

ЛЕСНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

FOREST ECOLOGY AND SILVICULTURE

УДК 630*161.32:630*907.3

И. Ф. Ерошкина

Белорусский государственный технологический университет

ДИНАМИКА ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СОСНОВОЙ ФОРМАЦИИ

В статье рассматривается динамика типологической структуры и анализ динамики лесоводственно-таксационных показателей сосновой формации Беларуси за 1978–2021 г.

Установлено, что за исследуемый период площадь сосновой формации увеличилась на 20% (+674,5 тыс. га), общий запас насаждений возрос в 3 раза (+650,8 тыс. м³), средний запас – в 2,3 раза (+142,4 м³/га). Обобщенный анализ типологической структуры показывает, что наиболее распространенным типом леса на исходный и текущий периоды является сосняк мшистый – 42,3 и 36,4% соответственно. Значительно сократилась доля сосняков вересковых (с 19,5 до 3,6%) и существенно увеличилась доля сосняка орлякового (с 4,1 до 23,6%). Более чем в 4,5 раза сократилась площадь сосняков лишайниковых и в 11 раз сосняков брусничных.

Рассматриваются результаты формирования низкоплотных сосняков в возрасте до 30 лет с долей участия сосны в составе древостоя не более пяти единиц в разрезе типов леса. В наибольшей степени эти насаждения сформированы в мшистой, орляковой и черничной сериях.

Ключевые слова: сосновая формация, тип леса, типологическая структура, сосновые молодняки, сукцессия.

Для цитирования: Ерошкина И. Ф. Динамика типологической структуры сосновой формации // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2023. № 2 (270). С. 14–21. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-270-2-2.

I. F. Eroshkina

Belarusian State Technological University

DYNAMICS OF THE TYPOLOGICAL STRUCTURE OF THE PINE FORMATION

The article discusses the dynamics of the typological structure and the analysis of the dynamics of the forestry-growing-taxation indicators of the pine formation of Belarus for the period 1978–2021.

It was found that during the study period, the area of the pine formation increased by 20% (+674.5 thousand hectares), the total stock of plantations increased by 3 times (+650.8 thousand m³) and the average stock by 2.3 times (+142.4 m³/ha). A generalized analysis of the typological structure shows that the most common type of forest for the initial and current period is the mossy pine forest – 42.3 and 36.4%, respectively. The proportion of heather pine forests has significantly decreased (from 19.5 to 3.6%) and the proportion of bracken pine forests has significantly increased (from 4.1 to 23.6%). The area of lichen pine forests decreased by more than 4.5 times and the area of lingonberry pine forests decreased by 11 times.

The results of the formation of low-density pine forests under the age of 30 years and the share of pine in the forest stand of no more than five units in the context of forest types are considered. It has been established that these plantations are formed to the greatest extent in the mossy, bracken and blueberry series, which repeats the trend of the typological structure of pine forests.

Keywords: pine formation, forest type, typological structure, young pine trees, succession.

For citation: Eroshkina I. F. Dynamics of the typological structure of the pine formation. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2023, no. 2 (270), pp. 14–21. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-270-2-2 (In Russian).

Введение. Одним из важных показателей качественного состояния лесов является их породный состав, который должен подходить региональному комплексу лесорастительных условий. Еще ранее, до появления учений о типах леса, было замечено, что рост и развитие лесов, а также и качество древесины зависят от почвенно-грунтовых условий. Уже в середине XIX ст. русские лесоводы начали выделять типы леса, которые различались по почвенно-грунтовым условиям. Элементы типологического подхода к лесу появились не только среди лесоводов, но и среди почвоведов и ботаников [1–3].

Важный этап в развитии лесной типологии связан с классиком лесоводства Г. Ф. Морозовым, который серьезно подошел к биогеоэкологическому пониманию типа леса [4]. Большой вклад в развитие лесной типологии внес и академик В. Н. Сукачев [5]. Разработанная им биогеоэкологическая концепция стала теоретической основой для белорусской лесной типологии.

