

УДК 630*23:630*182.21:630*181

Л. Н. Рожков, А. С. Клыш, И. Ф. Ерошкина
Белорусский государственный технологический университет

СОЗДАВАТЬ ЛЕСА БУДУЩЕГО С УЧЕТОМ УРОКОВ ПРОШЛОГО

Выполнен анализ объемов и методов воспроизводства и выращивания лесов Беларуси, подвергнувшихся масштабному истощению за годы войны. Установлено два разных по эффективности лесохозяйственного производства периода: 1944–1983 и 1983–2022 гг. Раскрывается ключевая роль сосновой формации в развитии устойчивого лесного хозяйства Беларуси. Обоснована необходимость оптимизации породной и возрастной структуры лесов в целях достижения руководящих принципов неистощимости лесных ресурсов, относительно равномерного лесопользования и ведения рентабельного лесного хозяйства. Поставлена под сомнение целесообразность включения кустарников в покрытые лесом земли с целью увеличения лесистости. Отмечена масштабная смена сосны березой и другими мягколистными породами и их влияние на качество лесов. Анализируется динамика стоимости древесных ресурсов Беларуси. Рекомендуются в разрезе почвенно-типологических групп рациональные методы лесовосстановления, подготовки лесокультурных площадей, виды посадочного материала, обращается внимание на различные мнения о применении сеянцев с закрытой корневой системой и др. Предложена условно оптимальная структура участка модальных насаждений лесного фонда Беларуси. Составлен прогноз заготовки древесины, отмечается крайне неравномерное лесопользование в перспективе.

Ключевые слова: леса будущего, леса Беларуси, оптимизация структуры лесов, покрытые лесом земли, сукцессия, равномерное лесопользование.

Для цитирования: Рожков Л. Н., Клыш А. С., Ерошкина И. Ф. Создавать леса будущего с учетом уроков прошлого // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2024. № 1 (276). С. 39–52.

DOI: 10.52065/2519-402X-2024-276-5.

L. N. Rozhkov, A. S. Klysh, I. F. Eroshkina
Belarusian State Technological University

CREATE THE FORESTS OF THE FUTURE WITH THE LESSONS OF THE PAST

The analysis of the volumes and methods of reproduction and cultivation of forests in Belarus, subjected to large-scale depletion during the war years, is carried out. Two periods different in terms of the efficiency of forestry production have been established: 1944–1983 and 1983–2022. The key role of the pine formation in the development of sustainable forestry in Belarus is revealed. The necessity of optimizing the species and age structure of forests is substantiated in order to achieve the guiding principles of inexhaustible forest resources, relatively uniform forest management and cost-effective forestry. The expediency of including shrubs in forested lands, increasing the forest cover, has been called into question. A large-scale replacement of pine by birch and other soft-leaved species and its impact on the quality of forests were noted. The dynamics of the cost of wood resources in Belarus is analyzed. In the context of soil-typological groups, rational methods of reforestation, preparation of afforestation areas, types of planting material are recommended, attention is drawn to various opinions on the use of seedlings with a closed root system, etc. A conditionally optimal structure of the site of modal plantations of the forest fund of Belarus is proposed. A forecast for timber harvesting has been made, and extremely uneven forest management is noted in the future.

Keywords: forests of the future, forests of Belarus, forest structure optimization, forested lands, succession, uniform forest management.

For citation: Rozhkov L. N., Klysh A. S., Eroshkina I. F. Create the forests of the future with the lessons of the past. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2024, no. 1 (276), pp. 39–52 (In Russian).

DOI: 10.52065/2519-402X-2024-276-5.

Введение. Лес – возобновимый природный ресурс. Его возобновительный потенциал практически неограничен. Только целевое антропогенное воздействие или максимально ограниченная жиз-

ненная природная среда могут привести к образованию абсолютно безлесной суши нашей планеты.

Человек нуждается в использовании всеми многочисленными материальными и нематериальными

ценностями леса. Но особая потребность людей состоит в древесине – воспроизводимом лесом уникальном естественном полимере. При этом в процессе древесинопользования естественно воспроизводимый лес, как правило, не удовлетворяет потребительским запросам относительно породного состава и товарной структуры древесного сырья, к тому же его запас постоянно должен быть в наличии и в равных объемах образуемого.

Лучшее определение цели лесного хозяйства и объяснение его необходимости было сделано Г. Ф. Морозовым: «Лесоводство – дитя нужды. Пока леса было много, отсутствовала забота о неистощимости пользования им, когда леса стало мало или явилось опасение за возможность истощения лесных запасов, тогда впервые возникает мысль о такой организации пользования лесами, которая не вела бы к их истощению, возникает счастливая и великая идея о постоянстве пользования лесом, которая проникает все лесоводство и составляет его душу и самую характерную черту» [1, с. 34].

Белорусский лес за последние восемь с половиной десятилетий формировался в условиях от масштабного истощения до больших объемов в восстановления вручную с образованием богатой лесными ресурсами страны мира. При этом неизбежными были упущения, которые скрывались за большими успехами лесовыращивания [2]. В данной статье на основе опыта послевоенного воспроизводства и выращивания белорусского леса рассматриваются более совершенные лесохозяйственные подходы формирования устойчивых к современным воздействиям лесов будущего.

Основная часть. Анализ динамики, объемов и методов воспроизводства и выращивания лесов Республики Беларусь выполнен на основе государственных учетов лесного фонда Республики Беларусь [3–6], государственных лесных кадастров Республики Беларусь (далее ГЛК) [7], литературных источников [2, 8–12] и собственных исследований авторов статьи [13–16].

Подготовленные с участием Республики Беларусь и принятые к действию глобальные Принципы лесоводства [2] способствовали увеличению **лесного покрова** страны.

По предположительным расчетам В. Ф. Багинского [8], лесной фонд Белорусской ССР по состоянию на 1944 г. составлял 6,13 тыс. га, включая лесные земли 5,49 тыс. га, из них покрытые лесом – 3,74 тыс. га. По сравнению с 1940 г. в результате истощительных рубок немецкими оккупантами лесистость республики снизилась с 30 до 18% (минус 12 п. п.) [8].

Лесной фонд был представлен [9] лесами государственного значения (91,4% площади) и колхозными лесами (8,6%). По причине низкого уровня ведения лесного хозяйства в колхозных лесах началась их передача государственным органам лесного хозяйства. Этот процесс завершился в 2000 г. [10].

По состоянию на 1 января 2023 г. [7] лесной фонд республики (9719,6 тыс. га) распределен между шестью республиканскими органами государственного управления и другими ведомствами, включающими Министерство лесного хозяйства (89,0% от общей площади), Министерство по чрезвычайным ситуациям (2,2%), Министерство образования (0,3%), Управление делами Президента Республики Беларусь (7,9%), Национальную академию наук Беларуси (0,4%) и местные исполнительные и распорядительные органы (0,2%).

Ранее [13] была изложена динамика земель лесного фонда Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. Показатели лесов Минлесхоза, как отмечает А. Д. Янушко [11, с. 113], значительно выше, чем у других лесофондодержателей, как и по республике в целом. На это обращаем внимание по той причине, что многие характеристики лесов из настоящей публикации (табл. 1 и др.) и выводы по состоянию, особенностям воспроизводства и выращивания лесов Республики Беларусь будут отличаться от данных многих исследователей, которые приводятся на основе показателей Минлесхоза, как правило, завышенных для лесов Беларуси в целом.

В структуре лесного фонда значительную площадь занимают нелесные земли (в среднем порядка 7,6% общей площади). Они выполняют важные для лесохозяйственного производства инфраструктурные функции или являются временно не представляющими интереса для иных землепользователей. Динамика площади таких земель непрерывно изменяется (от 306 до 972 тыс. га), что влияет и на динамику лесного фонда республики в целом.

