

DOI: 10.15393/j2.art.2024.8023

УДК 630.8

Статья

Состав ресурсных видов растений в ельниках Прионежского лесничества Карелии

Гаврилова Ольга Ивановна

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Петрозаводский государственный университет (Российская Федерация), ogavril@mail.ru

Грязькин Анатолий Васильевич

доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С. М. Кирова (Российская Федерация), lesovod@bk.ru

Гурылева Екатерина Андреевна

магистрант, Петрозаводский государственный университет (Российская Федерация), emguryleva@gmail.com <mailto:ogavril@mail.ru>

Получена: 28 июня 2024 / Принята: 10 сентября 2024 / Опубликовано: 26 сентября 2024

Аннотация: В статье представлены данные по общей характеристике исследованных фитоценозов, по структуре и составу основных компонентов леса, по встречаемости и проективному покрытию ресурсных растений, произрастающих под пологом ельника кисличного, ельника черничного и ельника долгомошного. Объект исследования — спелые ельники Прионежского лесничества (Республика Карелия). Состав древостоев установлен по результатам сплошного перечёта по общепринятой в лесоводстве и в лесной таксации методике. Древостои на всех опытных участках имеют спелый возраст — 80—110 лет. Доля ели в составе древостоев составляет 92—100 %. Видовой состав, высоту и численность подроста и подлеска устанавливали на круговых учётных площадках по 10 м² в соответствии с патентом РФ № 2084129. Показано, что учёт живого напочвенного покрова выполнен на этих же учётных площадках. В составе подроста выявлены 80—98 % *Picea abies* (L.) Н. Karst. Кроме ели, в формировании этого компонента леса участвуют дуб — *Quercus robur* L. и два вида берёзы — пушистая *Betula pubescens* Ehrh. и бородавчатая *Betula pendula* Roth. Из подлесочных пород на всех объектах исследования доминирует рябина обыкновенная — *Sorbus aucuparia* L. По величине встречаемости и проективного покрытия в ельнике кисличном преобладают *Oxalis acetozella* L. и *Vaccinium myrtillus* L., под пологом ельника долгомошного — *Vaccinium*

myrtillus L. и *Equisetum sylvaticum* L. Указан общий список видов, произрастающих на опытных объектах, и отдельно выделены ресурсные виды растений. Дано распределение ресурсных видов по группам хозяйственного назначения. Из пяти выделенных групп преобладают лекарственные растения — 13 видов и медоносы — 12 видов. Отмечается, что минимальное количество видов отнесено к кормовым растениям — всего четыре вида. Полученные результаты могут быть использованы в образовательном процессе, при оценке запасов недревесной продукции леса и проектировании мероприятий по охране и защите видов, имеющих ресурсное значение. Экспериментальные данные могут служить основой при планировании промышленной заготовки отдельных видов недревесной продукции леса. Результаты исследований применимы при актуализации лесохозяйственных регламентов лесничеств и лесных планов субъектов Российской Федерации.

Ключевые слова: ельники, недревесные ресурсы леса, видовой состав, встречаемость, проективное покрытие

DOI: 10.15393/j2.art.2024.8023

Article

The composition of resource plant species in the spruce forests of the Prionezhsky forestry of Karelia

Olga Gavrilova

D. Sc. in agriculture, associate professor, Petrozavodsk State University (Russian Federation), ogavril@mail.ru

Anatoly Gryaskin

D. Sc. in biology, professor, Saint Petersburg Forestry University named after S. M. Kirov (Russian Federation), lesovod@bk.ru

Ekaterina Gurileva

student in the master's program, Petrozavodsk State University (Russian Federation), emguryleva@gmail.com

Received: 28 June 2024 / Accepted: 10 September 2024 / Published: 26 September 2024

