

**Минь Ань Хоанг, А.В. Грязькин, Н.В. Беляева, Л.К. Волдаев,  
Джонас Комауэ**

## **СЫРЬЕВЫЕ РАСТЕНИЯ ПОД ПОЛОГОМ ЕЛЬНИКОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Введение.* Интерес к недревесным ресурсам леса возрастает во всём мире, что можно объяснить особой ценностью экологически чистой продукции, получаемой в лесных экосистемах. Многие научные журналы публикуют материалы по массовому использованию разнообразной продукции леса [Павлов, 2010; Беляева и др., 2012; Самсонова и др., 2019; Грязькин и др., 2020; Доан Тхи Нга, Нешатаев, 2022; Lung, 2001; Boxall et al., 2003; Mahapatra, Tewari, 2005; Nygren et al., 2006; Scott et al., 2006; Ponocná et al., 2016; Enescu, 2017; Cioacă, Enescu, 2018; Gryazkin et al., 2019; Doan Thi Nga et al., 2021].

Основная часть публикаций по указанной теме посвящена лекарственным растениям и медоносам [Самсонова и др., 2019; Грязькин и др., 2020; Чан Чунг Тхань и др., 2020; Доан Тхи Нга, Нешатаев, 2022; Хоанг Минь Ань и др., 2024; Global..., 2001; World..., 2003; Nygren et al, 2006; Tjoelker et al., 2007; Enescu, 2017; Enescu et al., 2018; Gryazkin et al., 2019; Doan Thi Nga et al., 2021].

Ельники в лесном фонде РФ являются одной из основных формаций таёжной зоны [Грязькин и др., 2022; Государственная..., 2024; Tjoelker et al., 2007; Ponocná et al., 2016]. Ресурсный потенциал ельников пока не оценён [Грязькин и др., 2020; Чан Чунг Тхань и др., 2020; Хоанг Минь Ань, 2024].

*Цель работы* – определение видового состава и обилия сырьевых растений под пологом ельников на примере Ленинградской области.

*Материалы и методика исследования.* В качестве объектов исследования были выбраны ельник кисличного, черничного и долгомошного типов леса в нескольких лесничествах Ленинградской области.

Оценка обилия ресурсных видов проводилась на круговых учетных площадках радиусом 1,785 м по оригинальной методике [Грязькин, 1997; Грязькин и др., 2020, 2022]. На каждом опытном участке было заложено не менее 30 учетных площадок. На каждой учетной площадке учитывали все

виды в составе живого напочвенного покрова, подроста и подлеска с определением встречаемости и проективного покрытия.

Для сравнения видового состава растительности на объектах исследования использовали коэффициент общности видов (коэффициент Жаккара).

В табл. 1 представлены основные таксационные характеристики ельников на объектах исследования.

Таблица 1

**Таксационная характеристика древостоев на объектах исследования**

**Characteristics of the forest stands on the objects of study**

| Номер объекта | Состав древостоя, % | Аср, лет | Тип леса | Сомкнутость крон, % | Всего дер-ев, экз./га | Кол-во ели, экз./га |
|---------------|---------------------|----------|----------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| 1             | 67Е31Б1Ос1С         | 133      | Екис     | 72                  | 488                   | 405                 |
| 4             | 78Е11С10Б1Ос        | 85       | Екис     | 77                  | 788                   | 690                 |
| 5             | 89Е8С3Б             | 95       | Екис     | 86                  | 855                   | 804                 |
| 6             | 51Е27Б17С5Ос        | 130      | Екис     | 68                  | 570                   | 422                 |
| 7             | 85Е11Б3С1Олс        | 115      | Ечер     | 85                  | 926                   | 852                 |
| 8             | 58Е31Б8Ос3С         | 120      | Ечер     | 63                  | 593                   | 445                 |
| 9             | 86Е7Б4Ос2С1Олс      | 108      | Ечер     | 87                  | 783                   | 736                 |
| 10            | 59Е30С6Олс4Б        | 130      | Едол     | 82                  | 586                   | 481                 |
| 11            | 64Е21Б8Олс7С        | 130      | Едол     | 66                  | 518                   | 386                 |
| 12            | 73Е17Б8Ос2С         | 90       | Едол     | 70                  | 610                   | 525                 |
| 13            | 72Е20С8Б            | 80       | Екис     | 73                  | 745                   | 583                 |
| 14            | 76Е16С7Б1Олс        | 75       | Екис     | 98                  | 1120                  | 896                 |
| 15            | 79Е12Б9С            | 90       | Екис     | 89                  | 1085                  | 855                 |
| 16            | 66Е27Б7С            | 80       | Ечер     | 79                  | 880                   | 757                 |
| 17            | 67Е19Б9Олс5С        | 80       | Ечер     | 77                  | 824                   | 667                 |
| 18            | 78Е12Б10С           | 85       | Ечер     | 94                  | 1005                  | 883                 |