За послевоенный период (1944–2023 гг.) увеличилась площадь лесного фонда республики в 1,43 раза (+3589 тыс. га) и общий запас в 7,3 раза (+1643 млн м³), в том числе средний запас – в 3,3 раза (+158 м³/га). Большая часть увеличения (+60%) общей площади лесного фонда произошла в первой половине периода (1944–1983 гг.), что составило 2135 тыс. га.

Лесовосстановительные работы на не покрытых лесом землях проводились практически на следующий год после их образования. Доля не покрытых лесом в среднем составляла 5,5%, покрытых лесом – от 92,9 до 95,8% площади лесных земель (рис. 1).

Таблица 1

Динамика земель лесного фонда и насаждений Республики Беларусь

Годы учета	Общая площадь лесного фонда, тыс. га	Лесные земли, тыс. га	Покрытые лесом земли (лесные насаждения)					Соотношение сосновых и березовых насаждений, %
			всего, тыс. га	с преобладанием сосны		с преобладанием березы		
				тыс. га	% от покрытых лесом	тыс. га	% от покрытых лесом	
1945	6159,0	5489,2	4589,0	2166,8	47,2	550,7	12,0	100:25
1956	7345,3	7036,8	6366,1	2778,0	43,6	602,2	9,5	100:22
1961	8014,0	7509,1	6687,6	3108,8	46,4	777,0	11,6	100:25
1966	8026,3	7440,4	6754,2	3300,7	48,9	812,3	12,0	100:25
1973	8178,4	7736,8	7046,0	3552,4	50,4	824,0	11,7	100:23
1978	8242,0	7887,6	7167,6	3388,3	47,2	887,5	12,4	100:26
1983	8264,9	7942,6	7192,3	3540,6	49,2	999,2	13,9	100:28
1988	8054,8	7748,7	7027,7	3464,8	49,3	1002,6	14,3	100:29
1994	8676,1	7775,9	7371,7	3305,6	44,8	1049,7	14,2	100:32
2004	9247,5	8275,7	7845,1	3939,9	50,2	1629,5	20,8	100:41
2006	9350,2	8436,0	7835,3	3951,7	50,4	1758,0	22,4	100:44
2011	9432,7	8624,9	8046,0	4034,8	50,1	1852,7	23,0	100:46
2016	9549,2	8693,9	8239,8	4142,8	50,3	1909,5	23,2	100:46
2021	9690,0	8882,7	8334,4	4062,8	48,7	1949,9	23,4	100:48
2023	9719,6	8935,2	8335,3	4048,9	48,6	1954,4	23,4	100:48

Облесение огромных (2017,4 тыс. га) не покрытых лесом земель, образовавшихся за военные годы, было осуществлено в течение первых 12 послевоенных лет. В результате к 1956 г. **лесистость территории Беларуси** достигла 30,7% (+12,7%). Генеральным планом развития лесного хозяйства на 1959–1975 г. предусматривалось достижение «оптимальной лесистости» в республике на уровне 32,4% [12, с. 7]. Эта задача была успешно решена к 1966 г. (рис. 1).

В настоящее время, как показано на рис. 1 лесистость Беларуси составляет 39,8%. Государственный лесной кадастр по состоянию на 01.01.2023 г. [7, с. 5] оценивает лесистость территории республики равной 40,1%. Расхождения связаны с определением лесистости и формулой ее расчета. ГЛК определяет лесистость как процентное отношение площади покрытых лесом земель к общей площади территории Республики Беларусь. При этом к покрытой лесом относят площадь под древесными породами и кустарниками [7].

Мы исходим из классического определения лесистости, как отношения покрытой лесом площади к общей площади страны, района [17]. Покрытые лесом площади – это территории, фактически занятые лесами естественного и искусственного происхождения [18]. В свою очередь, лес понимается как экологическая система, биогеоценоз, в котором главной жизненной формой являются деревья [19].

Включение кустарников в покрытые лесом земли произошло впервые при государственном учете лесов 1994 г. Как отмечалось в Пояснительной записке к материалам учета [20], за межучетный период 1988–1994 гг. произо-

шло уменьшение покрытых лесом земель в связи с передачами земель в/из лесного фонда и изменением срока перевода несомкнувшихся лесных культур в покрытые лесом земли с 5 до 7 лет. Руководство отрасли считало тогда, что прирост лесистости в 0,8 п. п. будет признан «недостатком» лесохозяйственной деятельности на фоне увеличения лесистости (+5,3 п. п.) за предыдущий (1983–1988 гг.) период. Сославшись на Международную стандартную статистическую классификацию угодий, в состав покрытых лесом земель включили 202,7 тыс. га кустарников. В результате изменение лесистости за 1988–1994 гг. составило +1,8 п. п.

В той же пояснительной записке отмечено, что «почти 270 тыс. гектаров, или пятая часть земель лесного фонда сельскохозяйственных предприятий, занято не имеющими хозяйственной ценности кустарниками» [20, с. 3].

Получается, что в государственном лесном фонде кустарники являются лесом, в противовес сельскохозяйственным предприятиям и имеют хозяйственную ценность. Кустарники в государственном лесном фонде продолжают оставаться лесом (77 377,2 га) и их стоимость, как древесного ресурса, оценивается суммой около 51 млн руб. [7].

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН ЕЭК/ФАО определяет лес как «участок земли, площадью более 0,5 га, на котором растут деревья высотой более пяти метров с сомкнутостью крон более 0,1 или деревья, способные на данном участке достичь этих пороговых значений». При этом о кустарниковой растительности ничего не сказано.

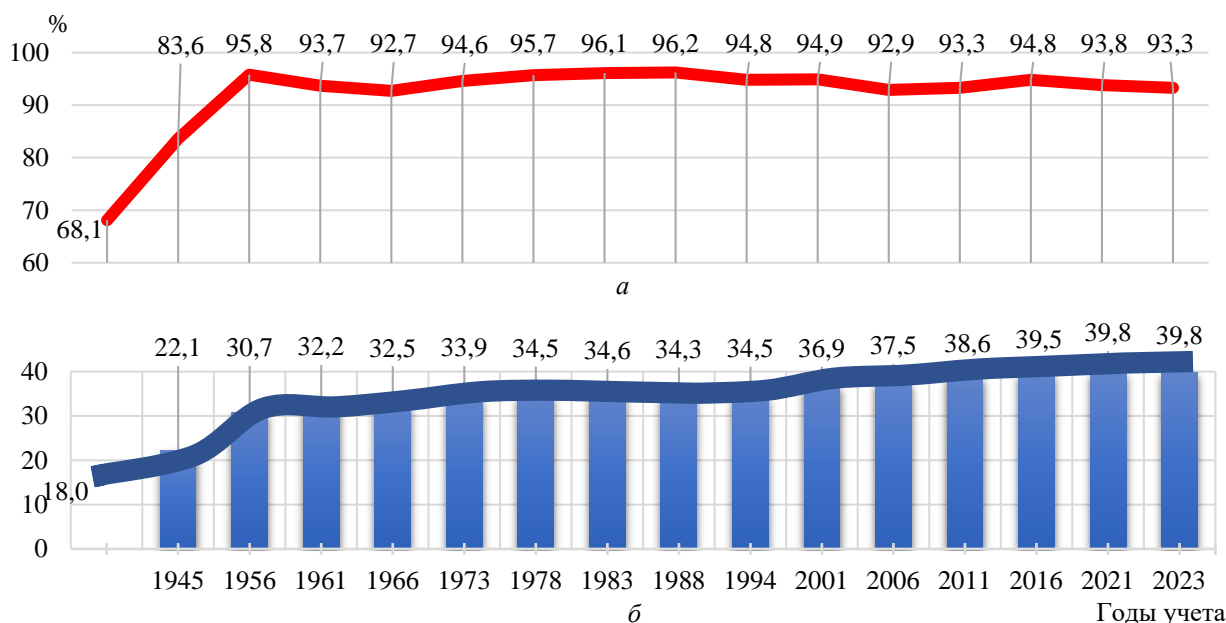


Рис. 1. Динамика лесистости покрытых лесом земель Беларуси:

а – покрытые лесом земли, %; б – лесистость

В терминах ЕЭК ФАО/ООН (№ 71) к прочим лесопокрытым землям отнесены в том числе земли с кустарниковым покровом, но не раскрываются их характеристики. При глобальной оценке лесных ресурсов в 2020 г. [21, с. 47] допускается некоторая гибкость в национальном определении лесов. В частности, страна может выбрать минимальные пороговые значения для высоты деревьев от 2 до 5 м.