Abstract: The article presents data on the general characteristics of the studied phytocenoses, on the structure and composition of the main components of the forest, on the frequency and projective coverage of resource plants growing under the canopy of the wood sorrel spruce forest, blueberry spruce and haircap-moss spruce forest. The object of the study is the ripe spruce forests of the Prionezhsky forestry of the Republic of Karelia. The composition of stands was established based on the results of an enumeration survey according to the method generally accepted in forestry and in forest taxation. Stands on all experimental plots have a ripe age of 80-110 years. The proportion of spruce in the stands is 92-100%. The species composition, height and abundance of young generation of forests and undergrowth were established on circular discount areas of 10 m² in accordance with RF Patent No. 2084129. The accounting of live forest cover was performed on the same discount areas. 80-98% of *Picea abies* (L.) H. Karst were identified in the undergrowth. In addition to spruce, oak *Quercus robur* L. and two species of birch: fluffy birch *Betula pubescens* EHRH and the warty *Betula pendula* ROTH formed a part of this forest component. Of the understory species, common mountain ash – *Sorbus aucuparia* L. dominated on all research sites. As for frequency and projective coverage, *Oxalis acetozella* L. and *Vaccinium myrtillus* L. predominated in the wood sorrel spruce forest; and *Vaccinium myrtillus* L. and *Equisetum sylvaticum* L. predominated under the canopy of the haircap-moss spruce forest. The authors provide a general list of species growing on experimental areas and

allocate resource plant species. The distribution of resource types by groups of economic purpose is given. Of the five selected groups, the authors defined 13 predominating species of medicinal plants and 12 species of honey plants. It is noted that only four species are classified as forage plants. The results obtained can be used in the educational process, in assessing stocks of non-wood forest products and designing measures for conservation and protection of species of resource importance. Experimental data may serve as a basis for planning industrial harvesting of certain types of non-wood forest products. The research results are applicable to the updating of forestry regulations of forestry and forest plans of the subjects of the Russian Federation.

Keywords: spruce forests, non-timber forest resources, species composition, occurrence, projective cover

1. Введение

В лесном фонде Российской Федерации ельники занимают 12 % покрытой лесом площади [1], [2]. На территории республики доля ельников существенно выше, чем в лесном фонде страны — более 48 % [3], [4]. Ель, в отличие от других лесообразующих пород, обладает рядом преимуществ: может произрастать под пологом древостоев любого состава, на ювенильном периоде развития способна переносить экстремальные условия по режиму освещённости и температуре [2], [5], [6]. С другой стороны, ель подвержена воздействию поздневесенних и раннеосенних заморозков. Вероятно, эта особенность привела к образованию разных фенологических форм ели [5], [6].

Ель, ввиду высокой теневыносливости, образует сомкнутый полог, который пропускает минимум света к поверхности почвы. С этим связано формирование особого состава нижних ярусов растительности под пологом ельников [2], [7—9]. В составе подроста, подлеска и живого напочвенного покрова в ельниках преобладают теневыносливые виды с небольшой флористической насыщенностью. В составе подроста под пологом ельников высокой полноты встречается практически только один вид — ель [2], [10], [11]. Видовой состав подлеска в таких условиях представлен небольшим количеством видов и небольшой численностью. Живой напочвенный покров включает виды, наиболее устойчивые к режиму освещённости и перепадам температуры. В таких условиях встречаемость синантропных видов минимальна. Лишь в окнах, прогалинах и изреженных древостоях видовое разнообразие растительности нижних ярусов значительно богаче, чем под пологом сомкнутых ельников [12], [13].

Благодаря густой кроне и её большой протяжённости ельники играют важнейшую роль в формировании особого микроклимата, приносят значительную роль в биологическом круговороте веществ и регулировании углеродного баланса [2], [13].

Во многих публикациях отмечается, что ель захватывает новые территории благодаря высокой конкурентной способности. Даже на облесившихся сельскохозяйственных землях ель появляется или одновременно с другими лесообразующими породами, или под пологом пионерных видов — сосны, берёзы, осины, ольхи [14].

Недревесная продукция леса — важнейшая составляющая ресурсов лесного фонда любой страны [12], [15—18]. Комплексное использование ресурсов леса имеет не только сырьевое значение, но и социальное [19]. По сравнению с сосняками и березняками недревесная продукция леса под пологом ельников уступает как по видовому составу, так и запасам [7], [8].

Цель исследования — установление видового состава растений под пологом ельников, имеющих ресурсное значение.

