слиш	+	+	+	—	—
Сдол	+	+	+	—	—
Стб	+	+	+	+	+
Счер	+	+	+	+	+
Счер	+	+	+	+	+
Счер	+	+	+	+	+
Ссф	+	+	—	—	—
Счер	+	+	+	+	+
Сдол	+	+	+	-	-

Видовой состав растений в составе травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов различается значительным образом. Если сравнивать видовой состав растений на объектах исследования по величине коэффициента Жаккара (величина коэффициента Кж установлена для опытных объектов, указанных в табл. 4), то получим следующие значения коэффициента общности видов (табл. 7).

Таблица 7

Значения коэффициента сходства видов в сравниваемых объектах исследования, %

Values of the species similarity coefficient in the compared research objects, %

Тип леса	Коэффициент сходства по сравниваемым объектам				
	Слиш	Сдол	Стб	Счер	Ссф
Сбр	0,55	0,15	0,18	0,26	0,14
Слиш	—	0,08	0,09	0,16	0,08
Сдол	—	—	0,63	0,54	0,65
Стб	—	—	—	0,81	0,43
Счер	—	—	—	—	0,28

Сходный состав травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов характерен для сосняка черничного и сосняка травяно-болотного. Доля общих видов в данных фитоценозах составляет 81%. Напротив, в сосняке лишайниковом и в сосняке сфагновом количество общих видов – всего 8%.

Растительность нижних ярусов под пологом сосняков в наибольшей степени зависит от типа леса, сомкнутости крон, густоты древостоя. Зависимость от других таксационных характеристик проявляется меньше. От типа леса зависит и распределение растений по сырьевым группам. Если медоносы встречаются под пологом сосняков во всех типах леса, то кормовые растения произрастают преимущественно на богатых почвах – в сосняках черничных и травяно-болотных.

Заключение. Видовой состав и обилие растительности нижних ярусов в наибольшей степени зависят от типа леса, сомкнутости крон, густоты древостоя. Зависимость от других таксационных характеристик проявляется меньше.

В сосняке черничном и сосняке травяно-болотном выявлено максимальное количество видов в составе живого напочвенного покрова, 37 и 41

вид соответственно. Из них к сырьевым видам относятся 33 вида в сосняке черничном и 36 видов – в сосняке травяно-болотном. Под пологом сосняка сфагнового встречается 14 видов растений, имеющих ресурсное значение. Преобладают лекарственные и технические растения. Минимальное количество видов, имеющих сырьевое значение, отмечается в сосняках лишайниковых – всего 6 видов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Абсалямова С.Л., Абсалямов Р.Р., Поздеев Д.А. Таксация запасов лекарственных растений в лесничествах Удмуртской Республики // Лесной вестник. 2020. Т. 24, № 3. С. 5–10. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-5-10.

Багинский В.В., Гриماشевич Ф.Ф., Бурак З.Г. Комплексная продуктивность земель лесного фонда / под общ. ред. В.Ф. Багинского. Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2007. 295 с.

Белоногова Т.В. Продуктивность живого напочвенного покрова черничных и брусничных сосняков Южной Карелии // Лесные растительные ресурсы Карелии. Петрозаводск, 1974. С. 61–69.

Гаврилова О.И., Грязькин А.В., Чэн Тун, Семенова Е.И. Состав и запасы ресурсных видов растений на постпирогенных землях // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 243. С. 28–45. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.243.28-45.

Грязькин А.В. Способ учета подроста: пат. 2084129 Российская Федерация, МКИ С 6 А 01 G 23/00 /. № 94022328/13; Опубл. 20.07.97. Бюл. № 20.

Грязькин А.В. Экономическая эффективность комплексной заготовки недресной продукции леса. СПб.: Лань, 2022. 200 с.

Грязькин А.В., Чан Чунг Тхань, Сырников И.А., Прокофьев А.Н. Урожайность промысловых видов растений под пологом древостоев // Лесотехнический журнал. 2020. № 2. С. 8–12.