Таким образом, обозначенный в 1994 г. Министром лесного хозяйства Республики Беларусь [20] переход на международную классификацию угодий оказался избирательным. Кустарники стали «лесом», а при переводе в покрытые лесом земли сохранили высоту деревьев около 1 м, вместо установленных классификацией 5 м.

Республика Беларусь – одна из немногих в мире стран, богатых лесом. Нужно ли нам выращивать «кустарниковый лес». Где-то в пустыне и отдельный кустарник является уникальным явлением, а уж кустарниковую растительность здесь следует понимать первичным элементом сукцессии леса. В наших природно-климатических условиях также есть место кустарниковой растительности как объекту биоразнообразия, месту обитания диких животных и птиц, средству предотвращения водной и ветровой эрозии и т. п. В лесном фонде кустарниковая растительность должна учитываться как вид нелесных земель и не должна относиться к покрытым лесом землям.

Леса Беларуси являются многопородными (более 20 видов), смешанными. Хозяйственная деятельность и природно-климатические изменения последних десятилетий влияют на динамику **породной структуры лесов Беларуси**. Имеют место значительные колебания площа-

дей хвойных, твердолиственных и мягколиственных насаждений. Процент насаждений главных пород в анализируемом периоде (1944–2023 гг.) изменялся в таких пределах: сосновые леса – 50–60%, еловые – 9–13%, дубовые – 4–5%, черноольховые – 8–10%. Среди второстепенных наблюдается устойчивый рост площади березовых лесов – от 9 до 24%, что является нежелательной закономерностью.

Дубовые и черноольховые леса занимают относительно небольшие площади в силу ограниченного наличия предпочитаемых или лесных земель. Еловые леса в Беларуси тесно коррелируют с климатическими циклами похолодания и потепления, которым весьма подвержена наша страна.

Сосна и береза имеют схожий экологический ареал, могут произрастать практически во всех почвенно-типологических условиях лесных земель Беларуси. Являются конкурирующими видами. Результат взаимодействия между ними в естественной среде произрастания, как правило, ведет к смене сосны березой. Поддерживать желаемое соотношение между площадями сосновых и березовых лесов возможно только целевым лесопроизводством. Наибольший интерес для нас в части породной структуры представлял анализ динамики сосновой и березовой лесных формаций Беларуси. Выборочная диаграмма трех учетных периодов (1945, 1983 и 2023 гг.) свидетельствует о значительных разновекторных изменениях формационной структуры лесов Республики Беларусь. Наибольшим изменениям подвергаются площади сосновых и березовых лесов республики (рис. 2).

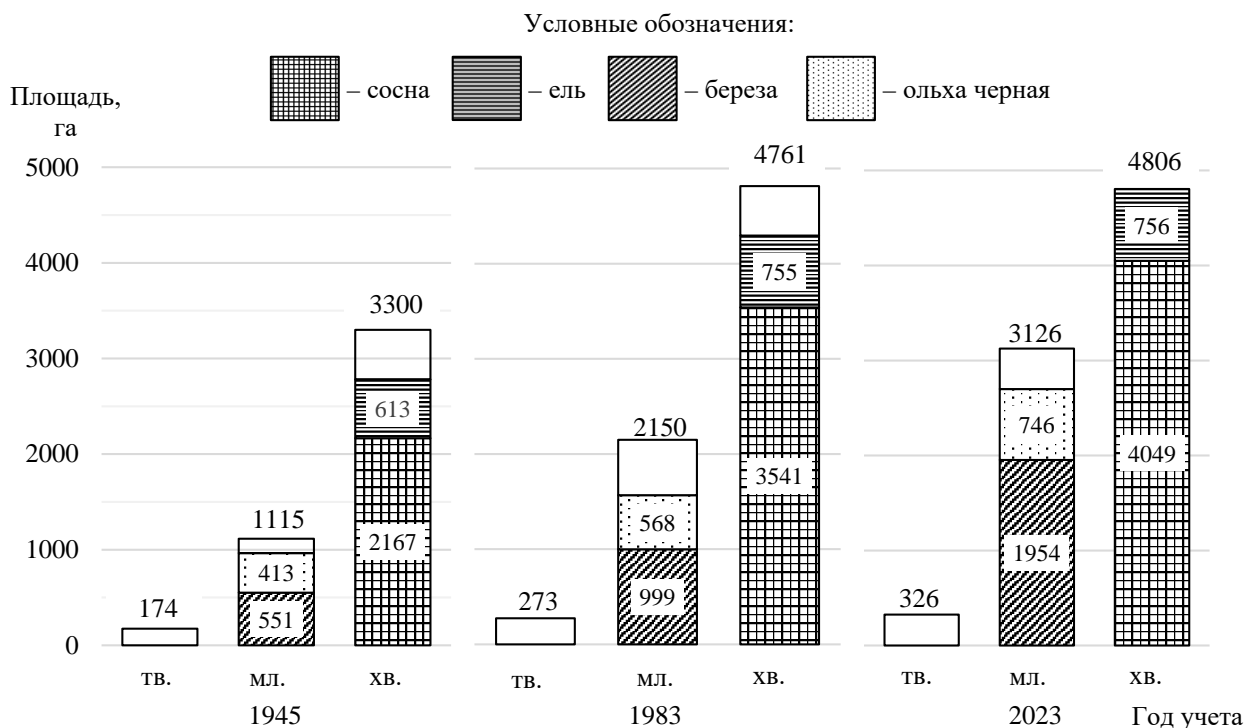


Рис. 2. Выборочная диаграмма изменения формационной структуры лесов:
тв. – твердолиственные; мл. – мягколиственные; хв. – хвойные

За истекший 80-летний период (1944–2023 гг.) в лесном фонде Беларуси площадь сосновой формации увеличилась на 1882 тыс. га (+86,9%), что является исключительно высоким достижением белорусского лесоводства. В прибавленной площади лесных земель (+3446 тыс. га) сосновые леса заняли 54,6%. Площадь березовой формации увеличилась на 1404 тыс. га, что составило 40,7% от прироста площади лесных земель. Соотношение прироста сосновых и березовых лесов составило 100:75. Последняя цифра вызывает тревогу в части рационального воспроизводства древесных пород на переданных в лесной фонд новых лесных землях. В рекомендациях ученых [13] предусматривается в составе покрытых лесом земель доля сосны 60% и березы 13%, что предполагает их соотношение 100:22. Следствием динамики сосновой и березовой формаций в анализируемом периоде (табл. 1) является текущая доля насаждений с преобладанием сосны 48,6% и березы 23,4%. При этом соотношение сосны и березы на покрытых лесом землях изменилось со 100:25 (1945 г.) на 100:48 (2023 г.). Наш комментарий по этому вопросу состоит в следующем: при выборе для выращивания главных древесных пород преимущество остается за той породой, которая в тех или иных условиях дает максимальный доход [11, с. 170].

Эту задачу решает стоимостная оценка земли как средства производства [22], результаты которой представлены в лесном кадастре

[7, приложение 17]. Руководствуясь принятой методикой [22] и установленными для ГЛК на 01.01.2023 г. ценами на таксовую стоимость древесины основных лесных пород, отпускаемых на корню, была определена стоимость древесных ресурсов в лесном фонде Республики Беларусь (табл. 2).