2. Материалы и методы

Объект исследования — спелые ельники, произрастающие в различных лесорастительных условиях в лесном фонде Прионежского лесничества (Республика Карелия). Всего обследовано три объекта с ельниками разного типа леса, состава и густоты. Ресурсные виды и их охранный статус устанавливали для травяно-кустарничкового яруса. Основные характеристики древостоев на объектах исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоя на объектах исследования

Table 1. Taxation characteristics of the stand at the research sites

Характеристики	Номер объекта исследования		
	1	2	3
Тип леса	Екис	Едол	Ечер
Состав древостоя, %	98Е 2Б	92Е4Б4Олс	100Е
Густота древостоя, экз./га	582	603	922
Средний возраст древостоя, лет	95	80	110
Абсолютная полнота, м ² /га	29,0	22,5	27,8
Средний диаметр, см	25,2	21,8	19,6
Средняя высота, м	23,4	20,6	18,7
Запас стволовой древесины, м ³ /га	339	232	260

Примечание. Здесь и далее: Екис — ельник кисличный, Ечер — ельник черничный, Едол — ельник долгомошный.

Характеристики древостоев определяли по методике, общепринятой в лесоводстве и таксации. Оценку видового состава и состояния растительности нижних ярусов проводили на круговых учётных площадках в соответствии с патентом РФ № 2084129 [20]. Для подростa устанавливали численность, состав, высоту и жизнеспособность. По подлесочным породам были установлены те же характеристики, что и для подростa.

Кроме видового состава, встречаемости и проективного покрытия для живого напочвенного покрова указывали и охранный статус в соответствии с международной системой (МСОП, 2001). В таблице 2 дана расшифровка обозначений охрannого статуса видов растений в современной версии (версия 3.1).

Таблица 2. Категории и критерии охранного статуса биологического таксона по версии 3.1, принятой МСОП

Table 2. Categories and criteria of the Conservation status of a biological taxon according to version 3.1 adopted by the IUCN

Номер	Критерии и категории охранного статуса	Международное обозначение
1	Исчезнувшие — Extinct	EX
2	Исчезнувшие в дикой природе — Extinct in the Wild	EW
3	Находящиеся на грани исчезновения — Critically Endangered	CR
4	Исчезающие — Endangered	EN
5	Уязвимые — Vulnerable	VU
6	Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому, — Near Threatened	NT
7	Зависимые от усилий по сохранению — Conservation Dependent	CD
8	Пониженная уязвимость — Least Concern	LC
9	Недостаток данных — Data Deficient	DD
10	Неоценённые — Not Evaluated	NE

3. Результаты

По составу древостоев ельники различаются незначительно. По составу растительности нижних ярусов различие более выразительное. Состав и численность подроста зависят от типа леса. Кроме ели (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), в формировании подроста в небольшом количестве участвуют два вида берёзы — пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.) и повислая (*Betula pendula* Roth.), а также дуб (*Quercus robur* L.). В ельнике черничном численность подроста максимальна, в ельнике долгомошном минимальна (таблица 3).

Таблица 3. Основные характеристики подроста на объектах исследований

Table 3. Main characteristics of undergrowth at research sites

Характеристики	Номер объекта исследования		
	1	2	3
Состав, %	94Е6Д	80Е10Д10Бп	98Е2Бб
Средняя высота, см	36	41	58
Общая численность, экз./га	1310	1040	4320

Примечание. Е — ель, Д — дуб, Бп — берёза пушистая, Бб — берёза бородавчатая.

Как видно, основная часть подроста представлена растениями высотой до 0,6 м, т. е. преобладает подрост, мелкий по категориям крупности. Численность, в зависимости от типа леса, различается в четыре раза. Минимальное количество подроста выявлено под пологом ельника долгомошного, что связано с неблагоприятными условиями произрастания — избыточным увлажнением и относительной бедностью почв.

Состав подлеска на объектах исследования характеризуется преобладанием рябины (*Sorbus aucuparia* L.). Её численность, как и численность подроста, также зависит от типа леса. Установлено, что густота подлеска связана с густотой древостоя и сомкнутостью полога (таблица 4).