Грязькин А.В., Ву Ван Хунг, Чан Чунг Тхань. Сокопродуктивность березняков. СПб.: Лань, 2022. 163 с.

Доан Тхи Нга, Нешатаев В.Ю. Оценка запасов лекарственных растений в лесах Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2022. Вып. 240. С. 99–111. DOI: 10.21266/2079-4304.2022.240.99-111.

Ильинцев А.С., Шамонтьев И.Г., Третьяков С.В. Современная динамика лесопользования в бореальных лесах России (на примере Архангельской области) // Лесотехнический журнал. 2021. Т. 11, № 3 (43). С. 45–62. DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2021.3/4.

Коновалов В.Н., Садкова А.Н., Зарубина Л.В. Биология и рост сосны обыкновенной в северотаежных фитоценозах: монография. Архангельск: САФУ, 2017. 175 с.

Кузнецова Н.Ф., Клушевская Е.С., Аминев Е.Ю. Высокопродуктивные сосновые леса в условиях изменяющегося климата // Лесной журнал. 2021. № 6. С. 9–14.

Нгуен Тхи Тху Ха, Грязькин А.В., Беляева Н.В. Медоносы Ленинградской области // Научное обозрение. 2013. № 6. С. 18–21.

Морозов О.В. Современное состояние побочного пользования лесом // Лесное хозяйство. 2015. № 3. С. 75–78.

Обозов Н.А. Организация побочных пользований и специализированных хозяйств. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 256 с.

Печаткин В.В. Эволюция лесопользования и лесовосстановления в России: мифы и реальность // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 2 (26). С. 48–52.

Растительные ресурсы России. СПб.-М: КМК, 2018. 409 с.

Чан Чунг Тхань, Грязькин А.В., Хетагуров Х.М., Хоанг Минь Ань. Ресурсный потенциал березняков. СПб.: Лань, 2025. 148 с.

Рыжкова С.М. К вопросу о формировании кластеров дикоросов на региональном уровне // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2017. № 4(65). С. 216–231.

Рысин Л.П., Савельева Л.И. Сосновые леса России. М.: КМК, 2008. 289 с.

Хетагуров Х.М., Грязькин А.В. Высокогорные кленовики Северной Осетии. СПб.: Наука, 2013. 146 с.

Хетагуров Х.М., Базаев А.Б., Грязькин А.В., Тигиев С.Е. Сокопродуктивность *Acer trautvetteri* Medw. в условиях Северной Осетии // Аграрный научный журнал. 2013. № 5. С. 45–48.

Чэн Тун, Го Лубинь, Грязькин А.В., Чан Чунг Тхань, Хоанг Минь Ань. Запасы ресурсных видов растений в сосняке сфагновом // Актуальные вопросы лесного хозяйства : матер. V Междунар. молодеж. науч.-пр. конф. СПб., 2021. С. 14–18.

Chen Yunshi. Pay attention to the protection of forest resources and strengthen forest resource management // Modern Gardening. 2011. Vol. 11X. Art.no. 97.

Cioaca L., Enescu C.M. Trends in the evolution of harvesting of non-wood forest products in Romania // Research Journal of Agricultural Science. 2018. Vol. 50(4). P. 82–86.

Dai Jianyue, Liang Yao, Dong Anqiang. Survey of Medicinal Plant Resources in Shimen National Forest Park, Guangdong // Anhui Agricultural Science. 2011. Vol. 39(30). P. 18484–18487.

Enescu C.M. Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomi – a County // AgroLife Sci. J. 2017. Vol. 6, iss. 1. P. 98–103.

Gryazkin A., Besspalova V., Samsonova I. Potential reserves and development of non-wood forest resources // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. P. 453–468. DOI: 10.1088/1755-1315/316/1/012007.