Примечание: Объекты № 2 и 3 были разрушены сильными ветровалами

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что состав древостоя слабо зависит от типа леса. Основные различия связаны с участием ольхи серой в составе древостоев на влажных и переувлажненных почвах – в ельниках черничных и ельниках долгомошных.

*Результаты исследования.* Ельники, в отличие от фитоценозов с преобладанием в составе древостоев других лесообразующих пород, характеризуются особым видовым составом растительности нижних ярусов фитоценоза. Основное отличие состоит в доминировании теневыносливых видов не только в составе живого напочвенного покрова, но также в составе подроста и подлеска.

В зависимости от типа леса видовой состав, встречаемость, проективное покрытие и фитомасса растений в живом напочвенном покрове ельников изменяются в широких пределах. Видовое разнообразие и обилие подпологовой растительности зависит также от таксационных характеристик древостоев и от лесорастительных условий в целом.

Под пологом ельников подрост представлен небольшим количеством видов. Варьирование состава и численности подроста в пределах отдельно взятого типа леса незначительное. Во всех случаях преобладает подрост ели. Примесь березы, осины, ольхи и сосны появляется в конкретном типе леса и всегда в небольшом количестве. Максимальная численность подроста в ельнике кисличном – 1933 экз./га, в ельнике черничном – 4241 экз./га, в ельнике долгомошном – 3817 экз./га.

Подлесок, как и подрост, является постоянным структурным элементом ельников. Видовой состав этого компонента леса разнообразен и зависит как от условий места произрастания, так и от характеристик древостоя. Чаще всего, независимо от типа леса, в подлеске доминируют рябина обыкновенная и крушина ломкая. Участие других видов менее выражено, некоторые виды не всегда представлены в составе подлеска. В зависимости от типа леса состав и численность подлесочных пород изменяются существенным образом – от 320 до 2977 экз./га в ельнике кисличном, от 910 до 2700 экз./га в ельнике черничном и от 430 до 612 экз./га в ельнике долгомошном.

Состав травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов под пологом ельников имеет свои особенности. Они состоят в ограниченном количестве видов в составе живого напочвенного покрова и в преобладании теневыносливых видов.

В составе живого напочвенного покрова встречается большое количество видов, имеющих сырьевое значение. Количество и обилие таких видов зависит, главным образом, от типа леса. Под пологом ельников кисличного типа леса выявлено от 24 до 29 видов сосудистых растений. В ельниках кисличного типа леса преобладающими видами являются вейник наземный, земляника лесная, кислица обыкновенная, майник двулистный, щитовник

игольчатый. В ельниках долгомошных к таким видам относятся вербейник обыкновенный, кукушкин лён, купырь лесной, хвощ лесной. Коэффициент Жаккара в целом для ельников кисличных – ельников долгомошных составляет 0,37. Для ельников черничных – ельников долгомошных коэффициент общности видов равен 0,48. Для ельников кисличных – ельников черничных величина коэффициента Жаккара составляет 0,68.

Величина проективного покрытия практически не зависит от величины встречаемости конкретного вида растения. В первую очередь это относится к таежному мелкотравью. Установлено, что при встречаемости 90–100% проективное покрытие таких видов как майник двулистный, ожика волосистая составляет всего около 1%.

В табл. 3 представлены данные по величине проективного покрытия для каждого вида, выявленного в составе живого напочвенного покрова под пологом ельников в зависимости от типа леса.