Таблица 4. Основные характеристики подлеска на объектах исследований

Table 4. Main characteristics of undergrowth at research sites

Характеристики	Номер объекта исследования		
	1	2	3
Состав, %	48Ряб28Ивк9Крш 8Чер7Буз	65Ряб21Ивк 9Чер5Смк	80Ряб18Крш 2Шип
Средняя высота, м	1,2	0,8	0,7
Общая численность, экз./га	1310	1040	820

Примечание. Буз — бузина красная, Ивк — ива козья, Крш — крушина ломкая, Ряб — рябина обыкновенная, Смк — смородина красная, Чер — черёмуха обыкновенная, Шип — шиповник иглистый.

В составе подлеска выявлено шесть видов кустарников. Густота подлеска на объектах исследования различается незначительно. Кроме рябины, в составе подлеска встречаются *Sambucus racemosa* L., *Salix caprea* L., *Frangula alnus* Mill., *Ribes rubrum* L., *Prunus padus* L., *Rosa acicularis* Lindl.

Наиболее крупные экземпляры представлены рябиной обыкновенной, которая преобладает и по численности. Видовой состав живого напочвенного покрова напрямую связан с типом леса, однако на всех объектах исследования представлен преимущественно теневыносливыми видами, относящимися к мезофитам и гигрофитам (таблица 5).

Майник, черника, хвощ и кислица характеризуются наибольшей величиной встречаемости, соответственно 68—90 %, 83—85 %, 88—100 % и 91—96 %. Максимальное проективное покрытие в составе травяно-кустарничкового яруса имеют те же виды, кроме майника. В целом в составе травяно-кустарничкового яруса преобладают виды, характерные для определённого типа леса: в кисличном — кислица и черника (32 % и 22 %); в черничном — хвощ и черника (8 % и 35 %), в долгомошном — также хвощ и черника (26 % и 17 %).

Таблица 5. Общий видовой состав и проективное покрытие живого напочвенного покрова на опытных объектах**Table 5.** General species composition and projective coverage of forest live cover at experimental sites

Название вида	Встречаемость, %			Проективное покрытие, %		
	1	2	3	1	2	3
Брусника — <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	70	95	24	1,8	3,7	2,7
Вейник лесной — <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	20	60	12	0,1	4,2	4,0
Вербейник — <i>Lysimachia vulgaris</i> L., Sp. Pl.	8	14	21	0,1	2,1	4,0
Вороний глаз четырёхлистный — <i>Paris quadrifolia</i> L.	28	—	—	0,3	—	—
Голокучник Линнея — <i>Гут-нокарпиум dryopteris</i> (L.) Newman	82	—	—	2,3	—	—
Иван-чай — <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Holub	41	3	30	6,3	0,1	0,9
Зелёные мхи — <i>Bryidae</i> sp. Engl.	100	35	47	21,0	4,0	21,2
Земляника лесная — <i>Fragaria vesca</i> L.	48	—	8	1,7	—	0,2
Золотарник — <i>Solidago virgaurea</i> L.	12	—	29	0,5	—	0,9
Кислица — <i>Oxalis acetozella</i> L.	96	15	91	32,0	0,4	4,2
Костяника каменистая — <i>Rubus saxatilis</i> L.	28	—	46	2,3	—	6,3
Кукушкин лён — <i>Polytrichum commune</i> Hedw.	—	53	—	—	12,1	—
Линнея северная — <i>Linnaea borealis f. arctica</i> Witttr.	20	—	10	0,1	—	0,2
Луговик дернистый — <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	33	10	24	1,2	1,2	4,8
Луговик извилистый — <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	80	—	13	2,2	—	3,3
Майник — <i>Mayanthemum bifolium</i> L.	90	90	68	1,5	4,0	1,1
Малина — <i>Rubus idaeus</i> L.	27	—	—	2,1	—	—
Марьянник лесной — <i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	50	—	62	1,2	—	1,4
Ожика волосистая — <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	90	—	94	1,5	—	1,0
Плаун годичный — <i>Lycopodium annotinum</i> L.	6	33	—	0,1	2,7	—
Подмаренник цепкий — <i>Galium aparine</i> L.	6	—	8	0,2	—	0,1
Седмичник — <i>Trientalis europaea</i> L.	30	90	56	0,1	2,7	1,9
Ситник развесистый — <i>Juncus effusus</i> L.	—	12	—	—	0,5	—
Сочевичник весенний — <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	14	—	—	0,7	—	—
Сфагнум — <i>Sphagnum</i> sp. L.	—	100	6	—	28,1	0,1
Фиалка собачья — <i>Viola canina</i> L.	8	12	6	0,1	0,3	0,1
Хвощ лесной — <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	14	100	88	0,9	26,5	8,4
Черника обыкновенная — <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	83	85	47	22,3	17,3	35,0