Типология основных лесов Беларуси впервые была опубликована И. Д. Юркевичем в статье «Классификация типов леса» [6]. Леса сосновой формации были разделены на 6 групп. В пределах этих групп выделено 25 типов леса (лесных ассоциаций). В другой работе И. Д. Юркевич все многообразие типов леса объединил не в группы, а в 14 серий, которые соответствовали типам условий местопроизрастания независимо от состава древостоя [7]. В 1955 г. он несколько изменил свою предыдущую лесотипологическую классификацию и в итоге было выделено уже 9 групп сосновых лесов, объединяющих 31 тип [8]. В 1961 г. типология основных лесов была значительно уточнена и расширена. В лесотаксационном справочнике классификация основных лесов была представлена с выделением типов леса и важнейших ассоциаций [9]. Было описано 11 типов основных лесов: лишайниковый, вересковый, брусничный, мшистый, орляковый, кисличный, черничный, приручейно-травяной,

долгомошный, багульниковый и сфагновый, которые объединяли в себе 54 ассоциации. В 1969 г. И. Д. Юркевичем были изданы лесотипологические таблицы, которые постоянно совершенствовались, дополнялись и подвергались переизданию в 1972 и 1980 г. [10–12]. В этих публикациях основные леса подразделены на 13 типов и около 60 ассоциаций. Критерии выделения лесных ассоциаций всесторонне изучены В. С. Гельтманом [13]. Дополнительно были выделены 2 типа: сосняк осоковый и осоково-сфагновый. Детально проанализированы типологическая структура основных фитоценозов и закономерности их роста по типам леса в монографии Н. Ф. Ловчего «Экологический анализ структуры и продуктивности основных лесов Беларуси» [2]. Типологии основных лесов Беларуси также занимались В. И. Саутин и Н. М. Березенко [14]. На нынешнем этапе развития лесной типологии разрабатываются региональные кадастры типов леса, которые по мере накопления новых исследований дополняются [15, 16].

Основная часть. На территории Беларуси доминировали и доминируют хвойные леса. По рекомендациям белорусских ученых [17–19] оптимальное участие в лесном фонде насаждений с преобладанием хвойных пород должно составлять от 73,8 до 80,7% (в среднем 75,5%) от площади покрытых лесом земель. Существующая динамика доли хвойных лесов заметно ниже указанных рекомендаций [20, 21]: 69,0% (1978 г.) – 66,2% (1994 г.) – 58,0% (2021 г.). При том что Стратегические планы [22] предусматривали долю хвойных лесов 73,7% в 2015 г. и 71,4% на 2030 г.

Среди хвойных лесов преобладает сосновая формация, которая является ведущим лесообразователем для Беларуси. В последние сорок лет наблюдается сокращение доли насаждений сосны в составе покрытых лесом земель.

Изменение отдельных показателей основных лесов за период с 1978 по 2021 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационные показатели основных лесов Республики Беларусь

Показатели		Единица измерения	Величина показателя	
			1978 г.	2021 г.
Площадь (покрытые лесом земли)		га	3 388 300	4 062 754
Общий запас насаждений		тыс. м ³	362 930	1 013 713
Средний возраст		годы	34	65
Средний бонитет		класс	II,3	I,5
Средняя полнота		ед.	0,70	0,73
Средний запас насаждений	всех возрастных групп	м ³ /га	107	249,4
	спелых и перестойных	м ³ /га	162	298,8
Изменение запаса	среднее	м ³ /га	3,1	4,0
	текущее	м ³ /га	4,0	2,8
Типологическое разнообразие		тип леса	13	13
Депонирование углерода [C] живой фитомассой		т	315 787 578	378 945 111

Анализ динамики лесоводственно-таксационных показателей сосновой формации и изменения в ее типологической структуре выполнен на основе государственных учетов лесного фонда Белорусской ССР и Республики Беларусь по состоянию на 1978 г. и 01.01.2021 г., а также государственного лесного кадастра Республики Беларусь [23]. Исходным периодом анализируемой динамики принят 1978 г. как период воспроизводства лесов восстановленного лесного хозяйства и расширения в то время искусственного лесовосстановления.

На основании данных таблицы видны положительные изменения: площадь сосновых лесов увеличилась на 674,454 тыс. га, т. е. на 20%. Общий запас сосновых насаждений составил 1013,7 млн. м³ (возрос в 3 раза). Средний запас увеличился на 142,4 м³/га и составил 249,4 м³/га. Прирост средних запасов спелых и перестойных насаждений возрос в 1,84 раза (+136,8 м³/га). Средний возраст увеличился до 65 лет. Увеличилась продуктивность древостоев – средний класс бонитета повысился с П,3 до I,5. Депонирование углерода живой фитомассой возросло на 63 157 533 т.