Таблица 3

**Видовой состав и проективное покрытие растений под пологом ельников по типам леса**

**Species composition and projective cover of plants under the canopy of spruce forests by forest types**

| Название вида                                                         | Екис     | Ечер      | Едол     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|
| Брусника ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)                           | 2,8–7,2  | 3,3–9,0   | 0,8–1,3  |
| Бодяк разнолистный ( <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill)          | 1,0–2,0  | 4,1–5,1   | 0,1      |
| Вейник наземный ( <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth)            | 4,2–11,7 | 4,0–7,2   | 0        |
| Вейник тростниковидный ( <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth)  | 0        | 0–1,2     | 7,7–14,1 |
| Вербейник обыкновенный ( <i>Lysimachia vulgaris</i> L.)               | 0        | 0–1,7     | 4,7–8,8  |
| Вереск обыкновенный ( <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull)              | 0–0,1    | 0–0,1     | 0,1–0,3  |
| Ветреница дубравная ( <i>Anemone nemorosa</i> L.)                     | 0,3–0,9  | 0         | 0        |
| Голокучник обыкновенный ( <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman) | 1,0–4,5  | 0         | 0        |
| Грушанка малая ( <i>Pyrola minor</i> L.)                              | 0–1,9    | 0         | 0        |
| Дудник лесной ( <i>Angelica sylvestris</i> L.)                        | 0–0,1    | 0,3–1,1   | 0–0,7    |
| Звездчатка ланцетовидная ( <i>Stellaria holostea</i> L.)              | 1,8–3,1  | 0,7–3,3   | 0–1,1    |
| Звездчатка дубравная ( <i>Stellaria nemorum</i> L.)                   | 1,7–1,9  | 0         | 0        |
| Зелёные мхи (Bryidae spp.)                                            | 7,0–11,3 | 14,0–19,8 | 4,1–5,6  |

Окончание табл. 3

| Название вида                                                           | Екис      | Ечер      | Едол      |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Земляника лесная ( <i>Fragaria vesca</i> L.)                            | 1,2–1,4   | 1,0–1,1   | 0         |
| Золотарник обыкновенный ( <i>Solidago virgaurea</i> L.)                 | 0,2–0,7   | 0,3–1,8   | 0         |
| Иван-чай ( <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.)                | 0,1–1,1   | 0–0,2     | 0–0,1     |
| Кислица обыкновенная ( <i>Oxalis acetosella</i> L.)                     | 23,6–34,1 | 3,7–9,6   | 0,1       |
| Костяника каменистая ( <i>Rubus saxatilis</i> L.)                       | 0,6–1,5   | 2,3–3,7   | 0         |
| Кукушкин лен ( <i>Polytrichum commune</i> Hedw.)                        | 0–0,2     | 0–2,8     | 12,5–21,3 |
| Купырь лесной ( <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.)               | 0–1,1     | 0,9–3,1   | 0,8–4,4   |
| Ландыш майский ( <i>Convallaria majalis</i> L.)                         | 0,1–1,1   | 0–0,3     | 0         |
| Луговик извилистый ( <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer)              | 3,3–7,2   | 2,0–4,9   | 0         |
| Луговик дернистый ( <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.)        | 0,9–2,2   | 5,1–7,3   | 0–6,9     |
| Майник двулистный ( <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt)      | 1,3–2,0   | 1,1–1,9   | 0,1       |
| Малина ( <i>Rubus idaeus</i> L.)                                        | 1,0–4,7   | 0–2,1     | 0         |
| Марьянник лесной ( <i>Melampyrum sylvaticum</i> L.)                     | 0–0,7     | 0         | 0         |
| Ожика волосистая ( <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.)                    | 1,0–1,3   | 1,4–2,0   | 0,2       |
| Орляк обыкновенный ( <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn)              | 0–3,3     | 0–1,0     | 0         |
| Седмичник европейский ( <i>Trientalis europaea</i> L.)                  | 0,9–1,2   | 1,7–2,8   | 3,7–4,1   |
| Скерда болотная ( <i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench)                   | 0         | 0,1–0,8   | 0,5–1,2   |
| Сныть обыкновенная ( <i>Aegopodium podagraria</i> L.)                   | 0–2,7     | 0         | 0         |
| Сфагнумы ( <i>Sphagnum</i> spp.)                                        | 0         | 0,8–1,0   | 18,4–29,8 |
| Хвощ лесной ( <i>Equisetum sylvaticum</i> L.)                           | 0–0,3     | 3,1–8,2   | 7,1–15,4  |
| Черника ( <i>Vaccinium myrtillus</i> L.)                                | 8,8–11,0  | 12,8–17,0 | 1,1–5,8   |
| Чина весенняя ( <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.)                     | 0,1–0,2   | 0–0,7     | 0         |
| Щитовник игольчатый ( <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs) | 4,6–12,0  | 6,7–8,0   | 1,0–3,4   |

Участие каждого вида в составе живого напочвенного покрова зависит главным образом от типа леса и характеристик верхнего яруса фитоценоза. Густота и состав древостоя, сомкнутость крон и другие характеристики во многом определяют условия для роста и развития растительности нижних ярусов, включая и живой напочвенный покров (табл. 4).