Щитовник игольчатый — <i>Dryopteris carthusiana</i>	15	10	60	1,3	0,3	3,3
Всего видов	26	18	21	—	—	—
Общее проективное покрытие	—	—	—	103,9	110,2	105,1

Ресурсное значение из всех видов, указанных в таблице 4, имеют 12—18 видов, в зависимости от типа леса. В таблице 6 ресурсные виды распределены на пять групп по хозяйственному значению.

Таблица 6. Виды в составе травяно-кустарничкового яруса, имеющие ресурсное значение

Table 6. Species in the composition of the grass-shrub layer that are of resource importance

Название вида	Группы растений по хозяйственному значению				
	1	2	3	4	5
Брусника — <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	—	—
Вейник лесной — <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	—	—	—	—	1, 2, 3
Вербейник обыкновенный — <i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1, 2, 3	1, 2, 3	—	1, 2, 3	1, 2, 3
Иван-чай — <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Holub	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3
Земляника лесная — <i>Fragaria vesca</i> L.	1, 3	1, 3	1, 3	—	—
Золотарник — <i>Solidago virgaurea</i> L.	1, 3	1, 3	—	1,3	—
Кислица — <i>Oxalis acetozella</i> L.	1, 3	1, 3	1, 3	—	—
Кукушкин лён — <i>Polytrichum commune</i> Hedw.	—	—	—	2	—
Линнея северная — <i>Linnaea borealis</i> f. <i>arctica</i> Wittr.	1, 3	—	—	—	—
Луговик извилистый — <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	—	—	—	9	1,3
Малина — <i>Rubus idaeus</i> L.	1	1	1	—	—
Марьянник лесной — <i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	1, 3	1, 3	—	1, 3	—
Подмаренник цепкий — <i>Galium aparine</i> L.	1, 3	—	—	—	—
Седмичник — <i>Trientalis europaea</i> L.	—	1, 2, 3	—	—	—
Сочевичник весенний — <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	1	1	—	—	—
Сфагнум — <i>Sphagnum</i> sp. L.	—	—	—	2	—
Фиалка собачья — <i>Viola canina</i> L.	—	1, 2, 3	—	—	—
Хвощ лесной — <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	1, 2, 3	—	—	1, 2, 3	—

Черника обыкновенная — <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	—
Всего видов	13	12	6	9	4

Примечание. ЛР — лекарственные растения, МР — медоносы, ПР — пищевые растения, ТР — технические растения, КР — кормовые растения; 1 — Екис, 2 — Едол, 3 — Ечер.

В таблице 7 представлено распределение ресурсных видов в соответствии с охранным статусом. Как видно, основная часть видов не вызывает опасений (LC — Least Concern, т. е. пониженная уязвимость вида или вызывающая наименьшие опасения), поэтому они не требуют специальных мероприятий по их охране и защите. Для остальных видов, указанных в таблице 7, охранный статус не установлен (NE — Not Evaluated, не оценённые). В целом, статус ресурсных растений, произрастающих в ельниках, опасений не вызывает. Промышленная заготовка указанных видов возможна без каких-либо ограничений.