Стоимость древесных ресурсов тесно коррелирует с показателями площадей и запасов насаждений преобладающих пород и их возрастом. При общем запасе 1905,7 млн м³, в том числе 65% хвойных пород и 24% спелых и перестойных, стоимость древесных ресурсов в 2023 г. составила 14,66 млрд руб. [7]. Приняв эту сумму за 100%, видим, что в 1961 г. она была меньше, чем в 2023 г., на 68,6% (–12,06 млрд руб.), в 1983 г. – на 34,8% (–7,32 млрд руб.) и в 2001 г. – на 23,2% (–3,40 млрд руб.). Преобладающая доля стоимости древесных ресурсов обеспечивается древостоями старших возрастов (83,4%). На долю молодняков, включающих 30–40-летние насаждения мягколиственных пород, в анализируемом ряду насаждений приходится в среднем 16,6% стоимости древесных ресурсов.

Что касается роли древесных пород в анализируемых периодах, то в стоимости преобладает доля сосны – в среднем 66,9%, затем ель – 12,8% и твердолиственные породы – 12,5%; доля березы составляет 4,4%, ольхи черной – 2,6%. Однозначно, ключевым древесным ресурсом, определяющим основной доход лесного хозяйства Беларуси, являются **сосновые леса, сосновая формация.**

Динамика стоимости древесных ресурсов в лесном фонде Республики Беларусь

Преобладающие породы	Стоимость древесных ресурсов на год учета, млрд руб.														Стоимость условно оптимального модального насаждения, руб./га			
	01.01.1961			01.01.1983			01.01.2001			01.01.2023			01.01.2063, прогноз					
	всего	в возрасте, лет		всего	в возрасте, лет		всего	в возрасте, лет		всего	в возрасте, лет		всего	в возрасте, лет		всего	в возрасте, лет	
		≤40	≥41		≤40	≥41		≤40	≥41		≤40	≥41		≤40	≥41			
1. Хвойные	3,42	1,01	2,41	5,97	1,47	4,50	9,31	0,79	8,52	11,79	0,43	11,36	7,91	1,65	6,26	1371	134	1237
В том числе сосна	2,77	0,88	1,89	4,17	0,93	3,24	8,44	0,64	7,80	11,08	0,32	10,76	5,89	1,01	4,88	1183	119	1064
2. Твердолиственные	0,84	0,03	0,81	0,87	0,18	0,69	1,20	0,06	1,14	1,35	0,04	1,31	0,98	0,17	0,81	295	12	283
3. Мягколиственные, прочие древесные и кустарники	0,34	0,17	0,17	0,50	0,38	0,12	0,75	0,28	0,47	1,52	0,26	1,26	1,40	0,08	1,32	121	41	80
В том числе:																		
береза	0,14	0,07	0,07	0,25	0,03	0,22	0,52	0,27	0,25	0,96	0,17	0,79	0,83	0,03	0,80	64	16	48
ольха черная	0,15	0,06	0,09	0,18	0,11	0,07	0,10	0,01	0,09	0,53	0,08	0,45	0,48	0,04	0,44	55	24	31
<i>Итого</i>	4,60			7,34			11,26			14,66			10,29	1,90	8,39	1787	187	1600
4. Покрытые лесом земли, руб./га	688			888			1435			1759			1236			1787		
В том числе с долей, %:																		
сосны	60,2			56,8			75,0			75,6			57,2			86,3		
березы	3,0			3,4			4,6			6,5			8,1			3,6		
ольхи черной	3,3			2,5			0,9			3,6			4,7			3,1		

Доля сосны на покрытых лесом землях в 2006–2022 гг. уменьшилась (табл. 1). Такая тенденция не являлась общей закономерностью в истекшем послевоенном периоде: имел место рост (1956–1973 гг.), затем уменьшение доли сосны (1973–1994 гг.), снова рост (1994–2016 гг.) и снова уменьшение. При дальнейшем анализе причин такой разновекторной динамики мы обратили внимание на эффективность лесовосстановления предыдущих периодов и его влияние на результат в возрасте главной рубки, на структуру эксплуатационного фонда. Созданные в период воспроизводства молодые насаждения, в силу небольших запасов и низкой товарной структуры древостоев в этом возрасте, создают невысокую стоимость древесных ресурсов. Но по достижении возраста главной рубки бывшие «молодняки» определяют конечный доход лесного хозяйства. При этом обращает на себя внимание решающее влияние сосновых молодняков в общей стоимости древесных ресурсов.

При условно оптимальной структуре лесов (табл. 2) доля сосновых молодняков (≤ 40 лет, I и II классы возраста) в общей стоимости древесных ресурсов составляет 6,65%, в то время как в 1961 г. было 19,1%, в 1983 г. – 12,7%, в 2001 г. – 5,7%, в 2023 г. – 2,2% и по прогнозу в 2063 г. – 8,2%. Разная стоимость молодняков обуславливает в дальнейшем разные площадь и запас в конце оборота рубки, т. е. спелых сосновых древостоев в возрасте главной рубки. Выявились два почти противоположных по результатам воспроизводства периода: 1944–1983 и 1983–2022 гг. (табл. 3). Для удобства анализа назовем созданные при воспроизводстве в послевоенный период насаждения всех пород *в возрасте до 40 лет «условно молодняками»*. Спустя последующие 40 лет выращивания эти «условно молодняки» являют собой насаждения *возрастом 41 и более лет*, т. е. представлены в лесном фонде уже как средневозрастные или приспевающие и спелые; назовем их в этом анализе *«условно эксплуатационным фондом»*.

Созданные в период 1944–1983 гг. «условно молодняки» характеризуются относительно высоким качеством породной структуры лесного фонда: главные породы занимают 78,0% покрытых лесом земель, в том числе сосна, как ключевой лесной ресурс для Беларуси – 59,1%. В целом можно сделать вывод о почти оптимальной породной структуре и признать работу лесохозяйственной отрасли по воспроизводству лесов будущего как высоко эффективную. Следствием работы лесоводов 1944–1983 гг. является высококачественный эксплуатационный фонд по состоянию на 1 января 2023 г. [7, приложение 7]: запас спелых и перестойных – 459 934,7 тыс. м³ (24,1% от общего запаса), в том числе спелых и перестойных сосновых древостоев 217 775,8 тыс. м³ (47,3% от запаса спелых и перестойных). Запас древостоев главных пород (хвойных, твердоли-

ственных и ольхи черной из группы мягколиственных) составляет 76,9% от общего запаса.

В противовес, созданные в период 1983–2022 гг. «условно молодняки» всех пород характеризуются значительно более низким качеством породной структуры: главные породы занимают 56,4% площади (в 1,38 раза меньше, чем было за 1944–1983 гг.); сосновые молодняки – 31,2%, что в 1,89 раза меньше; «предоставлено» березе – 31,9% (больше в 1,82 раза по сравнению с площадью под березой в 1944–1983 гг.).

Прогнозируемый «условно эксплуатационный фонд» в 2063 г., как следствие работы лесоводов 1984–2022 гг. по воспроизводству вышеуказанных лесов будущего, качественно уступает показателям 2023 г. Запасы «условно эксплуатационного фонда» из насаждений главных пород ожидаются в количестве 142,6 тыс. м³ (в 1,48 раза меньше, чем на 01.01.2023), в том числе сосны 84,2 тыс. м³ (в 1,82 раза меньше).

Возрастут запасы менее ценных второстепенных пород в 1,49 раза. В совокупности ожидается уменьшение дохода лесного хозяйства в 1,39 раза по сравнению с 2022 г. Это результат низкоэффективной работы по воспроизводству лесов в период 1983–2022 гг. Нужно немедленно исправлять ситуацию в части объемов воспроизводства лесов и качества их породного состава. Белорусы двадцать второго столетия заслуживают более значительного вклада лесного хозяйства в ВВП страны, чем ожидаемый в 2070–2100 гг. от результатов бездарного управления по воспроизводству лесов в 1983–2022 гг.