Таблица 4

**Зависимость количества видов в составе живого напочвенного покрова  
от основных таксационных характеристик ельников**

**Dependence of the number of species in the living ground cover  
on the main taxation characteristics of spruce forests**

| Номер<br>объекта    | Тип<br>леса | Общее кол.<br>деревьев,<br>экз./га | Сомкну-<br>тость<br>крон, % | Численность<br>подроста,<br>экз./га | Численность<br>подлеска,<br>экз./га | Количество видов<br>в живом напоч-<br>венном покрове |
|---------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Ельники кисличные   |             |                                    |                             |                                     |                                     |                                                      |
| 1                   | Екис        | 488                                | 72                          | 1348                                | 2977                                | 32                                                   |
| 4                   | Екис        | 788                                | 77                          | 1727                                | 2177                                | 29                                                   |
| 5                   | Екис        | 655                                | 86                          | 241                                 | 3670                                | 31                                                   |
| 6                   | Екис        | 570                                | 68                          | 1432                                | 1422                                | 32                                                   |
| 13                  | Екис        | 745                                | 73                          | 1933                                | 1397                                | 28                                                   |
| 14                  | Екис        | 1120                               | 98                          | 425                                 | 692                                 | 24                                                   |
| 15                  | Екис        | 1085                               | 89                          | 980                                 | 320                                 | 26                                                   |
| Ельники черничные   |             |                                    |                             |                                     |                                     |                                                      |
| 7                   | Ечер        | 926                                | 85                          | 992                                 | 1070                                | 20                                                   |
| 8                   | Ечер        | 593                                | 63                          | 4241                                | 1662                                | 25                                                   |
| 9                   | Ечер        | 783                                | 87                          | 937                                 | 910                                 | 23                                                   |
| 16                  | Ечер        | 880                                | 79                          | 1248                                | 1008                                | 21                                                   |
| 17                  | Ечер        | 824                                | 77                          | 2108                                | 2700                                | 20                                                   |
| 18                  | Ечер        | 1005                               | 94                          | 680                                 | 1100                                | 18                                                   |
| Ельники долгомошные |             |                                    |                             |                                     |                                     |                                                      |
| 10                  | Едол        | 586                                | 82                          | 1130                                | 612                                 | 17                                                   |
| 11                  | Едол        | 518                                | 66                          | 3817                                | 430                                 | 18                                                   |
| 12                  | Едол        | 610                                | 70                          | 2216                                | 580                                 | 18                                                   |

На основе данных, представленных в табл. 4, можно сделать вывод, что в зависимости от типа леса видовой состав живого напочвенного покрова различается существенным образом. Под пологом ельников кисличного типа леса в составе живого напочвенного покрова было выявлено от 24 до 32 видов. Под пологом ельников черничного типа леса – от 18 до 25 видов. Минимум видов выявлено под пологом ельников долгомошного типа леса – всего 17–18 видов. При этом коэффициент Жаккара показывает, что общее количество видов в

представленных типах ельников составляет от 37% (ельник кисличный – ельник долгомошный) до 68% (ельник кисличный – ельник черничный).

В зависимости от типа леса к растениям, имеющим ресурсное значение, относится от 6 до 20 видов, т. е. 30–70% от общего количества видов на лесном участке.

В табл. 5 ресурсные виды растений распределены по хозяйственному назначению. Преобладают медоносы и лекарственные растения. Доля кормовых и технических растений минимальна независимо от типа леса.