Таблица 7. Охранный статус видов, имеющих ресурсное значение в соответствии с таблицей 2

Table 7. The conservation status of species of resource importance in accordance with table 2

Название вида	Охранный статус
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	LC
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	LC
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	LC
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Holub	LC
<i>Fragaria vesca</i> L.	LC
<i>Solidago virgaurea</i> L.	LC
<i>Oxalis acetozella</i> L.	LC
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	NE
<i>Linnaea borealis</i> f. <i>arctica</i> Wittr.	NE
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	LC
<i>Rubus idaeus</i> L.	LC
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	NE
<i>Galium aparine</i> L.	NE
<i>Trientalis europaea</i> L.	NE
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	LC
<i>Sphágnum</i> sp. L.	NE
<i>Viola canina</i> L.	LC
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	LC
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	LC

4. Заключение

Таким образом, установлено, что еловые фитоценозы в зависимости от типа леса, содержат различное количество видов в составе живого напочвенного покрова, которые имеют ресурсное значение. Встречаемость и проективное покрытие по типам леса варьирует. В условиях кисличного типа леса зафиксировано наибольшее количество видов, пригодных для промышленной заготовки (17 видов). В ельнике долгомошном таких видов наблюдается минимум — 10 видов. Охранный статус видов, отнесённых к ресурсным, опасений по их исчезновению не вызывает

Список литературы

1. Возобновление ели под пологом древостоя в условиях Ленинградской области / L. Сіоаса, С. М. Enescu, Н. В. Беляева [и др.] // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 6 (17). С. 1231—30.
2. Грязькин А. В. Возобновительный потенциал таёжных лесов (на примере ельников Северо-Запада России). СПб.: СПбГЛТА, 2001. 188 с.
3. Пак К. А., Гаврилова О. И. Исследование роста культур ели на территории Кондопожского лесничества // Повышение эффективности лесного комплекса: Материалы Седьмой Всерос. национал. научно-практич. конф. с междунар. участием. Петрозаводск, 2021. С. 141—143.
4. Гаврилова О. И., Петров А. М., Колганов Е. С. Естественное возобновление ели европейской под пологом леса в южной Карелии // Повышение эффективности лесного комплекса: Материалы Седьмой Всерос. национал. научно-практич. конф. с междунар. участием. Петрозаводск, 2021. С. 303—305.
5. Матвеева А. С., Беляева Н. В., Данилов Д. А. Возрастная структура подроста ели разных фенологических форм в зависимости от состава и строения древостоя // Лесной журнал. 2018. № 1. С. 47—60. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn05361036.2018.1.47.
6. Стороженко В. Г. Естественное возобновление в коренных разновозрастных ельниках европейской тайги России // Сибирский лесной журнал. 2017. № 3. С. 87—92. DOI: 10.15372/SJFS20170309.
7. Сравнительная оценка структуры и запасов древесных и недревесных ресурсов березняков и ельников / Т. Чан Чунг, А. В. Грязькин, Н. В. Беляева [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. № 233. С. 19—38.
8. Ресурсы древесных растений в березняке черничном / Т. Чан Чунг, А. В. Грязькин, И. А. Сырников [и др.] // Лесотехнический журнал. 2020. Т. 10, № 2 (38). С. 93—102.
9. Tjoelker M. G., Boratynski A., Wladyslaw B., eds. Biology and Ecology of Norway Spruce // Netherlands, Springer Netherlands. 2007. Vol. 78. 474 p.
10. Schneider B., Roeder A. Dynamics of Natural Regeneration of Norway Spruce under Shelters of Old Stands // Allgemeine Forst-Zeitschrift. 1993. Vol. 48 Extent: v. 57—60 (2). P. 37—43.
11. Schweiger J., Sterba H. A. Model Describing Natural Regeneration Recruitment of Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Austria // Forest Ecology and Management. 1997. Vol. 97, no. 2. P. 107—118.
12. Комплексная продуктивность земель лесного фонда / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик, В. В. Гримашевич [и др.]. Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2007. 295 с.
13. Приступа А. А. Основные сырьевые растения и их использование. М., Л.: Наука, 1973.

14. Данилов Д. А., Яковлев А. А., Крылов И. А. Фомирование естественных растительных ассоциаций на постагрогенных землях // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 242. С. 60—82.
15. Растительные ресурсы России. СПб.; М.: БИН РАН. Товарищество научных изданий КМК, 2018. 409 с.
16. 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.
17. Enescu C. M. Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomița County // AgroLife Scientific Journal. 2017. Vol. 6 (1). P. 98—103.
18. 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. DOI: <https://doi.org/10.1078/1104-6899-00027>.
19. 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 / A. Nygren, C. Lacuna-Richman, K. Keinänen [et al.] // Management and Policy. 2006. Vol. 5 (2). P. 249—269. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11842-006-0013-5/>.