Несмотря на то что площадь сосновой формации за исследуемый период увеличилась, ее доля в составе покрытых лесом земель сократилась (48,7%) и значительно ниже рекомендаций ученых (60–62%) с учетом почвенно-типологических условий земель лесного фонда республики [22, 24, 25].

По своим биологическим особенностям сосна способна расти в самых разнообразных экологических и климатических условиях – от песчаных дюн до верховых болот [2]. Является малотребовательной породой к почве и степени увлажнения. Благодаря этому все типы почвенно-грунтовых условий, которые встречаются на лесных землях Беларуси, обеспечивают формирование коренных сосновых лесов.

По геоботаническим подзонам Беларуси распространение сосновых лесов изменяется от 41,6% в подзоне дубово-темнохвойных лесов до 57,8% в подзоне грабово-дубово-темнохвойных и до 56,1% в подзоне широколиственно-сосновых лесов [16]. По исследованиям Н. Ф. Ловчего [2], во всех подзонах, округах и районах Беларуси сосновые леса преобладают на бедных песчаных почвах недостаточного и неустойчивого увлажнения, занимают в разных подзонах 62–63% общей площади формации. Это монодоминантные сосновые леса, не имеющие существенных зональных различий в древостое, но характеризующиеся некоторыми различиями в подлеске.

Леса на относительно богатых супесчаных или подстилаемых мореной почвах нормального

и повышенного увлажнения встречаются реже. По Беларуси они занимают 18,8% площади сосновой формации. На севере республики они представлены субформацией елово-сосновых лесов, а на Полесье – широколиственно-сосновых.

Сосновые леса на заболоченных и болотных олиготрофных и мезотрофных почвах занимают около 9% площади формации.

Сегодня типологическое разнообразие сосновых лесов представлено 13 типами леса [26]:

1) сосняк лишайниковый (*Pinetum cladinosum*). Занимает небольшие участки на вершинах всхолмлений и дюн, покрывает слаборазвитые, дерново-подзолистые, сухие, беднопесчаные почвы;

2) сосняк вересковый (*Pinetum callunosum*). Расположен по рельефу ниже лишайникового (повышенные плато, верхние части пологих склонов). Почвы дерново-подзолистые, песчаные, несколько суховатые;

3) сосняк брусничный (*Pinetum vaccinosum*). Занимает повышенные или ровные местоположения, чаще примыкает к вересковому типу с незаметными переходами. Покрывает дерново-подзолистые, свежие, песчаные почвы;

4) сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*). Занимает слегка повышенные, ровные или волнистые местоположения. Покрывает дерново-подзолистые, песчаные (более гумусированные), иногда легкосупесчаные свежие почвы;

5) сосняк орляковый (*Pinetum pteridiosum*). Приурочен к повышенным местоположениям и верхним частям склонов, но с более богатыми дерново-подзолистыми супесчаными почвами, чем сосняк мшистый;

6) сосняк кисличный (*Pinetum oxalidosum*). По почвенно-грунтовым условиям, составу пород является самым богатым типом сосняков, который может быть как коренным, так и производным от дубовых и еловых лесов. Почвы свежие, дерново-подзолистые, легкосуглинистые, а также песчаные и супесчаные, подстилаемые суглинком;

7) сосняк черничный (*Pinetum myrtillosum*). Приурочен обычно к пониженным местоположениям с кочковатым нанорельефом. Преобладают дерново-подзолистые, оглеенные, гумусированно-песчаные, иногда супесчаные, влажные почвы;

8) сосняк приручейно-травяной (*Pinetum fontinale-herbosum*). Встречается среди ручьев и рек, иногда возле низинных болот. Почвы перегнойно-глеевые, торфянисто-глеевые, подстилаемые породами разного механического состава, очень сырые, проточные;

9) сосняк долгомошный (*Pinetum polytrichosum*). Встречается на понижениях возле болот с выраженным нанорельефом. Для него характерны

торфянисто-подзолисто-глеевые почвы, песчаные или супесчаные, сырые, среднепроточные;

10) сосняк багульниковый (*Pinetum ledosum*). Размещается на окраинах сфагновых болот, занимает торфяно-глеевые слабопроточные почвы верхового заболачивания;

11) сосняк осоковый (*Pinetum caricosum*). Формируется на низинных болотах с торфяно-болотными слабопроточными почвами;

12) сосняк осоково-сфагновый (*Pinetum caricoso-sphagnosum*). Характерен для типичных переходных болот, занимает торфяно-болотные почвы со слабопроточными и застойными водами.

13) сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*). Распространен на верховых болотах, торфяно-болотных почвах с сильно застойными водами.

Распределение сосновых лесов Республики Беларусь и их динамика по типам леса представлены в табл. 2. За анализируемый период произошли нижеописанные изменения в типологической структуре сосняков.

Самым распространенным типом леса в 1978 г. являлся сосняк мшистый и занимал 42,0% от сосновой формации. Затем следовал сосняк вересковый (19,5%) и сосняк черничный (12,8%). Малораспространенными типами леса были сосняки долгомошные (5,2%) и сосняки орляковые (4,1%). Остальные типы леса сосновой формации были распространены незначительно и находились в пределах 0,2–2,9% от площади сосновой формации.

В настоящее время наблюдается несколько иное соотношение типов леса сосновой формации. Наиболее представленным по-прежнему является сосняк мшистый – 36,4%, на втором месте сосняк орляковый – 23,6%, далее черничный – 16,4%, кисличный – 5,9%, долгомошный – 4,9%, осоково-сфагновый – 3,7%, вересковый – 3,6% и багульниковый – 2,9%. Остальные типы леса сосновых лесов находятся в пределах 0,2–0,4%.

Значительно сократилась доля сосняка верескового (с 19,5 до 3,6%). В 1978 г. они занимали 660 719 га, или 99,4%, вересковой группы типов леса всех пород. На момент 2021 г. этот тип леса существенно сокращается и занимает площадь 147 781 га. Также произошло сокращение сосняка лишайникового на 63 952 га (с 2,4 до 0,4%), брусничного на 89 332 га (с 2,9 до 0,2%), мшистого на 54 925 га (с 42,0 до 36,4%), сфагнового на 71 538 га (с 2,4 до 0,2%).

Существенно увеличилась доля сосняка орлякового с 4,1 до 23,6% (+821 105 га) и представленность сосняка кисличного с 2,0 до 5,9% (+170 444 га). Возросла площадь сосняка черничного с 12,8 до 16,4% (+231 610 га), осоково-сфагнового с 2,2 до 3,7%. В целом эти серии типов леса существенно прибавились по площади. Незначительные изменения наблюдались в сосняке долгомошном (–0,3 процентного пункта), багульниковом (+0,2 процентного пункта). Сосняки осоковый (1,6%) и приручейно-травяной (0,2%) остались на прежнем уровне.

Таблица 2

Распределение сосновых лесов Республики Беларусь по типам леса

Типы сосновых лесов	1978 г.			2021 г.			
	сосновые леса		Доля от группы типов леса всех формаций, %	сосновые леса		Доля от группы типов леса всех формаций, %	Группы типов леса всех формаций, га
	га	%		га	%		
Лишайниковый	81 319	2,4	100,0	17 367	0,4	99,6	17 430
Вересковый	660 719	19,5	99,4	147 781	3,6	95,4	154 949
Брусничный	98 260	2,9	81,7	8928	0,2	82,0	10 883
Мшистый	1 423 086	42,0	87,2	1 478 011	36,4	95,3	1 550 214
Орляковый	138 920	4,1	46,6	960 025	23,6	71,1	1 349 628
Кисличный	67 766	2,0	10,5	238 210	5,9	18,2	1 307 787
Черничный	433 702	12,8	56,1	665 312	16,4	53,9	1 234 089
Долгомошный	176 192	5,2	62,8	197 530	4,9	49,7	397 412
Багульниковый	91 484	2,7	99,8	118 445	2,9	100,0	118 445
Осоковый	54 213	1,6	16,3	63 478	1,6	13,9	458 235
Сфагновый	81 319	2,4	94,6	9781	0,2	99,1	9874
Осоково-сфагновый	74 543	2,2	81,3	150 408	3,7	86,5	173 810
Папоротниковый	–	–	–	2	0,0	–	691 254
Приручейно-травяной	6777	0,2	14,8	7478	0,2	15,5	48 279
Итого	3 388 300	100,0	–	4 062 754	100,0	–	7 522 289