Таблица 5

**Распределение растений, произрастающих под пологом ельников на объектах исследования по сырьевым группам**

**Distribution of plants growing under the canopy of spruce forests at the research sites by raw material groups**

| Номер объекта       | Сырьевые группы растений |               |          |             |          |
|---------------------|--------------------------|---------------|----------|-------------|----------|
|                     | пищевые                  | лекарственные | медоносы | технические | кормовые |
| Ельники кисличные   |                          |               |          |             |          |
| 1                   | 8                        | 11            | 18       | 5           | 8        |
| 4                   | 7                        | 10            | 16       | 5           | 5        |
| 5                   | 8                        | 10            | 18       | 6           | 7        |
| 6                   | 9                        | 11            | 19       | 7           | 8        |
| 13                  | 7                        | 9             | 17       | 5           | 7        |
| 14                  | 5                        | 5             | 11       | 4           | 5        |
| 15                  | 3                        | 4             | 8        | 2           | 5        |
| Ельники черничные   |                          |               |          |             |          |
| 7                   | 6                        | 8             | 10       | 4           | 3        |
| 8                   | 7                        | 9             | 11       | 5           | 5        |
| 9                   | 7                        | 8             | 11       | 4           | 5        |
| 16                  | 7                        | 9             | 11       | 5           | 5        |
| 17                  | 6                        | 8             | 10       | 5           | 4        |
| 18                  | 6                        | 8             | 9        | 4           | 4        |
| Ельники долгомошные |                          |               |          |             |          |
| 10                  | 3                        | 4             | 10       | 3           | 4        |
| 11                  | 4                        | 4             | 10       | 4           | 4        |
| 12                  | 3                        | 4             | 11       | 4           | 4        |

Большинство видов являются полиресурсными, поэтому общее количество видов в составе живого напочвенного покрова не совпадает с общим количеством ресурсных видов по сырьевым группам. Один и тот же вид может относиться и к медоносным растениям, и к пищевым, и к лекарственным и т. д. Видов с узкой «специализацией» в лесных экосистемах минимальное количество, главным образом это кормовые и технические растения.

*Обсуждение.* По мнению абсолютного большинства исследователей, значение лесных ресурсов трудно переоценить [Павлов, 2010; Грязькин и др., 2020; Lung, 2001; Boxall et al., 2003; Mahapatra, Tewari, 2005; Nygren et al., 2006; Scott et al., 2006; Enescu, 2017; Cioacă, Enescu, 2018; Gryazkin et al., 2019].

Натуральная продукция лесного фонда любой страны – кладовая с огромным запасом самых разнообразных продуктов [Павлов, 2010; Грязькин и др., 2020; Чан Чунг Тхань и др., 2020; Хоанг Минь Ань и др., 2024; Global..., 2001; Lung, 2001; World..., 2003; Mahapatra, Tewari, 2005; Nygren et al., 2006; Scott et al., 2006; Enescu, 2017; Enescu et al., 2018; Cioacă, Enescu, 2018; Gryazkin et al., 2019].

Особенность такой продукции состоит в том, что она экологически чистая и самое главное – самовозобновляемая [Павлов, 2010; Грязькин и др., 2020, 2024; Nygren et al., 2006; Enescu, 2017; Cioacă, Enescu, 2018; Gryazkin et al., 2019]. Самовозобновление ресурсов леса происходит, как правило, без участия человека.

*Заключение.* В зависимости от типа леса количество видов в составе живого напочвенного покрова изменяется в широких пределах – от 24–32 в ельниках кисличного типа до 17–18 видов в ельниках долгомошных. Обилие вида и видовое разнообразие во многом зависят и от таксационных характеристик древостоя: чем выше густота древостоя и сомкнутость крон, тем меньше видов под пологом ельников.

Доля сырьевых видов растений от общего количества видов сосудистых растений составляет от 30 до 70% в зависимости от типа леса. Распределение растений по сырьевым группам в определённой степени зависит от типа леса. Под пологом ельников преобладают лекарственные растения и медоносы. Кормовые и технические растения представлены минимально.

*Конфликт интересов.* Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



### Библиографический список

Беляева Н.В., Грязькин А.В., Кази И.А. Влияние выборочных рубок на развитие нижних ярусов растительности // Лесной вестник. 2012. № 3. С. 32–41.

Государственная инвентаризация лесов. Центральный ФО // Рослесинфорг. URL: <https://roslesinforg.ru/services/gil/tsentralnyu-fo/> (дата обращения: 15.05.2024).

Грязькин А.В. Патент RU 2084129 «Способ учета подроста». Оpubл. 20.07.97. Бюлл. № 20.

Грязькин А.В., Сырников И.А., Прокофьев А.Н. Урожайность промысловых видов растений под пологом древостоев // Лесотехнический журнал. 2020. № 2. С. 8–14.

Грязькин А.В., Беляева Н.В., Хоанг Минь Ань, Волдаев Л.К., Лапина К.И. Ресурсы ельников. Свидетельство о регистрации базы данных № 2022623133 28.11.2022. Заявка № 2022623040 от 16.11.2022.

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

Морозова О.В., Семенищенков Ю.А., Тихонова Е.В., Беляева Н.Г., Кожеевникова М.В., Черненко Т.В. Неморальнотравные ельники Европейской России // Растительность России. 2017. № 31. С. 33–58. DOI: 10.31111/vegus/2017.31.33.