Jaccard P. The distribution of the flora in the alpine zone // New Phytol. 1912. Vol. 11. P. 37–50.

Li Zhongkui, Chen Shaozhi, Zhang Decheng. Comments and suggestions on the accounting of the value of forest resources in my country // *Forestry Resource Management.* 2016. Vol. 1. P. 9–13.

Liu Bo. A brief analysis of the countermeasures to strengthen the cultivation and protection of forest resources in our country // *Agricult. and Technol.* 2017. Vol. 4. Art. no. 188.

Lu Weifeng, Zhong Jinrong. Medicinal Fern Resources in Nanshan Forest Park, Guangdong // *Chinese Medical Science.* 2012. Vol. 2, iss. 5. Art. no. 168.

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, iss. 2. P. 75–96. DOI: 10.1078/1104-6899-00027.

Preliminary report on General survey of Medicinal plant resources // *Chinese Medicine Journal Res. Prac.* 2019. Vol. 33. № 6. P. 2–5.

Shao Kaixian, Gao Deyu, Gao Yumei. Investigation and research on forest wild edible plant resources in Jixi City, Heilongjiang Province // *SME Management and Technology.* 2011 Vol. 18. Art. no. 302.

Song Manzhen, Zhang Li, Du Zuan. Medicinal plant resources and their applications in wild gardens in Lushan area // *Ecological science.* 2017. Vol. 36. P. 155–159.

Qi Yue, Ma Ning, Chen Jiancheng. Research on the mechanism of paid use of forest resources in state-owned forest farms // *Forestry Economy.* 2018. Vol. 2. P. 72–81.

References

Absalyamova S.L., Absalyamov R.R., Pozdeev D.A. Taksatsiya zapasov lekarstvenny'kh rastenij v lesnichestvakh Udmurtskoj Respubliki. *Lesnoj vestnik*, 2020, vol. 24, iss. 3, pp. 5–10. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-5-10. (In Russ.)

Baginskij V.V., Grimashevich F.F., Burak Z.G. Kompleksnaya produktivnost' zemel' lesnogo fonda / pod obshch. red. V.F. Baginskogo. Gomel': Institut lesa NAN Belarusi, 2007. 295 p. (In Russ.)

Belonogova T.V. Produktivnost' zhivogo napochvennogo pokrova chernichny'kh i brusnichny'kh sosnyakov Yuzhnoj Karelii. *Lesny'e rastitel'ny'e resursy' Karelii.* Petrozavodsk, 1974, pp. 61–69. (In Russ.)

Chan Chung Txan', A.V. Gryaz'kin, Kh.M. Khetagurov, Hoang Min' An'. Resursny'j potentsial bereznyakov. St. Petersburg: Lan', 2025. 148 p. (In Russ.)

Che'n Tun, Go Lubin', Gryaz'kin A.V., Chan Chung Than', Hoang Min' An'. Zapasy' resursny'kh vidov rastenij v sosnyake sfagnovom. Mater. V intern. youth sci.-pr. conf. "Aktual'ny'e voprosy' lesogo khozyajstva". St. Petersburg, 2021, pp. 14–18. (In Russ.)

Chen Yunshi. Pay attention to the protection of forest resources and strengthen forest resource management. *Modern Gardening*, 2011, vol. 11X, art. no. 97.

Cioaca L., Enescu C.M. Trends in the evolution of harvesting of non-wood forest products in Romania. *Research J. of Agricultural Science*, 2018, vol. 50, iss. 4, pp. 82–86.

Dai Jianyue, Liang Yao, Dong Anqiang. Survey of Medicinal Plant Resources in Shimen National Forest Park, Guangdong. *Anhui Agricultural Science*, 2011, vol. 39(30), pp. 18484–18487.

Doan Txi Nga, Neshataev V.Yu. Otsenka zapasov lekarstvenny'kh rastenij v lesakh Leningradskoj oblasti. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*, 2022, iss. 240, pp. 99–111. (In Russ.)