Удельный вес сосновых лесов в соответствующих сериях типов леса всех формаций следующей. В составе сосновой формации преобладает мшистый тип леса (36,4%), который составляет 95,3% серии мшистых лесов всех формаций; за ним следует сосняк орляковый (23,6%), удельный вес которого в орляковой серии также очень высок (71,1%); далее – сосняк черничный (16,4%), доля участия которого во всей черничной серии также значительна (53,9%). Отдельные типы лесорастительных условий лесных земель практически полностью заняты сосновыми насаждениями: лишайниковый (99,6%), вересковый (95,4%), брусничный (82,0%), мшистый (95,3%), багульниковый (100,0%), сфагновый (99,1%) и осоково-сфагновый (86,1%). В остальных группах типов леса сосняки делят территорию с формациями других пород: кисличный (18,2%), долгомошный (49,7%), осоковый (13,9%), приручейно-травяной (15,5%).

В лесном фонде республики отмечается смена сосновой формации повислоберезовой и другими мелколиственными породами. Особенно это заметно после перевода хвойных молодняков в покрытые лесом земли. Основной причиной смены сосны мелколиственными породами, как правило березой, является недостаточный охват или неэффективные методы ухода за сосновыми молодняками. Сосна в этом возрасте отличается относительно медленной скоростью роста в высоту.

По материалам повыделного банка данных Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь на 1 января 2021 г., сосновые древостои в возрасте порядка 10 лет, т. е. спустя не более 3–5 лет после перевода в покрытые лесом земли, в значительных объемах являются низкополотными (3,1% их площади с полнотами 0,3–

0,4 и 28,2% – с полнотами 0,5–0,6). Древостои с недостаточной долей сосны в составе занимают также значительные объемы: с участием сосны 3–4 единицы в составе – 11,3% и 5–6 единиц – 21,3% площади 10-летних сосновых насаждений.

Сокращение доли хвойных пород в пользу мелколиственных в среднем составляет до 58,5% через 10 лет после перевода и до ~30,9% через 30 лет после перевода [24].

По результатам исследований в лесном фонде республики на площади 11 504,4 га выявлены сформированные низкополотные (полнотой 0,4–0,5) сосняки в возрасте до 30 лет и долей участия сосны в составе древостоя не более пяти единиц. Эти ненормативные насаждения, в соответствии с Правилами рубок леса в Республике Беларусь, не планируются к проведению осветлений, прочисток и прореживаний, так как не соответствуют критериям проведения рубок ухода и являются первоочередными объектами для перехода в формацию мелколиственных лесов [27].

В табл. 3 представлено распределение площади низкополотных (0,4–0,5) сосновых молодняков в возрасте 5–30 лет и долей участия сосны в составе древостоя не более пяти единиц по типам леса.

Из табл. 3 видно, что в наибольшей степени низкополотные сосновые молодняки сформированы в мшистой (2779,1 га), орляковой (2425,0 га), черничной (2362,9 га) сериях типов сосновых лесов, чуть менее в долгомошной (1129,0 га), кисличной (819,7 га), осоковой (720,1 га), вересковой (551,5 га), осоково-сфагновой (344,7 га), багульниковой (252,2 га) сериях типов сосновых лесов. В остальных типах леса указанные молодняки занимают площадь в пределах 17,8–69,3 га.

Таблица 3

Распределение площади по типам леса низкополотных (0,4–0,5) сосновых молодняков в возрасте 5–30 лет и долей участия сосны в составе древостоя не более пяти единиц

Тип леса	Площадь		Полнота		Доля ненормативных молодняков от площади типа леса, %
	га	%	0,4	0,5	
Сосняк лишайниковый	17,8	0,2	3,1	14,7	9,83
Сосняк вересковый	551,5	4,8	191,4	360,1	0,37
Сосняк брусничный	33,1	0,3	5,6	27,5	0,37
Сосняк мшистый	2779,1	24,1	467,0	2312,1	0,20
Сосняк орляковый	2425,0	21,1	539,8	1885,2	0,25
Сосняк кисличный	819,7	7,1	156,2	663,5	0,34
Сосняк черничный	2362,9	20,5	385,7	1977,2	0,36
Сосняк долгомошный	1129,0	9,8	341,6	787,4	0,57
Сосняк багульниковый	252,2	2,2	79,5	172,7	0,21
Сосняк осоковый	720,1	6,3	167,2	552,9	1,13
Сосняк осоково-сфагновый	344,7	3,0	296,6	48,1	0,23
Сосняк приручейно-травяной	69,3	0,6	20,4	48,9	0,93
Всего	11504,4	100,0	2654,1	8850,3	0,28

Доля участия ненормативных молодняков в пределах каждого типа леса составляет в основном 0,20–1,13%, за исключением сосняка лишайникового, где их доля составляет 9,83%.