С учетом почвенно-типологических условий лесных земель Беларуси [14, с. 5–32; 23, с. 26–32], рекомендаций ученых [15, с. 138] и установленных стратегическими планами [24, 25] целевых показателей рекомендуем следующее рациональное участие древесных пород для лесных земель Республики Беларусь (рис. 3). Наиболее приемлемыми для **воспроизводства сосны** являются [23, с. 26–32] почвенно-лесотипологические группы (далее ПТГ) с номерами: 2, 3, 5–13, 22, 36, 38–40, 45, 48, 50 и 51.

По соображениям хозяйственной целесообразности и рационального использования лесных земель рекомендуется не *планировать* воспроизводство сосновой формации в *лесорастительных условиях* снытевого, крапивного, папоротникового и таволгового типов. Предлагается ограничить, с сохранением типологического разнообразия сосны, планирование до 5–10% от групп типов леса осоковой и приручейно-травяной как более продуктивных для производства ели, дуба, ольхи черной и других ценных лесообразователей. Также оправдано планировать воспроизводство сосны до 40% площади в долгомошной и 75% в черничной группе типов леса, предоставляя остальные площади для воспроизводства еловой формации.

Таблица 3

Влияние результатов 40-летнего периода воспроизводства лесов на структуру этих лесов по завершении оборота рубки

Насаждения древесных пород в составе покрытых лесом земель площадью 1,0 тыс. га лесного фонда Беларуси	Средний породный состав 1,0 тыс. га покрытых лесом земель лесного фонда Беларуси					
	Созданные «условно молодняки» всех пород возрастом до 40 лет		«Условно эксплуатационный фонд» (насаждения всех пород возрастом 41 и более лет), образованный «молодняками» предыдущего 40-летнего периода, достигшими возраста рубок главного пользования			
	за 1944–1983 гг.	за 1983–2022 гг.	на 01.01.2023		прогноз на 01.01.2063	
	га	га	га	тыс. м ³	га	тыс. м ³
1. Главные породы, из них:						
сосна	591	312	526	153,2	257	84,2
другие хвойные	91	83	89	29,7	72	27,0
дуб и другие твердолиственные	38	30	41	9,2	30	6,9
ольха черная	60	139	85	19,1	181	24,5
<i>Итого главных пород</i>	780	564	741	211,2	540	142,6
2. Второстепенные породы, из них:						
береза	175	319	192	42,6	323	52,4
другие мягколиственные и кустарники	45	117	67	9,4	137	25,1
<i>Итого второстепенных пород</i>	220	436	259	52,0	460	77,5
<i>Всего насаждений</i>	1000	1000	1000	263,2	1000	220,1

Рекомендуется освоение 90–100% площади групп типов леса лишайниковой, вересковой, брусничной, мшистой, орляковой, багульниковой, сфагновой и осоково-сфагновой для воспроизводства сосны, имеющей здесь преимущество по продуктивности, конкурентности и устойчивости перед другими главными породами-лесообразователями.

Как светолюбивая порода сосна менее конкурентна перед быстрорастущим возобновлением «пионерных» древесных пород (березы, осины, ольхи серой) и кустарников. Опыт отечественных лесоводов по воспроизводству коренных сосновых лесов в этой связи ориентирован на высокую искусственную компоненту их лесовосстановления. При этом существует понимание неизбежного снижения естественности сосновых лесов в целом и понижения устойчивости среди них искусственных лесов.

В последние годы лесохозяйственная практика планирования фонда лесовосстановления сосны утвердилась в соотношении ее воспроизводства искусственным методом (лесные культуры) в объеме 60% и естественного возобновления (с мерами содействия или без мер содействия) в объеме 40% от лесовосстановления/лесоразведения сосны. Эта норма объективно соответствует ходу естественного возобновления сосновой экосистемы Беларуси в современной природно-кли-

матической и социально-экономической окружающей среде и может быть принята к исполнению как минимум в среднесрочной перспективе.

Важное значение имеет *подготовка лесокультурной площади*. Это же относится к очистке лесосек от порубочных остатков и созданию иных необходимых условий для естественного возобновления сосны. В этом плане из опыта скандинавских стран рекомендуется следующая технология.

При создании лесных культур на вырубках целесообразно произвести удаление порубочных остатков и корчевание пней. Совмещение лесозаготовительных работ в части очистки лесосек с подготовкой площади путем корчевания пней (до 4,0–4,8 млн м³ ежегодно) для создания лесных культур улучшит условия для последующего ухода за ними, приведет к расширению использования биомассы порубочных остатков на биотопливо или в других целях (плитное, гидролизное производство) и в целом окажется вполне рентабельным мероприятием. В отношении минерального питания лесных растений отметим, что основную часть элементов питания древостой потребляет из более глубоких слоев почвы (свыше 30 см). По этим причинам вывод незначительных объемов азота и зольных элементов из верхних слоев почвы экосистемы при удалении порубочных остатков не становится критическим в почвенном питании насаждений.



Рис. 3. Рекомендуемое участие древесных пород в составе лесных земель Беларуси

Метод лесовосстановления является одним из ключевых факторов воспроизводства сосновой формации на участках главной рубки леса.

Мертвая лесная фитомасса, включающая порубочные остатки от лесозаготовок, является источником выбросов углекислого газа, который выделяется в результате биологического разложения («почвенного дыхания»). Сбор и использование порубочных остатков от лесозаготовок в топливных и иных утилитарных целях обеспечивает сокращение выбросов парниковых газов. Углерод биомассы в этом процессе рассматривается *нейтральным углеродом*, поскольку уменьшает потребность в ископаемых углеводородах.

При естественном возобновлении участков главной рубки достаточно ограничиться удалением сучьев, ветвей, тонких вершин деревьев без корчевания пней. Также производится минерализация поверхности почвы не менее 30% на непокрытых лесами землях, а под пологом леса – не менее 20% от площади участка.

Сегодня увеличиваются объемы создания лесных культур с использованием *посадочного материала с закрытой корневой системой* (далее ЗКС). В этой связи выскажем свой комментарий.

Метеонаблюдения за атмосферными осадками до сих пор утверждают, что территория Беларуси относится к зоне с 5-процентной вероятностью проявления засухи. Однако последние как минимум 2 десятилетия свидетельствуют о повторяемости засухи в Беларуси через 2–3 года и даже ежегодно (30–100% вероятность). Причем засухи стали нередко проявляться поздней весной или в начале лета – во время интенсивной корневой жизнедеятельности и приживаемости растений.

Закрытая корневая система сеянца (ЗКС), сформировавшаяся в крайне благоприятных тепличных условиях, не может адаптироваться к выживанию в обезвоженной до мертвого запаса почвенной среде при засухе. Даже на песчаных и супесчаных, тем более тяжелых по механическому составу суглинистых почвах торфяной ком субстрата сеянца с ЗКС «спекается» и длительное время не способен восстановить свои водно-физические свойства по завершении засушливого периода. Следствием является снижение приживаемости или гибель сеянцев.

Использование посадочного материала с ЗКС при создании лесных культур воспринимается неоднозначно в практике лесовосстановления некоторых зарубежных стран. Имеют место негативные отзывы о применении сеянцев с ЗКС от белорусских лесничих, мастеров леса и других практических работников лесного хозяйства.

Резюмируя предложения по совершенствованию воспроизводства и выращивания сосновой формации Беларуси [16], возможно, в чем-то дискуссионные, а также вышеизложенный анализ ее динамики за истекший 80-летний период, заметим, что как успешные, так и неуспешные результаты создания и формирования сосновых лесов обусловлены объективными условиями лесохозяйственной деятельности, проявляемыми не только в Беларуси, но и во многих других странах.