Enescu C.M. Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomi – a County. *AgroLife Sci. J.*, 2017, vol. 6, iss. 1, pp. 98–103.

Gavrilova O.I., Gryaz'kin A.V., Che'n Tun, Semenova E.I. Sostav i zapasy' resursny'kh vidov rastenij na postpirogenny'kh zemlyakh. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*, 2023, iss. 243, pp. 28–45. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.243.28-45. (In Russ.)

Gryaz'kin A.V. Sposob ucheta podrosta: pat. 2084129 Rossijskaya Federaciya, MKI S 6 A 01 G 23/00 /. № 94022328/13; Publ. 20.07.97. Byul. № 20. (In Russ.)

Gryaz'kin A.V. E'konomicheskaya e'ffektivnost' kompleksnoj zagotovki nedrevesoj produktsii lesa. St. Petersburg: Lan', 2022. 200 p. (In Russ.)

Gryaz'kin A.V., Chan Chung Txan', Sy'rnikov I.A., Prokof'ev A.N. Urozhajnost' promy'slov'kh vidov rastenij pod pologom drevostoev. *Lesotekhnicheskij zhurnal*, 2020, no. 2, pp. 8–12. (In Russ.)

Gryazkin A., Bespalova V., Samsonova I. Potential reserves and development of non-wood forest resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, pp. 453–468. DOI: 10.1088/1755-1315/316/1/012007.

Gryaz'kin A.V., Vu Van Xung, Chan Chung Txan'. Sokoproduktivnost' bereznyakov. St. Petersburg: Lan', 2022. 163 p. (In Russ.)

Il'intsev A.S., Shamont'ev I.G., Tret'yakov S.V. Sovremennaya dinamika lesopol'zovaniya v boreal'ny'kh lesakh Rossii (na primere Arkhangel'skoj oblasti). *Lesotekhnicheskij zhurnal*, 2021, vol. 11, no. 3 (43), pp. 45–62. DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2021.3/4. (In Russ.)

Jaccard P. The distribution of the flora in the alpine zone. *New Phytol.*, 1912, vol. 11, pp. 37–50.

Khetagurov Kh.M., Bazaev A.B., Gryaz'kin A.V., Tigiev S.E. Sokoproduktivnost' *Acer trautvetteri* Medw. v usloviyakh Severnoj Osetii. *Agrarny'j nauchny'j zhurnal*, 2013, no. 5, pp. 45–48. (In Russ.)

Khetagurov Kh.M., Gryaz'kin A.V. Vy'sokogorny'e klenovniki Severnoj Osetii. St. Petersburg: Nauka, 2013. 146 p. (In Russ.)

Konovalov V.N., Sadkova A.N., Zarubina L.V. Biologiya i rost sosny' oby'knovennoj v severotaezhny'kh fitocenozach. Arkhangel'sk: SAFU, 2017. 175 p. (In Russ.)

Kuznetsova N.F., Klushevskaya E.S., Amineva E.Yu. Vy'sokoproduktivny'e sosnovy'e lesa v usloviyakh izmenyayushhegosya klimata. *Lesnoj zhurnal*, 2021, no. 6, pp. 9–14. (In Russ.)

Li Zhongkui, Chen Shaozhi, Zhang Decheng. Comments and suggestions on the accounting of the value of forest resources in my country. *Forestry Resource Management*, 2016, vol. 1, pp. 9–13.

Liu Bo. A brief analysis of the countermeasures to strengthen the cultivation and protection of forest resources in our country. *Agricult. and Technol.*, 2017, vol. 4, art. no. 188.

Lu Weifeng, Zhong Jinrong. Medicinal Fern Resources in Nanshan Forest Park, Guangdong. *Chinese Medical Science*, 2012, vol. 2, iss. 5, art. no. 168.

Morozov O.V. Sovremennoe sostoyanie pobochного pol'zovaniya lesom. *Lesnoe khozyajstvo*, 2015, no. 3, pp. 75–78. (In Russ.)