Павлов Ю.В. Закономерности изменения урожайности растительного сырья в связи с трансформацией лесных земель (на примере Ленинградской области): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. СПб.: СПбГЛТУ, 2010. 19 с.

Самсонова И.Д., Нешатаев В.Ю., До Ван Тхао, Нгуен Тхи Зыонг Эколого-биологический анализ медоносов березняков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. Вып. 229. С. 104–117.

Хоанг Минь Ань, Грязькин А.В., Калайджян Р.Л., Балковский Р.А., Волдаев Л.К. Количественные характеристики полезных растений в ельниках Охтинского лесничества // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. Вып. 249. С. 152–165. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.249.152-165

Чан Чунг Тхань, Грязькин А.В., Беляева Н.В., Кази 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. № 233. С. 19–38.

Boxall P.C., Murray G., Unterschultz J.R., Boxall P.C. 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.

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. Vol.7, iss.13. P. 30–37.

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

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

Global Forest Resources Assessment 2000: main report. Rome: FAO, 2001. 479 p.

*Gryazkin A., Bessalova V., Samsonova I., Belyaeva N.* Potential reserves and development of non-wood forest resources // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. № 316. DOI: 10.1088/1755-1315/316/1/012007

*Doan Thi Nga, Neshataev V.Yu.* Assessment of reserves of medicinal plants in the forests of the Leningrad region // *News of the St. Petersburg Forestry Academy*. 2022. Iss. 240. P. 99–111. DOI: 10.21266/2079-4304.2022.240.99-111

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

*Mahapatra A.K., 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, iss. 3. P. 455–467.

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

*Ponocná T., Spyt B., Kaczka R., Buntgen U., Tremel V.* Growth trends and climate responses of Norway spruce along elevational gradients in East-Central Europe // *Trees*. 2016. № 30. P. 1633–1646.

*Scott D.A., Burger J.A., Crane B.* Expanding site productivity research to sustain non-timber forest functions // *Forest Ecology and Management*. 2006. Vol. 227, iss 1–2. P. 185–192.

Strengthening global part to advance sustainable development of non-wood forest products: World Forestry Congress side event // *Frontline Express*. 2003. Bulletin № 28.

*Thi Nga Doan, Neshataev V.Yu., Neshataeva V.Yu.* Dynamics of medical plants in the course of regeneration successions after clear cutting // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 876. P. 012023. DOI: 10.1088/1755-1315/876/1/012023

*Tjoelker M.G., Boratyński A., Bugala W.* Biology and Ecology of Norway Spruce // *Forestry Sciences*. Springer Netherlands, 2007. Vol. 78. 474 p.

## References

*Belyaeva N.V., Gryazkin A.V., Kazi I.A.* Effect of selective logging on the development of lower vegetation layers. *Forestry Bulletin*, 2012, no. 3, pp. 32–41. (In Russ.)

*Boxall P.C., Murray G., Unterschultz J.R., Boxall P.C.* 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.

Chan Chung Thanh, Gryazkin A.V., Belyaeva N.V., Kazi I.A., Bepalova V.V., Syrnikov I.A. Comparative assessment of the structure and reserves of wood and non-wood resources of birch and spruce forests. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoj Akademii*, 2020, iss. 233, pp. 19–38. (In Russ.)

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, vol. 7, iss. 13, pp. 30–37.

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

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

Global Forest Resources Assessment 2000: main report. Rome: FAO, 2001. 479 p.

Gryazkin A.V. Patent No. 2084129 «Method for accounting of undergrowth». Published 20.07.97. Bulletin No. 20. (In Russ.)

Gryazkin A., Bepalova V., Samsonova I., Belyaeva N. Potential reserves and development of non-wood forest resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, no. 316. DOI: 10.1088/1755-1315/316/1/012007

Gryazkin A.V., Syrnikov I.A., Prokofyev A.N. Productivity of commercial plant species under the canopy of tree stands. *Forestry journal*, 2020, no. 2, pp. 8–14. (In Russ.)

Gryazkin A.V., Belyaeva N.V., Hoang M.A., Voldaev L.K., Lapshina K.I. Spruce forest resources. Database registration certificate No. 2022623133 dated 28.11.2022. Application No. 2022623040 dated 16.11.2022. (In Russ.)