Сошлемся на справедливость пророческих слов Г. Ф. Морозова, произнесенных во время выступления на XI Всероссийском лесном съезде в Туле в 1909 г. [26, с. 362]: «... вопрос о возобновлении сосны является «большим вопросом» нашей лесохозяйственной деятельности...» с последующим добавлением «... все способы рубок применяются к сосновым лесам, причем – что именно и характерно – каждый из них сопровождается в одних случаях успехом, в других неуспехом».

Руководящие принципы неистощимости лесных ресурсов относительно равномерного лесопользования и ведения рентабельного лесного хозяйства соблюдаются только в случае равномерного распределения насаждений по классам возраста. Этому условию в наибольшей степени соответствует «нормальный лес» [11, с. 175], в основе которого лежит регулирование оптимальной **возрастной структуры**.

В целях оценки качества имеющихся насаждений по отношению к рекомендуемым с оптимальным участием древесных пород (рис. 3) и запасами указанных пород, принятыми из таблиц хода роста [23, с. 166–188] для модальных древостоев (полнота 0,75, II класс бонитета), были рассчитаны показатели условно «нормального» участка покрытой лесом территории лесного фонда Беларуси площадью 1,0 тыс. га (табл. 4).

Таблица 4

**Условно оптимальная структура участка модальных насаждений
лесного фонда Беларуси площадью 1,0 тыс. га**

Преобладающие древесные и кустарниковые породы	Возраст насаждений, лет					
	≤40		≥41		всего	
	га	тыс. м ³	га	тыс. м ³	га	тыс. м ³
1. Хвойные	315	23,4	395	100,3	710	123,7
В том числе сосна	266	20,8	334	84,7	600	105,5
2. Твердолиственные	33	1,4	57	11,1	90	12,5
3. Мягколиственные	122	15,3	73	22,8	195	38,1
В том числе:						
береза	60	7,8	45	14,4	105	22,2
ольха черная	53	6,2	27	7,9	80	14,12
4. Прочие древесные породы	4,8	0,6	0,2	0,1	5,0	0,7
<i>Всего древесных и кустарниковых пород</i>	474,8	40,7	525,2	134,3	1000,0	175,0

Стоимость древесных ресурсов условно «нормального» белорусского леса в ценах 2023 г. составляет 1787 руб./га (табл. 2). В составе покрытых лесом земель лесного фонда с «нормальными» насаждениями (табл. 4) хвойные породы занимают 71,0% площади, твердолиственные – 9,0%. Молодняки хвойных пород занимают 31,5%, твердолиственных – 3,3%. Мягколиственные насаждения занимают 19,5% площади покрытых лесом земель в целом. Доля хвойных молодняков (≤40 лет) среди хвойных насаждений составляет 44%, среди твердолиственных – 36%.

Диаграмма распределения возрастных групп лесов Беларуси при учетах 1961, 1983, 2001, 2023 и 2063 (прогноз) годов свидетельствует о крайне неравномерной представленности площадей древостоев до и старше 40-летнего возраста среди покрытых лесом земель лесного фонда (рис. 4). Прогноз на 2063 г. объективно исходит из неизменной пока практики лесовосстановления в 1984–2023 гг.

Показатели лесов учета 1961, 1983, 2001 и 2023 гг. варьировали в следующих пределах:

– в породной структуре хвойные занимали от 57,7 до 68,8% площади, твердолиственные – от 3,9 до 5,1%, мягколиственные – от 27,6 до 37,5% (тренд только на увеличение);

– молодняки в составе хвойных занимали от 62,7 до 19,2% (тренд только на уменьшение).

Как видим, все анализируемые леса по количественным и качественным оценкам не соответствовали «нормальному» лесу. Это относится также к прогнозируемым лесам 2063 г.: доля хвойных – 59,4%, твердолиственных – 5,1% и мягколиственных – 38,5%; излишняя доля хвойных молодняков – 67,2% при крайне малой доле средневозрастных, приспевающих и спелых сосновых и еловых лесов – 18,2% от общей площади покрытых лесом земель лесного фонда республики.

Сложившаяся и прогнозируемая породная и возрастная структуры лесов Беларуси определяли и определяют на будущее крайне неравномерное **лесоупользование**, в частности объемы **заготовки древесины** (табл. 5).

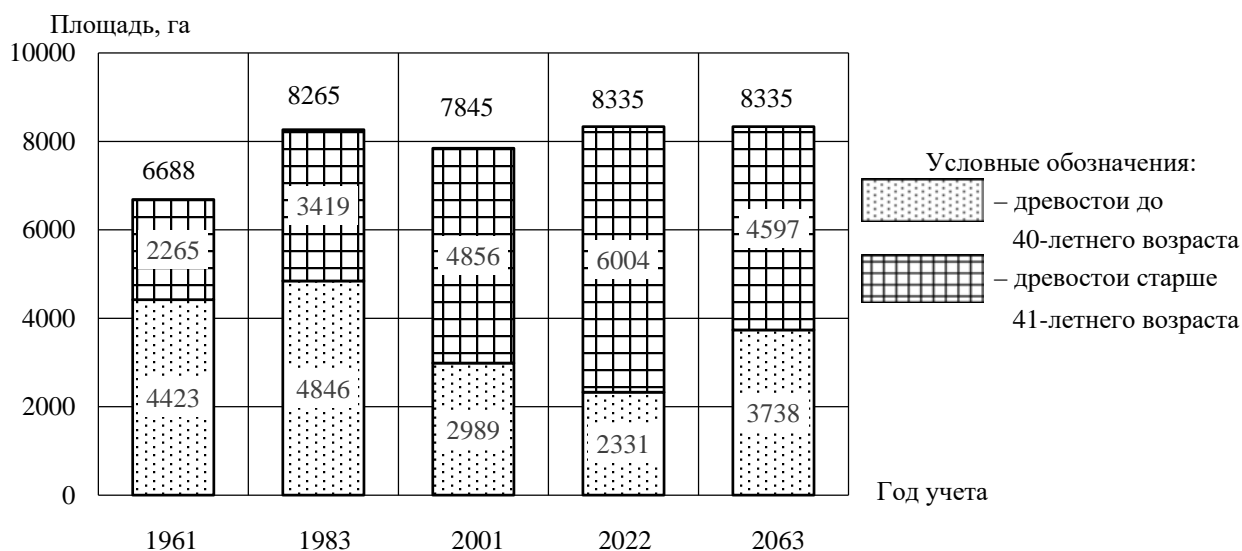


Рис. 4. Динамика древостоев до и старше 40-летнего возраста в лесном фонде Республики Беларусь

Таблица 5

Прогноз заготовки древесины в Республике Беларусь (сосна, ликвид, тыс. м³)

Год учета	Всего	Рубки главного пользования	Рубки промежуточного пользования			Прочие рубки
			всего	рубки ухода	выборочные санитарные рубки и др.	
1970	2924	1050	1634	1080	554	240
1984	3952	1370	2342	1546	796	240
2001	5588	2450	2898	1827	1071	240
2016	8324	2514	5570	4142	1428	240
2030	9940	5660	3210	2675	535	1070
2050	6640	4600	1620	1120	500	420
2070	5360	2400	2540	2040	500	420

Объем заготовки сосны в 2030 г. составит 9940 тыс. м³ (из расчетов Стратегического плана) [24]. Думаем, это максимум, которого больше не будет никогда. До 2030 г. имеет место рост, после 2030 г. будет наблюдаться спад (к 2070 г. – до 5360 тыс. м³), затем, надеемся, наступит стабилизация с некоторым ростом объема заготовки сосны.

По прогнозу расчетная лесосека к 2030 г. возрастет до 5660 тыс. м³, затем произойдет уменьшение до 2400 тыс. м³ к 2070–2090 гг. и снова дальнейший рост.