Nguen Txi Txu Xa, Gryaz'kin A.V., Belyaeva N.V. Medonosy' Leningradskoj oblasti. *Nauchnoe obozrenie*, 2013, no. 6, pp. 18–21. (In Russ.)

Obozov N.A. Organizaciya pobochny'kh pol'zovaniy i spetsializirovanny'kh khozyajstv. Moscow: Lesn. prom-st', 1974. 256 p. (In Russ.)

Pechatkin V.V. E'voluciya lesopol'zovaniya i lesovosstanovleniya v Rossii: mi-fy' i real'nost'. *E'konomicheskie i social'ny'e peremeny': fakty', tendencii, prognoz*, 2013. no. 2 (26), pp. 48–52. (In Russ.)

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, iss. 2, pp. 75–96. DOI: 10.1078/1104-6899-00027.

Preliminary report on General survey of Medicinal plant resources. *Chinese Medicine Journal Res. Prac.*, 2019, vol. 33, iss. 6, pp. 2–5.

Qi Yue, Ma Ning, Chen Jiancheng. Research on the mechanism of paid use of forest resources in state-owned forest farms. *Forestry Economy*, 2018, vol. 2, pp. 72–81.

Rastitel'ny'e resursy' Rossii. St. Petersburg-Moscow: KMK, 2018. 409 p. (In Russ.)

Ry'sin L.P., Savel'eva L.I. Sosnovy'e lesa Rossii. Moscow: KMK, 2008. 289 p. (In Russ.)

Ry'zhkova S.M. K voprosu o formirovanii klasterov dikorosov na regional'nom urovne. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, e'konomiki i prava*, 2017, vol. 4(65), pp. 216–231. (In Russ.)

Shao Kaixian, Gao Deyu, Gao Yumei. Investigation and research on forest wild edible plant resources in Jixi City, Heilongjiang Province. *SME Management and Technology*, 2011, vol. 18, art.no. 302.

Song Manzhen, Zhang Li, Du Zuan. Medicinal plant resources and their applications in wild gardens in Lushan area. *Ecological science*, 2017, vol. 36, iss. 3, pp. 155–159.

World Forestry Congress. 1926–2022.

Материал поступил в редакцию 13.09.2024

Чэн Тун, Грязькин А.В., Калайджян Э.Р. Влияние густоты древостоя и сомкнутости крон на видовой состав сырьевых растений в сосняках // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 255. С. 69–88. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.255.69-88

Представлены результаты многолетних исследований по оценке обилия сырьевых растений в сосняках Ленинградской области. Сосняки характеризуются смешанным составом древостоев. Средний возраст сосняков – 70–140 лет. Относительная полнота древостоев – 0,6–0,8. Густота древостоев – 548–782 экз./га. Под пологом древостоев встречается подрост сосны и берёзы. Общая численность подроста – 410–880 экз./га. Подлесок представлен можжевельником обыкновенным, рябиной обыкновенной и крушиной ломкой. Общая численность подлеска не превышает 570 экз./га. Величину встречаемости и проективное покрытие для каждого вида в составе живого напочвенного покрова определяли на учётных площадках размером 10 м². На каждом опытном участке закладывали от 30 до 48 учётных площадок в зависимости от размеров опытного участка. Установлено, что видовой состав и обилие зависят от характеристик фитоценоза и условий места произрастания. Общее количество видов в живом напочвенном покрове – более 50. В составе мохово-лишайникового яруса встречается 4–6 видов лишайников, 5 видов зелёных мхов, 3 вида сфагнумов и кукушкин лён. Показано, что для промышленной заготовки пригодно 19 видов сырьевых растений. Встречаемость таких растений составляет не менее 30%, проективное покрытие – 5% и выше. В сосняке черничном и сосняке травяно-болотном выявлено максимальное количество видов в составе живого напочвенного покрова, 37 и 41 вид соответственно. Из них к сырьевым видам относятся 33 вида в сосняке черничном и 36 – в сосняке травяно-болотном. Под пологом сосняков преобладают лекарственные и технические растения. Минимальное количество видов, имеющих сырьевое значение, отмечается в сосняках лишайниковых – всего 6 видов. По хозяйственному назначению сырьевые растения представлены всеми группами. Многие виды сырьевых растений являются полиресурсными видами.

