

Л.В. Ветчинникова, А.Ф. Титов, А.В. Жигунов

**БОТАНИЧЕСКИЙ ЗАКАЗНИК КАРЕЛЬСКОЙ БЕРЕЗЫ
«СПАСОГУБСКИЙ»: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ**

Введение. В силу ограниченности ресурсов карельской березы в ряде стран, включая Россию, неоднократно поднимался вопрос о необходимости ее охраны и расширенного воспроизводства, используя в частности для этих целей особо охраняемые природные территории (ООПТ). В России ООПТ, в состав насаждений которых входит карельская береза, созданы и существуют главным образом на территории Республики Карелия. Имеются также памятники природы в Смоленской [Потапова и др., 2006а], Владимирской [Потапова и др., 2006а; Красная книга ..., 2010], Ульяновской областях и Удмуртской Республике [Потапова и др., 2006б]. Генетический резерват карельской березы организован в Псковской области (в границах национального парка «Себежский») [Николаева, Воробьев, 2016].

В Республике Карелия важнейшими ООПТ, где сосредоточены основные ресурсы карельской березы, являются четыре государственных ботанических заказника (ГБЗк) регионального значения и два ООПТ федерального значения (государственный природный заповедник (ГПЗп) «Кивач» и государственный природный заказник (ГПЗк) «Кижский»). Следовательно, генофонд карельской березы сосредоточен главным образом в южной части республики, на территории Кондопожского, Медвежьегорского и Прионежского административных районов.

Созданные в Республике Карелия ООПТ обеспечивают сохранение и охрану более 90% природных ресурсов карельской березы, но большая их часть (~95%) оказалась сконцентрированной в четырех ГБЗк: «Анисимовщина», «Каккоровский», «Спасогубский» и «Береза карельская у деревни Царевичи» (рис. 1), которые занимают в общей сложности не более 0,01% от площади всех ООПТ, созданных с ее участием [Ветчинникова, Титов, 2018а, б, 2020].

Из четырех названных выше карельских ГБЗк карельской березы особый интерес представляет «Спасогубский», истории и современному состоянию которого посвящена данная статья.

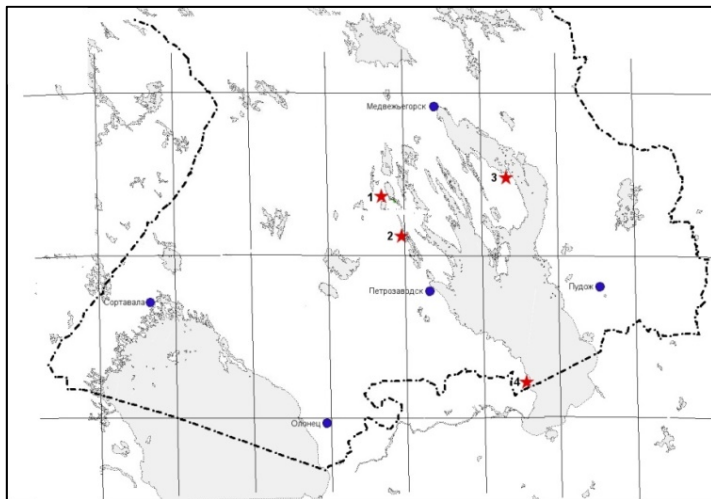


Рис. 1. Расположение ботанических заказников карельской березы на территории Карелии (указаны звездочками): 1 – «Спасогубский», 2 – «Карельская береза у деревни Царевичи», 3 – «Анисимовщина», 4 – «Каккоровский»

Fig. 1. Locations of curly birch botanical reserves in Karelia (indicated by asterisks): 1 – Spasogubsky BR, 2 – «Curly birch near the village of Tsarevichi» BR, 3 – Anisimovschina BR, 4 – Kakkorovsky BR

В его истории условно можно выделить четыре периода, которые позволяют кратко отразить динамику его состояния в течение последних почти 100 лет. Указанные периоды выделены нами не только на основании длительности существования популяций, но и с учетом происхождения составляющих их деревьев, поскольку первоначально они были представлены естественными насаждениями, а затем – искусственно созданным *in situ*.

I период. Природная популяция карельской березы у м. Дворцы. О произрастании карельской березы на территории Петровского (ныне – Кондопожского) района Карельской Автономной Советской Социалистической Республики (КАССР) стало известно в 1930-е годы [Соколов, 1950]. Но заготовка ее древесины велась здесь уже в 19-м и продолжалась в начале 20-го века [Соколов, 1959]. Неслучайно участок карельской березы, площадью 7,5 га, расположенный у м. Дворцы (в 7 км от Спасской Губы, немного южнее широко известного первого российского курорта «Марциальные Воды»), в 1956 г. был преобразован в семенной участок-заказник.