Прореживания и проходные рубки, а также некоторые осветления и прочистки имели максимальные показатели в 2001–2010 гг. На программу «Интенсивное лесоводство» был выделен кредит, благодаря которому Всемирному банку был выплачен кредит 1994 г. – 42 млн долл. США. Это произошло за счет реализации сосновых балансов от прореживаний в высокопродуктивных сосновых культурах послевоенного периода.

Заготовка ликвида по рубкам промежуточного пользования имела максимальное значение в 2016 г. – 5570 тыс. м³ сосны (по расчетам из Госпрограммы 2016–2020 гг.). Далее, к 2050 г., предполагается глубокое падение – до 1120 тыс. м³.

Рассмотрим, как можно смягчить грядущее неизбежное существенное снижение размеров лесопользования в связи со сложившейся неравномерной возрастной и породной структурами сосновой формации. Наиболее очевидным действием в этом направлении будет искусственное сдерживание расчетной лесосеки. Это возможно только на основе директивного решения Правительства, либо путем увеличения возраста главной рубки, либо при расчете лесосеки установлением срока использования спелых насаждений на более длительный срок, чем традиционные 10 лет в пределах ревизионного периода. Тем не менее объем главного пользования по сосновому хозяйству примерно за 50 лет будет существенно снижен. Полагаем, что более чем на 10 лет (т. е. вместо 30 лет установить 40) продлить период вырубки

существующих спелых насаждений не удастся. В ином случае следует ожидать значительных потерь запасов спелой древесины от увеличения отпада.

Другая составляющая лесопользования – это промежуточное лесопользование. Правда, есть еще прочие рубки. Здесь уменьшение годичного лесопользования по рубкам прореживаний и проходным будет довольно значительным и неизбежным. Уменьшение будет усугубляться наличием более низкопродуктивных сосновых насаждений текущего возраста от 10 до 40 лет. К тому же и площади сосняков этого возраста небольшие, что отмечалось при анализе сложившейся возрастной структуры сосновой формации.

Расширить промежуточное лесопользование можно посредством проведения проходных рубок в приспевающих сосновых насаждениях эксплуатационных лесов. В основе рассмотрения этого предложения лежит следующий факт. Правила рубок леса не допускают проходные рубки в сосновых насаждениях свыше 60-летнего биологического возраста в эксплуатационной категории лесов. При этом в таких же насаждениях категории защитных лесов проходные рубки продолжают до 80-летнего биологического возраста. Можно сравнить запасы 60–80-летних сосняков эксплуатационных лесов, где проходные рубки не проводятся, с запасами 60–80-летних сосняков защитной категории лесов, где проходные рубки проводятся. Разница маловероятна, но это подлежит исследованию. Цель проходных рубок как вида ухода за лесом – своевременное использование текущего отпада. Отпад в 60–80-летних сосняках эксплуатационных лесов, конечно, имеется, но изъять его нельзя, по необъяснимым причинам. Предельно допустимый возраст для проведения рубок ухода, в данном случае проходных, нужно устанавливать не по возрастным группам (в данном случае приспевающих), а по фактическому биологическому возрасту древостоя с учетом бонитета.

Предложение получит неоднозначную оценку, следует ожидать бурные дискуссии. Поэтому

нужны обоснованные аргументы, диалог мнений. Необходимо заняться исследованием этой проблемы, чтобы получить объективный результат. В этой связи есть основания для разработки задания в ОНТП или ГНТП, например, с таким названием: «Разработать рекомендации по оптимизации рубок ухода и возрастной структуры сосновой формации в эксплуатационной категории лесов».

Заключение. За истекший 80-летний период (1944–2023 гг.) улучшились количественные и качественные показатели лесного фонда: общий запас выростов на 1643 млн м³ (в 1,43 раза), средний запас – на 158 м³/га (в 3,3 раза). Площадь более ценных сосновых лесов увеличилась на 1882,1 тыс. га (в 1,87 раза), большая часть их прироста (73,5%) наблюдалась в первой половине (1944–1983 гг.) указанного периода, что способствовало получению кредитов от Всемирного банка, модерни-

зации и расширению материальной базы лесного хозяйства. Для последнего десятилетия характерен значительный прирост заготовки древесины (26,4 млн м³ в 2023 г.) с прогнозом увеличения до 2030 г. Имеет место рост стоимости древесных ресурсов (14 661,73 млн руб. в 2023 г.). Снижение объемов лесовосстановления и качества ухода при лесовыращивании в последние 40 лет (1983–2022 гг.) приведет к сокращению главного и промежуточного пользования в будущем, что является следствием лесохозяйственной деятельности за 1983–2022 гг. Прогнозируемого спада доходов от лесного хозяйства можно было избежать при проведении работ по оптимизации породной и возрастной структуры лесов и предотвращении нежелательной масштабной смены сосны березой, что не является до настоящего времени руководящим принципом организации устойчивого лесного хозяйства в республике.

Список литературы

1. Морозов Г. Ф. Избранные труды: в 2 т. М.: Лесная пром-ть, 1970. Т. 1. 559 с.
2. Принципы лесоводства // Организация Объединенных Наций. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/forest.shtml (дата обращения: 13.02.2023).
3. Общие сведения по Главному управлению лесного хозяйства при Совете Министров БССР. Учет лесного фонда на 01.01.1961 г. Минск: [б. и.], 1962. 55 с.
4. Государственный учет лесов Республики Беларусь по состоянию на 1 января 1983 года. Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 1984. 94 с.
5. Государственный учет лесного фонда на 01.01.1994 г. Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 1995. 89 с.
6. Единовременный государственный учет лесов Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2001 года. Минск: Белгослес, 2001. 81 с.
7. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2023 г. Минск: Белгослес, 2023. 87 с.
8. Багинский В. Ф. Состояние, проблемы и перспективы главного лесопользования в Республике Беларусь на современном этапе // Сибирский лесной журнал. 2014. № 2. С. 7–21.
9. Рублевский С. А. Государственный лесной фонд Белорусской ССР и его использование. М.: Центр. бюро науч.-техн. информ. Гослесхоза ССР, 1976. 24 с.
10. Багинский В. Ф., Есимчик Л. Д. Лесопользование в Беларуси: история, современное состояние, проблемы и перспективы. Минск: Беларус. навука, 1996. 367 с.
11. Янушко А. Д. Лесное хозяйство Беларуси – история, экономика, проблемы и перспективы развития. Минск: БГТУ, 2001. 248 с.
12. Леса Белоруссии: монография / Н. М. Березенко [и др.]. Минск: Урожай, 1969. 260 с.
13. 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 (258). С. 37–48.
14. Рожков Л. Н., Штейнбок А. Г., Ходорович А. И. Метод ведения устойчивого экологически ориентированного лесного хозяйства с формированием коренных древостоев на почвенно-типологической основе // Научно-техническая информация в лесном хозяйстве. Минск, 2003. Вып. 10. С. 5–32.
15. Рожков Л. Н., Ерошкина И. Ф. Воспроизводство сосновой формации Беларуси в свете сохранения микропопуляционного разнообразия на уровне эдафоклиматипов // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. Ин-та леса Нац. акад. наук Беларуси. Гомель, 2015. Вып. 75. С. 126–138.
16. Рекомендации по совершенствованию воспроизводства и выращивания сосновой формации Беларуси: утв. приказом Мин-ва лесн. хоз-ва 03.04.2023 г. № 69. Минск, 2023. 22 с.
17. Лесистость // Википедия. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 26.03.2023).
18. Краткий словарь основных лесоводственно-экономических терминов // Экономика. URL: <http://economics.niv.ru/doc/dictionary/forestry-and-economic/index.htm> (дата обращения: 26.03.2023).
19. Уткин А. И., Рысин Л. П. Лес // Большая российская энциклопедия: в 30 т. М., 2010. Т. 17. С. 309–312.