References

1. Cioaca L., Enescu C. M., Belyaeva N. V., Grigorieva O. I., Aroyan K. A. The renewal of spruce under the canopy of a stand in the conditions of the Leningrad region. *Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice*, 2015, vol. 3, no. 6 (17), pp. 1231—30. (In Russ.)
2. Gryazkin A. V. *The renewable potential of taiga forests (on the example of spruce forests in the North-West of Russia)*. Saint Petersburg, SPbGLTA, 2001. 188 p. (In Russ.)
3. Pak K. A., Gavrilova O. I. Investigation of the growth of spruce crops in the territory of the Kondopoga forestry. *In the collection: Improving the efficiency of the forest complex: Materials of the Seventh All-Russian National Scientific and Practical Conference with international participation*. Petrozavodsk, 2021, pp. 141—143. (In Russ.)
4. Gavrilova O. I., Petrov A. M., Kolganov E. S. Natural regeneration of the European spruce under the canopy of the forest in South Karelia. *In the collection: Improving the efficiency of the forest complex. Materials of the Seventh All-Russian National Scientific and Practical Conference with international participation*. Petrozavodsk, 2021, pp. 303—305. (In Russ.)
5. Matveeva A. S., Belyaeva N. V., Danilov D. A. The age structure of spruce undergrowth of different phenological forms depending on the composition and structure of the stand. *Lesnoi zhurnal*, 2018, no. 1, pp. 47—60. (*Higher Ed. studies. establishments*). doi: 10.17238/issn0536-1036.2018.1.47. (In Russ.)
6. Storozhenko V. G. Natural renewal in indigenous spruce forests of the European taiga of Russia. *Siberian Forest Journal*, 2017, no. 3, pp. 87—92. doi: 10.15372/SJFS20170309. (In Russ.)
7. Chan Chung T., Gryazkin A. V., Belyaeva N. V., Kazi I. A., Bespalova V. V., Syrnikov I. A. Comparative assessment of the structure and reserves of wood and non-wood resources of birch forests and spruce forests. *Proceedings of the Saint Petersburg Forestry Academy*, 2020, no. 233, pp. 19—38. (In Russ.)
8. Chan Chung T., Gryazkin A. V., Syrnikov I. A., Wu V. H. Resources of woody plants in blueberry birch. *Forestry Journal*, 2020, vol. 10, no. 2 (38), pp. 93—102. (In Russ.)
9. Tjoelker M. G., Boratynski A., Wladyslaw B., eds. *Biology and Ecology of Norway Spruce. Netherlands, Springer Netherlands*, 2007, vol. 78. 474 p.

10. Schneider B., Roeder A. Dynamics of Natural Regeneration of Norway Spruce under Shelters of Old Stands. *Allgemeine Forst-Zeitschrift*, 1993, vol. 48 Extent: v. 57—60 (2), pp. 37—43.
11. Schweiger J., Sterba H. A Model Describing Natural Regeneration Recruitment of Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Austria. *Forest Ecology and Management*, 1997, vol. 97, no. 2, pp. 107—118.
12. Baginsky V. F., Esimchik L. D., Grimashevich V. V. [et al.]. *Integrated productivity of forest lands*. Gomel: Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, 2007. 295 p. (In Russ.)
13. Pripoda A. A. *The main raw plants and their use*. Moscow, Leningrad, Nauka, 1973. (In Russ.)
14. Danilov D. A., Yakovlev A. A., Krylov I. A. Formation of natural plant associations on postagrogenic lands. *Proceedings of the Saint Petersburg Forestry Academy*, 2023, no. 242, pp. 60—82. (In Russ.)
15. *Plant resources of Russia*. Saint Petersburg; Moscow, BIN RAN. Association of Scientific Publications of the KMK, 2018. 409 p. (In Russ.)
16. 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), pp. 82—86.
17. Enescu C. M. Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomița County. *AgroLife Scientific Journal*, 2017, vol. 6(1), pp. 98—103.
18. 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. doi: <https://doi.org/10.1078/1104-6899-00027>.
19. 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 (2), pp. 249—269. doi: <https://doi.org/10.1007/s11842-006-0013-5/>.