На тот момент здесь произрастало более 500 деревьев в возрасте 25–50 лет. Их высота составляла 15–18 м, а диаметр ствола варьировал от 6–8 до 20–30 см. Наиболее крупное дерево имело высоту около 18 м и диаметр ствола почти 60 см [Соколов, 1959].

Данная популяция карельской березы в те годы была третьей по численности после Заонежской (северо-восточная часть Онежского озера) и Каккоровской (в 95 км южнее г. Петрозаводска). Деревья находились в хорошем состоянии. В 60-е годы они использовались для сбора семян и изучения их посевных качеств [Ермаков, 1970]. Для облегчения поиска карельской березы в природной среде их стволы нумеровались (рис. 2), что тогда практиковалось повсеместно [Смирнов, 1973].



Рис. 2. Карельская береза в условиях природной среды, м. Дворцы, Кондопожский район, Республика Карелия. 1971 г.

Fig. 2. Curly birch in a natural habitat, Dvortsy locality, Kondopozhsky District, Republic of Karelia. 1971

Не исключено, что наличие номеров на деревьях впоследствии сыграло негативную роль, облегчая обнаружение карельской березы в случаях незаконной рубки. В 1984 г. официальный статус ГБЗк был закреплен не за этим, а за другим участком. В настоящее время на территории у м. Дворцы карельская береза не найдена.

II период. ГБЗк карельской березы «Спасогубский». Природная популяция. Новый участок (площадью 5,7 га), предложенный для организации заказника, находился также недалеко от с. Спасская Губа Кондопожского района КАССР, но располагался севернее пос. Марциальные Воды

(62°09' с.ш., 33°53' в.д.), вблизи д. Утуки [Белоусова, 1992; Хохлова и др., 2000; Особо охраняемые..., 2017].

Согласно данным таксации, проведенной в 1981 г. специалистами лесного хозяйства, к моменту создания ГБЗк данное насаждение характеризовалось как березняк черничный (табл. 1) с преобладанием деревьев карельской березы. Почва – среднеподзолистая, легкосуглинистая, сильнокаменистая. Древесный ярус был представлен березой повислой *Betula pendula* Roth., березой пушистой *Betula pubescens* Ehrh., карельской березой *Betula pendula* Roth., var *carelica* (Merkclin) Hämet-Ahti, осиной (тополь дрожащий) *Populus tremula* L. Подрост редкий. Подлесок состоял в основном из ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench), можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) и рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.). В травяно-кустарничковом ярусе на момент обследования преобладали костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), папоротник орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.), земляника лесная *Fragaria vesca* L. и черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.). Насаждение разделено на две части дорогой. Рельеф холмистый, крутизна склона – около 5–7° с понижением в правую сторону от дороги (в направлении от пос. Марциальные Воды к с. Спасская Губа). По селекционной ценности насаждение соответствовало плюсовому и было рекомендовано для организации ГБЗк.

Таблица 1

Таксационные показатели березняка черничного*, рекомендованного для создания ГБЗк «Спасогубский» (1981 г.)

Valuation characteristics of the bilberry-type birch stand in the nomination for Spasogubsky BR establishment. 1981

Состав	Преобладающая порода	Возраст, лет	Бонитет	Запас, м ³ /га	Полнота	Состояние деревьев	Высота, м	Диаметр, см
6Б4Ос	береза	50	III	70	0,6	хорошее	12	14

Примечание. * – согласно данным паспортов плюсовых деревьев

Несмотря на то, что данное насаждение карельской березы приобрело официальный статус ГБЗк в 1984 г., в дальнейшем на основании постановлений республиканских органов исполнительной власти вносились некоторые изменения (табл. 2). Например, в 2004 г. этот ГБЗк получил собственное название, в 2012 г. оно стало более кратким, а общая площадь изменилась в сторону уменьшения (с 5,7 до 4,9 га).

Таблица 2

**Изменения в названии и площади ГБЗк карельской березы «Спасогубский»,
принятые в разные годы в соответствии
с решениями республиканских органов исполнительной власти**
**Regional-significance Spasogubsky Curly Birch Botanical Reserve
and regulatory amendments made over years**

Орган исполнительной власти	Дата и номер постановления	Название заказника	Площадь, га
Совет Министров Карельской АССР	20.07.1984 № 276	Заказник	5,7
Правительство Республики Карелия	19.03.2004 № 27-П	Береза карельская в Спасогубском лесхозе	5,7
Правительство Республики Карелия	21.12.2012 № 402-П	Спасогубский	4,9

На территории ГБЗк «Спасогубский» в разные годы было выделено 9 деревьев карельской березы, которые позднее были внесены в республиканский реестр в качестве плюсовых (табл. 3). Ввиду того, что территория заказника имеет холмистый рельеф, большинство плюсовых деревьев (№ 43–49) оказались на склоне слева от дороги (в направлении к с. Спаская Губа), а деревья № 41 и 42 – справа от нее, в понижении. Все плюсовые деревья имели высокоствольную форму роста и мелкобугорчатый тип поверхности ствола, за исключением дерева № 43, которое характеризовалось шаровидноутолщенным типом.