Hoang Minh Anh, Gryazkin A.V., Kalaydzhyan R.L., Balkovskiy R.A., Voldaev L.K. Quantitative characteristics of useful plants in spruce forests of the Okhtinsky forestry. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoj Akademii*, 2024, iss. 247, pp. 28–45. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.249.152-165. (In Russ.)

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.

Mahapatra A.K., 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, iss. 3, pp. 455–467.

Morozova O.V., Semenishchenkov Yu.A., Tikhonova E.V., Belyaeva N.G., Kozhevnikova M.V., Chernenkova T.V. Nemoral grass spruce forests of European Russia. *Vegetation of Russia*, 2017, no. 31, pp. 33–58. DOI: 10.31111/vegus/2017.31.33. (In Russ.)

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

Pavlov Yu.V. Patterns of change in the yield of plant materials in connection with the transformation of forest lands (on the example of the Leningrad region): author's

abstract. Dis. .... Candidate of Agricultural Sciences. St. Petersburg: St. Petersburg State Forest Technical University, 2010. 19 p. (In Russ.)

Ponocná T., Spyt B., Kaczka R., Büntgen U., Treml V. Growth trends and climate responses of Norway spruce along elevational gradients in East-Central Europe. *Trees*, 2016, no. 30, pp. 1633–1646.

Samsonova I.D., Neshataev V.Yu., Do Van Thao, Nguyen Thi Zyong. Ecological and biological analysis of honey plants in birch forests. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnickeskoj Akademii*, 2019, iss. 229, pp. 104–117. (In Russ.)

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

State forest inventory. Central Federal District. *Roslesinforg*. URL: <https://roslesinforg.ru/services/gil/tsentralnyy-fo/> (accessed May 15, 2024). (In Russ.)

Strengthening global part to advance sustainable development of non-wood forest products: World Forestry Congress (WFC) side event. *Frontline Express*, 2003, bulletin no. 28.

Thi Nga Doan, Neshataev V.Yu., Neshataeva V.Yu. Dynamics of medical plants in the course of regeneration successions after clear cutting. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 876, p. 012023. DOI: 10.1088/1755-1315/876/1/012023. (In Russ.)

Tjoelker M.G., Boratyński A., Bugala W. Biology and Ecology of Norway Spruce. *Forestry Sciences*, Springer Netherlands, 2007, vol. 78, 474 p.

Материал поступил в редакцию 15.06.2024

---

**Хоанг Минь Ань, Грязькин А.В., Беляева Н.В., Волдаев Л.К., Комауэ Джонас.** Сырьевые растения под пологом ельников Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 252. С. 125–139. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.252.125-139

Представлены данные по видовому составу и обилию сырьевых растений, произрастающих под пологом ельников. Объект исследования – ельники разных типов леса на территории Ленинградской области. Таксация древостоев осуществлена по общепринятой методике. Доля ели в составе древостоев варьирует от 51 до 89%. Максимальная численность подроста в ельнике кисличном составляет 1933 экз./га, в ельнике черничном – 4241 экз./га, в ельнике долгомошном – 3817 экз./га. Численность подлесочных пород – от 320 до 2977 экз./га в ельнике кисличном, от 910 до 2700 экз./га в ельнике черничном и от 430 до 612 экз./га в ельнике долгомошном. Видовой состав, встречаемость и проективное покрытие растений в составе живого напочвенного покрова определены на круговых учетных площадках по оригинальной методике. На

каждом объекте исследования было заложено не менее 30 учетных площадок по 10 м<sup>2</sup>. Кроме травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов учитывалось количество подроста и подлеска по породам, а также структура по высоте. Сравнение видового состава живого напочвенного покрова осуществлялось с использованием коэффициента Жаккара. Больше всего сырьевых видов в составе травостоя выявлено под пологом ельника кисличного – от 24 до 29. Коэффициент Жаккара в целом для ельников кисличных – ельников долгомошных составляет 0,37, т.е. количество общих видов в указанных типах ельников составляет 37%. Для ельников черничных – ельников долгомошных коэффициент общности видов равен 0,48. Для ельников кисличных – ельников черничных величина коэффициента Жаккара составляет 0,68. В составе живого напочвенного покрова под пологом ельников встречаются растения из всех сырьевых групп. Преобладают, независимо от типа леса, медоносы и лекарственные растения. Полученные результаты можно использовать для корректировки нормативной документации по лесопользованию и внедрять в учебные программы лесного профиля.