Заключение. За исследуемый период заметны положительные изменения в увеличении площади сосновой формации, общего и среднего запаса; повысилась продуктивность сосняков.

Анализ типологической структуры показывает, что наиболее распространенным типом леса на исходный и текущий периоды является сосняк мшистый – 42,3 и 36,4% соответственно. Затем, в 1979 г. – сосняк вересковый (19,5%) и в 2021 г. – сосняк орляковый (23,6%). Значительное место занимает сосняк черничный 12,8 и 16,4% соответственно. Почти равные доли приходятся на сосняк долгомошный (5,2 и 4,9%), багульниковый (2,7 и 2,9%) и осоковый (1,6 и 1,6%). Площади каждого из остальных серий сосняков находятся в пределах 0,2–5,9%. За 40-

летний период значительно сократилась доля сосняков вересковых (с 19,5 до 3,6%) и существенно увеличилась доля сосняков орляковых (с 4,1 до 23,6%). Более чем в 4,5 раза сократилась площадь сосняков лишайниковых и в 11 раз – сосняков брусничных.

В лесном фонде республики выявлены низкополнотные (0,4–0,5) сосновые молодняки до 30 лет и с долей участия сосны в составе не более 5 единиц, которые являются потенциальными объектами для перехода в формации мягколиственных пород. В наибольшей степени эти «ненормативные» сосновые молодняки сформированы в мшистой (2779,1 га), орляковой (2425,0 га) и черничной (2362,9 га) сериях типов сосновых лесов.

Работа выполнена в рамках задания 5 отраслевой научно-технической программы «Леса будущего», 2021–2025 гг. (руководитель задания – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л. Н. Рожков).

Список литературы

1. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь // Избр. соч.: в 3 т. М.: Сельхозгиз, 1949. Т. 2. С. 161–228.
2. Ловчий Н. Ф. Экологический анализ структуры и продуктивности сосновых лесов Беларуси. Минск: Беларус. навука, 1999. 263 с.
3. Высоцкий Г. Н. Лесоводственные очерки // Записки Белорус. ин-та сельск. и лесн. хоз-ва. 1924. Вып. 3. С. 11–40.
4. Морозов Г. В. Избранные труды: в 2 т. М.: Лесная пром-ть, 1971. Т. 2. 536 с.
5. Сукачев В. Н. Развитие лесной типологии в СССР за 40 лет // Достижения науки в лесном хозяйстве СССР за 40 лет. 1957. С. 5–16.
6. Юркевич И. Д. Классификация типов леса БССР // Сб. работ по лесн. хоз-ву БелНИИЛХ. 1940. Вып. 1. С. 43–61.
7. Юркевич И. Д. Объединение типов леса БССР в серии // Записки Белорус. лесотехн. ин-та. 1940. Вып. 5. С. 62–68.
8. Юркевич И. Д. О лесной типологии БССР // Леса БССР и пути повышения их производительности. 1955. С. 44–50.
9. Юркевич И. Д. Типы леса и лесные ассоциации // Лесотаксационный справочник. 1962. С. 196–201.
10. Юркевич И. Д. Лесотипологические таблицы. Минск: Наука и техника, 1969. 52 с.
11. Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Минск: Наука и техника, 1972. 72 с.
12. Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. 3-е изд., доп. Минск: Наука и техника, 1980. 120 с.
13. Гельтман В. С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1982. 328 с.
14. Саутин В. И., Березенко Н. М. Типы леса // Леса Белоруссии. 1969. С. 57–60.
15. Ловчий Н. Ф., Пучило А. В., Гуцевич В. Д. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Полесья. Минск: Беларус. навука, 2009. 194 с.
16. Ловчий Н. Ф. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Полесья. Минск: Беларус. навука, 2012. 221 с.
17. Рожков Л. Н., Ермаков В. Е., Ловчий Н. Ф. Динамика и состояние сосновых лесов Беларуси // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. 2005. Вып. VIII. С. 7–13.
18. Рожков Л. Н. Проблемы воспроизводства сосны в Беларуси // Лесное и охотничье хозяйство. 2003. № 2. С. 6–7.
19. Рожков Л. Н., Ерошкина И. Ф. Воспроизводство сосновой формации Беларуси в свете сохранения микропопуляционного разнообразия на уровне эдафоклиматипов // Сб. науч. тр. Ин-та леса Нац. акад. наук Беларуси. Гомель, 2015. Вып. 75: Проблемы лесоведения и лесоводства. С. 126–138.