В годы обильного плодоношения плюсовые деревья использовались для сбора семян. Периодически они также служили для заготовки черенков, необходимых для выполнения прививок. Например, в 1982 и 1984 гг. прививки карельской березы проводились на базе лесопитомника «Вилга» (вблизи г. Петрозаводска) уже в производственных масштабах [Лaur, 1987].

К сожалению, в силу разных причин большинство плюсовых деревьев (№ 43–45, 48–49) были списаны (табл. 3). А к началу 21-го века карельская береза, произраставшая на территории ГБЗк «Спасогубский», была уничтожена практически полностью (табл. 4). Такое резкое сокращение численности популяции произошло главным образом в результате незаконных рубок, зафиксированных в период с 1996 по 2002 г. Так, из 262 деревьев карельской березы (согласно данным инвентаризации, проведенной в 1996 г. специалистами Карельского селекционного центра) к началу 21-го века здесь сохранилось всего 4, растущих на значительном расстоянии друг от друга (рис. 3). Их возраст составляет не менее 80 лет. Все они характеризуются высокоствольной формой роста и имеют явно выраженные косвенные признаки, свидетельствующие о наличии узорчатой текстуры в древесине.

Таблица 3

**Характеристика деревьев, выявленных на территории ГБЗк
«Спасогубский» и зачисленных в категорию плюсовых 05.08.1981 г.
(по данным их паспортов)**

**Characteristics of the trees identified in Spasogubsky BR and classified
as plus trees as of 05.08.1981 г. (according to their datasheets)**

№ деревя	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см (на H=1,3 м)	Объем ствола, м ³	Средний диаметр кроны, м	Протяженность кроны/бессучковой зоны ствола		Дата списания деревьев
						м	% от высоты	
41	40	13,0	24	0,276	4,0	10,0/3,0	77/23	22,12,99
42	55	14,0	19	0,187	3,0	9,5/3,0	68/32	22,12,99
43	30	12,0	16	0,117	3,0	8,5/3,5	71/29	14,01,99
44	60	14,0	26	0,345	4,0	8,0/6,0	57/43	26,03,90
45	60	16,0	20	0,232	2,5	12,0/4,0	75/25	26,03,90
46	60	15,0	22	0,264	—	11,5/3,5	77/23	22,12,99
47	50	12,0	16	0,117	2,5	10,0/2,0	83/17	24,03,08
48	50	12,5	19	0,194	4,5	9,5/3,0	76/24	28,03,90
49	60	15,0	22	0,264	4,0	10,0/5,0	66/33	26,03,90

Таблица 4

Таксационные показатели ГБЗк «Спасогубский»* (2001 г.)

Valuation characteristics of Spasogubsky BR (2001)

Состав	Преобладаю- щая порода	Возраст, лет	Бонитет	Запас, м ³ /га	Полнота	Состояние древостоя
3.ЗБЗОЗОлс	береза	80	II	46	0,7	Неудовлетво- рительное**
	осина	80	—	42	—	
	ольха серая	50	—	52	—	

Примечание. *— по данным инвентаризации сотрудниками ИЛ КарНЦ РАН Громцевым А.Н. и Шелеховым А.А. **— как результат массовой незаконной рубки карельской березы.



Рис. 3. Деревья карельской березы естественного происхождения, сохранившиеся к началу 21-го века в ГБЗк «Спасогубский».

Кондопожский район, Республика Карелия. 2008 г.

Fig. 3. Naturally growing curly birch trees preserved in Spasogubsky BR by the beginning of the 21st century, Kondopozhsky District, Republic of Karelia, 2008

Следует отметить, что часть вегетативного потомства карельской березы «спасогубского» происхождения, благодаря ранее выполненным прививкам, сохранилась на участке архива клонов, расположенного на территории Петрозаводской лесосеменной плантации (в окрестностях г. Петрозаводска). Позднее эти деревья использовались для проведения контролируемого опыления, семенное потомство от которого частично представлено на Заонежской лесосеменной плантации [Ветчинникова и др., 2023] и использовано для восстановления самого ГБЗк «Спасогубский» [Щурова, 2011].