**Ключевые слова:** Ленинградская область, ельники, сырьевые растения, видовой состав.

**Minh Anh Hoang, Gryazkin A.V., Belyaeva N.V., Voldaev L.K., Komaue D.** Raw plants under the canopy of spruce forests in the Leningrad region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoy Akademii*, 2025, iss. 252, pp. 125–139 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.252.125-139

The article presents data on the species composition and abundance of raw materials growing under the canopy of spruce forests. The object of the study is spruce forests of different forest types in the Leningrad Region. The taxation of tree stands was carried out using the generally accepted method. The share of spruce in the composition of tree stands varies from 51 to 89%. The maximum number of undergrowth in the wood sorrel spruce forest is 1933 specimens/ha, in the bilberry spruce forest – 4241 specimens/ha and in the long-moss spruce forest – 3817 specimens/ha. The number of undergrowth species ranges from 320 to 2977 specimens/ha in the wood sorrel spruce forest, from 910 to 2700 specimens/ha in the bilberry spruce forest and from 430 to 612 specimens/ha in the long-moss spruce forest. The species composition, occurrence and projective cover of plants in the living ground cover were determined on circular survey plots using an original technique. At least 30 survey plots of 10 m<sup>2</sup> were laid out at each study site. In addition to the grass-dwarf shrub and moss-lichen layers, the amount of undergrowth and undergrowth by species, as well as the height structure, were taken into account. The species composition of the living ground cover was compared using the Jaccard coefficient. The largest number of raw material species in the herbage was found under the canopy of wood sorrel spruce – from 24 to 29. The Jaccard coefficient as a whole for wood sorrel spruce forests – long-moss spruce forests is 0.37, i.e. the number of common

species in the specified types of spruce forests is 37%. For bilberry spruce forests – long-moss spruce forests, the coefficient of community of species is 0.48. For wood sorrel spruce forests – bilberry spruce forests, the value of the Jaccard coefficient is 0.68. In the composition of the living ground cover under the canopy of spruce forests, plants from all raw material groups are found. Honey plants and medicinal plants predominate, regardless of the forest type. The results obtained can be used to adjust regulatory documentation on forest use and introduced into forestry training programs.

**Keywords:** Leningrad region, spruce forests, raw material plants, species composition.

---

**ХОАНГ Минь Ань** – аспирант кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. Researcher ID: ABB-5138-2021. ORCID: 0000-0003-3025-803X.

194021, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: minhanh\_hoang@outlook.com

**HOANG Minh Anh** – PhD Student of the Forestry Department, St.Petersburg State Forest Technical University. Researcher ID: ABB-5138-2021. ORCID: 0000-0003-3025-803X.

194021. Institutsky per. 5. Let. U. St. Petersburg. Russia. E-mail: minhanh\_hoang@outlook.com

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

194024, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: lesovod@bk.ru

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

194021. Institutsky per. 5. Let. U. St. Petersburg. Russia. E-mail: lesovod@bk.ru

**БЕЛЯЕВА Наталия Валерьевна** – профессор кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор сельскохозяйственных наук. SPIN-код: 4243-6810. Researcher ID: W-2629-2017. ORCID: 0000-0001-8673-2824. SCOPUS Author ID: 57204295205.

194024, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: galbel06@mail.ru

**BELYAEVA Natalia V.** – DSc (Agriculture), Professor of the Department of Forestry of the St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 4243-6810. Researcher ID: W-2629-2017. ORCID: 0000-0001-8673-2824. SCOPUS Author ID: 57204295205.

194021. Institutsky per. 5. Let. U. St. Petersburg. Russia. E-mail: galbel06@mail.ru

**ВОЛДАЕВ Леонид Константинович** – магистрант кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. SPIN-код: 6864-0225. Researcher ID: LXW-8471-2024. ORCID: 0009-0005-9196-4191. SCOPUS Author ID: 1222541.

194024, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: voldaev01@list.ru

**VOLDAEV Leonid K.** – master's student of the Forestry Department, St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 6864-0225. Researcher ID: LXW-8471-2024. ORCID: 0009-0005-9196-4191. SCOPUS Author ID: 1222541.

194021. Institutsky per. 5. Let. U. St. Petersburg. Russia. E-mail: voldaev01@list.ru

**КОМАУЭ Джонас** – магистрант кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. SPIN-код: 6864-0225. ORCID: 0000-0003-3047-4250.

194024, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: thanh.tt@rcfee.org.vn

**KOMAUE D.** – master's student of the Forestry Department, St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 6864-0225. ORCID: 0000-0003-3047-4250.

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