20. Шатравко В. Г. Современное состояние и перспективы развития лесного хозяйства Республики Беларусь // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию ИЛ НАН Беларуси, Гомель, 13–15 нояб. 2020 г. Гомель, 2020. С. 7–11.

21. Рожков Л. Н., Ерошкина И. Ф., Шатравко В. Г. Динамика формации сосновых лесов (*Pineta silvestriae*) Республики Беларусь // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2022. № 2. С. 37–48. DOI: <https://doi.org/10.52065/2519-402X-2022-258-2-37-48>.

22. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы: утв. Зам. Премьер-министра Респ. Беларусь М. И. Русым 23.12.2014 г. Минск, 2015. 20 с.

23. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь на 01.01.2021. Минск: Белгослес, 2021. 94 с.

24. Шатравко В. Г., Рожков Л. Н. Особенности воспроизводства и выращивания сосновой формации Беларуси // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2021. № 2 (246). С. 58–65.

25. Рожков Л. Н., Ерошкина И. Ф. Влияние длительного хозяйственного воздействия на изменение лесного фонда // Сб. науч. тр. Ин-та леса Нац. акад. наук Беларуси. Гомель, 2011. Вып. 71: Проблемы лесоведения и лесоводства. С. 132–145.

26. Юркевич И. Д., Голод Д. С., Адериго В. С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. Минск: Наука и техника, 1979. 248 с.

27. Об утверждении правил рубок леса в Республике Беларусь: утв. постановлением М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 19 дек. 2016 г. № 68. Минск: Минлесхоз, 2016. 18 с.

References

1. Dokuchaev V. V. Our steppes before and now. *Izbrannyye sochineniya: v 3 tomakh* [Selected writings; in 3 vol.] Moscow, Sel'khozgiz Publ., 1949, vol. 2, pp. 161–228 (In Russian).

2. Lovchij N. F. *Ekologicheskij analiz struktury i produktivnosti sosnovykh lesov Belarusi* [Ecological analysis of the structure and productivity of pine forests in Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1999. 263 p. (In Russian).

3. Vysockiy G. N. Forestry essays. *Zapiski Belorusskogo instituta sel'skogo i lesnogo khozyaystva* [Notes of the Belarusian Institute of Agriculture and Forestry], 1924, issue 3, pp. 11–40 (In Russian).

4. Morozov G. V. *Izbrannyye trudy: v 2 tomakh* [Selected works: in 2 vol.]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1971. Vol. 2. 536 p. (In Russian).

5. Sukachev V. N. Development of forest typology in the USSR for 40 years. *Dostizheniya nauki v lesnom khozyaystve SSSR za 40 let* [Achievements of science in forestry for 40 years], 1957, pp. 5–16 (In Russian).

6. Yurkevich I. D. Classification of forest types of the BSSR. *Sbornik rabot po lesnomy khozyaystvu BelNIILH* [Collection of works on forestry of the BelNIILKH], 1940, issue 1, pp. 43–61 (In Russian).

7. Yurkevich I. D. Combination of forest types of the BSSR in series. *Zapiski Belorusskogo lesotekhnicheskogo instituta* [Notes of the Belarusian Forestry Institute], 1940, issue 5, pp. 62–68 (In Russian).

8. Yurkevich I. D. On the forest typology of the BSSR. *Lesnaya BSSR i puti povysheniya ikh proizvoditel'nosti* [Forests of the BSSR and ways to improve their productivity], 1955, pp. 44–50 (In Russian).

9. Yurkevich I. D. Forest types and forest associations. *Lesotaksatsionnyy spravochnik* [Forest inventory guide], 1962, pp. 196–201 (In Russian).

10. Yurkevich I. D. *Lesotipologicheskiye tablitsy* [Forest typological tables]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1969. 52 p. (In Russian).