20. Зорин В. П. Пояснительная записка к материалам государственного учета лесов на 1 января 1994 года. Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 1994. 43 с.
21. Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 года // Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций. URL: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/ru> (дата обращения: 27.03.2023).
22. Ермошина И. В. Методика комплексной эколого-экономической оценки лесных земель для государственного лесного кадастра. Минск: Белгослес, 2022. 12 с.
23. Таксационно-лесостроительный справочник / М. В. Кузьменков, А. П. Кулагин, А. В. Таркан [и др.]. Минск: Лесное и охотничье хозяйство, 2019. 336 с.
24. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы // Каталог библиотеки БГТУ. URL: <https://diskstation.belstu.by:5001/sharing/1KzeTDojj> (дата обращения: 27.03.2023).
25. Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси. Минск: БГТУ, 1997. 178 с.
26. Морозов Г. В. Избранные труды: в 2 т. М.: Лесная пром-ть, 1971. Т. 2. 536 с.

References

1. Morozov G. V. *Izbrannye trudy: v 2 tomakh* [Selected works: in 2 vol.]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1970, vol. 1. 559 p. (In Russian).
2. Forestry principles. Available at: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/forest.shtml (accessed 20.04.2023) (In Russian).
3. General information on the Main Forestry Department under the Council of Ministers of the BSSR. Accounting of the forest fund as of 01.01.1961. Minsk, 1962. 55 p. (In Russian).
4. *Gosudarstvennyy uchet lesov Respubliki Belarus po sostoyaniyu na 1 yanvarya 1983 goda* [State accounting of the forest fund as of 01.01.1983]. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 1984. 94 p. (In Russian).
5. *Gosudarstvennyy uchet lesnogo fonda na 01.01.1994* [State accounting of the forest fund as of 01.01.1994]. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 1995. 89 p. (In Russian).
6. *Edinovremennyy gosudarstvennyy uchet lesov Respubliki Belarus' po sostoyaniyu na 1 yanvarya 2001 goda* [One-time state registration of forests of the Republic of Belarus as of January 1, 2001]. Minsk, Belgosles Publ., 2001. 81 p. (In Russian).
7. *Gosudarstvennyy lesnoy kadastr Respubliki Belarus' po sostoyaniyu na 01.01.2023* [State Forest Cadastre of the Republic of Belarus as of 01.01.2023]. Minsk, Belgosles Publ., 2023. 87 p. (In Russian).
8. Baginskiy V. F. State, problems and prospects of the main forest management in the Republic of Belarus at the present stage. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian Forest Journal], 2014, no. 2, pp. 7–21 (In Russian).
9. Rublevskiy S. A. *Gosudarstvennyy lesnoy fond Belorusskoy SSR i ego ispol'zovaniye* [The State Forest Fund of the Byelorussian SSR and its use]. Moscow, Central'noye byuro nauchno-tekhnicheskoy informatsii Gosleshoza SSR Publ., 1976. 24 p. (In Russian).
10. Baginskiy V. F., Esimchik L. D. *Lesopol'zovaniye v Belarusi: istoriya, sovremennoye sostoyaniye, problemy i perspektivy* [Forest management in Belarus: history, current state, problems and prospects]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1996. 367 p. (In Russian).
11. Janushko A. D. *Lesnoye khozyaystvo Belarusi – istoriya, ekonomika, problemy i perspektivy razvitiya* [Forestry in Belarus – history, economics, problems and development prospects]. Minsk, BGTU Publ., 2001. 248 p. (In Russian).
12. Berezenko N. M., Moiseenko S. T., Pobedov V. S., Moiseenko F. P., Sautin V. I., Kozhevnikov A. M., Savchenko A. I., Vasilevskaya L. S., Orlenko E. G., Shvets V. F., Tarasenko V. P., Raiko P. N., Krushev L. T., Mashnina T. I., Vasilyeva V. I., Ryvkin B. V., Podzharov V. K., Romanov V. S., Tsakunov I. P., Karas A. M., Handel R. D., Areshchenko V. D., Sinitsky V. P., Vysotsky I. V., Decik T. A., Orlovsky V. B. *Lesa Belorussii: monografiya* [Forests of Belarus: monograph]. Minsk, Urozhay Publ., 1969. 260 p. (In Russian).
13. 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 (258), pp. 37–48 (In Russian).
14. Rozhkov L. N., Shteynbok A. G., Hodorovich A. I. The method of conducting sustainably oriented forestry with the formation of indigenous forest stands on a soil-typological basis. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya v lesnom khozyaystve* [Scientific and technical information in forestry]. Minsk, 2003, vol. 10, pp. 5–32 (In Russian).
15. 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. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov Instituta lesa Natsional'noy akademii nauk Belarusi* [Problems of

silvicultures and Forest Management: Collections of Scientific papers of the Forest Institute of the National Academy of sciences of Belarus], Gomel, 2015, issue 75, pp. 126–138 (In Russian).

16. *Rekomendatsii po sovershenstvovaniyu vosproizvodstva i vyrashchivaniya sosnovoy formatsii Belarusi: utverzhdeno prikazom Ministerstva lesnogo khozyaystva 03.04.2023 goda, no. 69* [Recommendations for improving the reproduction and cultivation of the pine formation of Belarus: approved by the Order of the Ministry of Forestry, 03.04.2023, no. 69]. Minsk, 2023. 22 p. (In Russian).

17. Forest cover. Available at: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/> (accessed 26.03.2023) (In Russian).

18. A short dictionary of the main forestry and economic terms. Available at: <http://economics.niv.ru/doc/dictionary/forestry-and-economic/index.htm> (accessed 26.03.2023) (In Russian).

19. Utkin A. I., Rysin L. P. Forest. *Bol'shaya Rossiyskaya Entsiklopediya: v 30 tomakh* [Great Russian Encyclopedia: in 30 vol.]. Moscow, 2010, vol. 17, pp. 309–312 (In Russian).

20. Zorin V. P. *Poyasnitel'naya zapiska k materialam gosudarstvennogo ucheta lesov na 1 yanvarya 1994 goda* [Explanatory note to the materials of the state accounting of forests as of January 1, 1994]. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 1994. 43 p. (In Russian).

21. Global Forest Resources Assessment 2020. Available at: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/ru> (accessed 27.03.2023) (In Russian).

22. Ermonina I. V. *Metodika kompleksnoy ekologo-yekonomicheskoy otsenki lesnykh zemel' dlya gosudarstvennogo lesnogo kadastra* [Methodology for a comprehensive environmental and economic assessment of forest lands for the state forest cadastre]. Minsk, Belgosles Publ., 2022. 12 p. (In Russian).

23. Kulagin A. P., Tarkan A. V., Buzunovsky R. S., Kuzmenkov M. V. *Taksatsionno-lesoustroitel'nyy spravochnik* [Taxation and forest management reference book]. Minsk, Lesnoye i okhotnich'ye khozyaystvo Publ., 2019. 336 p. (In Russian).

24. Strategic plan for the development of the forestry industry for the period from 2015 to 2030. Available at: <https://diskstation.belstu.by:5001/sharing/1KzeTDojj> (accessed 27.03.2023) (In Russian).

25. *Strategicheskiy plan razvitiya lesnogo khozyaystva Belarusi* [Strategic plan for the development of forestry in Belarus]. Minsk, BSTU Publ., 1997. 178 p. (In Russian).

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

Информация об авторах

Рожков Леонид Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: rozhkov@belstu.by

Клыш Андрей Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: klysh@belstu.by

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 authors

Rozhkov Leonid Nikolaevich – DSc (Agriculture), Professor, Professor, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rozhkov@belstu.by

Klysh Andrey Sergeevich – PhD (Agriculture), Associate Professor, Head of the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: klysh@belstu.by

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 02.10.2023