Ключевые слова: Ленинградская область, сосняки, недревесные ресурсы леса, видовой состав.

Cheng Tun, Gryazkin A.V., Kalaidzhyan E.R. Influence of tree density and crown closure on the species composition of raw materials in pine forests. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2025, iss. 255, pp. 69–88 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.255.69-88

The results of long-term studies on the abundance of raw materials plants are presented. The species composition and abundance of plants of resource value were studied in the pine forests of the Leningrad Region. The pine forests are characterized by a mixed composition of the stands. The average age of the pine forests is 70–140 years. The relative completeness of the stands is 0,6–0,8. The density of the stands is 548–782 specimens/ha. Under the canopy of tree stands, there is an undergrowth of pine and birch. The total number of undergrowth is 410–880 individuals per hectare.

The undergrowth is represented by common juniper, common rowan, and common buckthorn. The total number of undergrowth does not exceed 570 individuals per hectare. The frequency of occurrence and the projective cover of each species in the living ground cover were determined on 10 m² plots. On each experimental plot, 30 to 48 counting plots were laid depending on the size of the experimental plot. It was found that the species composition and abundance depend on the characteristics of the phytocenosis and the growing conditions. The total number of species in the living ground cover is more than 50. The moss-lichen layer includes 4–6 species of lichens, 5 species of green mosses, 3 species of sphagnum, and cuckoo moss. It has been shown that 19 species of raw plant materials are suitable for industrial harvesting. The occurrence of such plants is at least 30%, the projective cover is from 5% and higher. In the blueberry pine forest and the grassy-marsh pine forest the maximum number of species in the living ground cover was identified, with 37 and 41 species, respectively. Of these, 33 species are raw materials in the blueberry pine forest and 36 species are raw materials in the grassy-marsh pine forest. Medicinal and technical plants predominate under the canopy of pine forests. The minimum number of species with raw material value is found in the lichen pine forest, which contains only 6 species. All groups of raw material plants in terms of their economic purpose are represented. The living ground cover includes 12 species of honey plants, 16 species of medicinal plants, 4 species of berry plants, 4 species of salad plants, 9 species of technical plants, and 6 species of forage plants. Many species of raw materials plants are poly-resource species.

Key words: Leningrad Region, pine forests, non-wood forest resources, species composition

ЧЭН Тун – аспирант Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. ORCID: 0000-0001-6376-2481.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: tongc9199@gmail.com

CHENG Tong – PhD student, St.Petersburg State Forestry University. ORCID: 0000-0001-6376-2481.

194021, Institute per. 5, St. Petersburg, Russia. E-mail: tongc9199@gmail.com

ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич – профессор кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор биологических наук. SPIN-код: 7206-1050. ResearcherID: C-6699-2018. ORCID: 0000-0002-3497-9312. SCOPUS AuthorID: 55988504200.

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

GRYAZKIN Anatoly V. – DSc (Biological), Professor of the Department of Forestry of the St.Petersburg State Forestry University. SPIN-code: 7206-1050. ResearcherID: C-6699-2018. ORCID: 0000-0002-3497-9312. SCOPUS AuthorID: 55988504200.

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

КАЛАЙДЖАН Эвелина Р. – инженер Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: rafikovna002@mail.ru.

KALAYDJYAN Evelina R. – Engineer, St.Petersburg State Forestry University.

194021, Institute per. 5. St. Petersburg, Russia. E-mail: rafikovna002@mail.ru