11. Yurkevich I. D. *Vydeleniye tipov lesa pri lesoustroitel'nykh rabotakh* [Identification of forest types during forest management work]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1972. 72 p. (In Russian).

12. Yurkevich I. D. *Vydeleniye tipov lesa pri lesoustroitel'nykh rabotakh* [Identification of forest types during forest management work], Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1980. 120 p. (In Russian).

13. Gel'tman V. S. *Geograficheskij i tipologicheskij analiz lesnoy rastitel'nosti Belorussii* [Geographical and typological analysis of forest vegetation in Belarus]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1982. 328 p. (In Russian).

14. Sautin V. I., Berezenko N. M. Forest types. *Lesnaya Belorussii* [Forests of Belarus], 1969, pp. 57–60 (In Russian).

15. Lovchij N. F., Puchilo A. V., Gutsevich V. D. *Kadastr tipov sosnovykh lesov Belorusskogo Poozer'ya* [Cadastre of types of pine forests of the Belarusian Lakeland], Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2009. 194 p. (In Russian).

16. Lovchij N. F. *Kadastr tipov sosnovykh lesov Belorusskogo Poles'ya* [Cadastre of types of pine forests of Belarusian Polissya], Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2012. 221 p. (In Russian).

17. Rozhkov L. N., Ermakov V. E., Lovchiy N. F. Dynamics and state of pine forests of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 2005, issue VIII, pp. 7–13 (In Russian).

18. Rozhkov L. N. Problems of pine reproduction in Belarus. *Lesnoye i okhotnich'ye khozyaystvo* [Forestry and hunting], 2003, no. 2, pp. 6–7 (In Russian).

19. Rozhkov L. N., Eroshkina I. F. Reproduction of the pine formation of Belarus in the light of the preservation of micropopulation diversity at the level of edaphoclimat types. *Sbornik nauchnykh trudov Instituta lesa Natsional'noy akademii nauk Belarusi* [Collections of Scientific papers of the Forest Institute of the National Academy of sciences of Belarus], Gomel, 2015, issue 75: Problems of silvicultures and Forest Management, pp. 126–138 (In Russian).

20. Shatravko V. G. Current state and prospects of development of forestry of the Republic of Belarus. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu Instituta lesa Natsional'noy akademii nauk Belarusi* [Proceedings of the International scientific-practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the Forest Institute of the National Academy of sciences of Belarus]. Gomel, 2020, pp. 7–11 (In Russian).

21. Rozhkov L. N., Eroshkina I. F., Shatravko V. G. Dynamics of formation of pine forests (*Pineta silvestriae*) of the Republic of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources, 2022, no. 2, pp. 37–48. DOI: 10.52065/2519-402X-2022-258-2-37-48 (In Russian).

22. Strategic plan for the development of the forestry industry for the period from 2015 to 2030. Minsk, 2015. 20 p. (In Russian).

23. State Forest Cadastre of the Republic of Belarus of 01.01.2021. Minsk, Belgosles Publ., 2021. 94 p. (In Russian).

24. Shatravko V. G., Rozhkov L. N. Peculiarities of reproduction and cultivation of the pine formation of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources, 2021, no. 2, pp. 58–65 (In Russian).

25. Rozhkov L. N., Eroshkina I. F. Influence of long-term economic impact on the change in the forest fund. *Sbornik nauchnykh trudov Instituta lesa Natsional'noy akademii nauk Belarusi* [Collections of Scientific papers of the Forest Institute of the National Academy of sciences of Belarus], Gomel, 2011, issue 71: Problems of silvicultures and Forest Management, pp. 132–145 (In Russian).

26. Yurkevich I. D., Golod D. S., Aderiho V. S. *Rastitel'nost' Belorussii, eyo kartografirovaniye, okhrana i ispol'zovaniye* [Vegetation of Belarus, its mapping, protection and use]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1979. 248 p. (In Russian).

27. On the approval rules for logging in the Republic of Belarus: Resolution of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus, December 19, 2016, no. 68. Minsk, Minleskhoz, 2016. 18 p. (In Russian).

Информация об авторе

Ерошкина Ирина Федоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: e_ira@belstu.by

Information about the author

Yeroshkina Irina Fedorovna – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: e_ira@belstu.by

Поступила 15.03.2023