III период. ГБЗк «Спасогубский». Искусственно созданная популяция *in situ*. Работы по восстановлению заказника были начаты в 2005–2006 гг. В частности, специалистами Карельского селекционного центра совместно с работниками Спасогубского лесхоза было проведено обследование участка, выполнена сплошная санитарная рубка на площади 2,0 га и осуществлена подготовка почвы. Весной 2006 г. вручную было высажено 1600 растений. Спустя два года приживаемость саженцев составила около 90%, и они находились в хорошем состоянии (рис. 4).

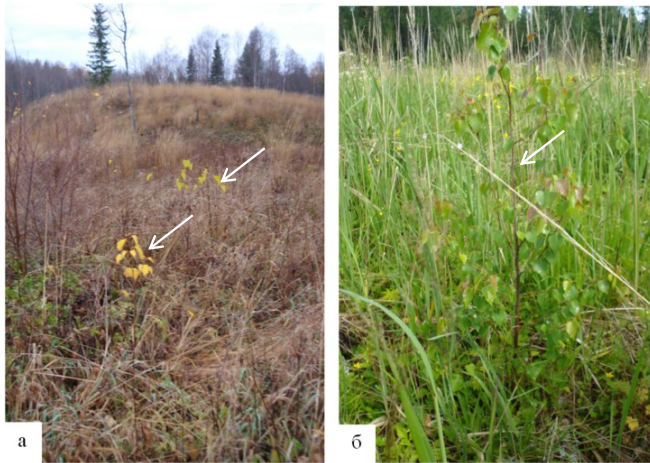


Рис. 4. Карельская береза (отмечена стрелками) в ГБЗк «Спасогубский» спустя два (осень 2008 г.) (а) и три года (лето 2009 г.) (б) после посадки.
Кондопожский район, Республика Карелия

Fig. 4. Curly birch in Spasogubsky BR a year after planting: autumn, 2008 (a) and summer, 2009 (b). Kondopozhsky District, Republic of Karelia

Однако серьезное опасение вызывал тот факт, что на территории вновь созданного заказника не проводились агротехнические (в первую очередь, скашивание травянистой растительности) и лесоводственные (в частности, удаление других лиственных пород и/или их поросли) уходы, или они были выполнены только частично в первые годы после посадки саженцев. Позднее в связи с реорганизацией лесного хозяйства эти работы вообще перестали выполняться, а их последствия до сих пор не преодолены. Так, спустя семь лет после посадки растений это стало причиной зарастания карельской березы другими быстрорастущими лиственными древесными породами, такими как береза повислая, рябина, ива и осина (рис. 5а). В связи с этим нами были предприняты определенные действия для их устранения. В частности, в 2013 г. на территории ГБЗк все деревья карельской березы были отмечены опознавательной меткой (в виде красной ленточки) для облегчения проведения лесоводственных уходов [Ветчинникова и др., 2013]. К этому времени здесь сохранилось около 600 растений карельской березы, высота которых варьировала от 1,5 до 5,0 м. У 40% из них в большей или меньшей степени просматривались выпуклости на поверхности ствола, свидетельствующие об активном формировании узорчатой древесины (рис. 5б). Добавим, что первое проявление косвенных признаков у единичных растений наблюдали уже в 2008 г., т. е. на второй год после посадки саженцев, а у большинства – в возрасте 7–8 лет.



Рис. 5. Начало зарастания ГБЗк карельской березы лиственными древесными породами (а) и внешнее проявление узорчатой древесины в виде выпуклостей в нижней части ствола спустя семь лет после посадки (б). ГБЗк «Спасогубский», Кондопожский район, Республика Карелия, 2013 г.

Fig. 5. Overgrowing of the curly birch BR with deciduous tree species (a) and bulgy trunk surface indicating the presence of figured grain five years after planting (b). Spasogubsky BR, Kondopozhsky District, Republic of Karelia, 2013

IV период. ГБЗк «Спасогубский». Современное состояние. Обследование ГБЗк карельской березы «Спасогубский», проведенное нами в сентябре 2023 г., показало, что за прошедшие 17 лет после создания заказника и 10 лет со времени предыдущего обследования насаждения в нем произошли существенные изменения. Ряды карельской березы просматриваются с трудом (рис. 6а) из-за сильного зарастания территории, в основном порослевой осиной, самосевом березы повислой и изредка рябиной.

На пробной площадке, размером примерно 50 м x 50 м, нами обнаружено 35 деревьев (рис. 6б–г) с хорошо выраженными признаками карельской березы. По глазомерной оценке их высота варьирует от 3 до 6 м, диаметр ствола – от 3 до 12 см. По форме роста преобладают высокоствольные деревья, короткоствольные составляют около 25%. Большинство деревьев характеризуются шаровидноутолщенным типом поверхности ствола. В целом на участке из 1600 растений спустя 17 лет сохранилось не более 200, большинство из которых уже находятся в ослабленном состоянии.

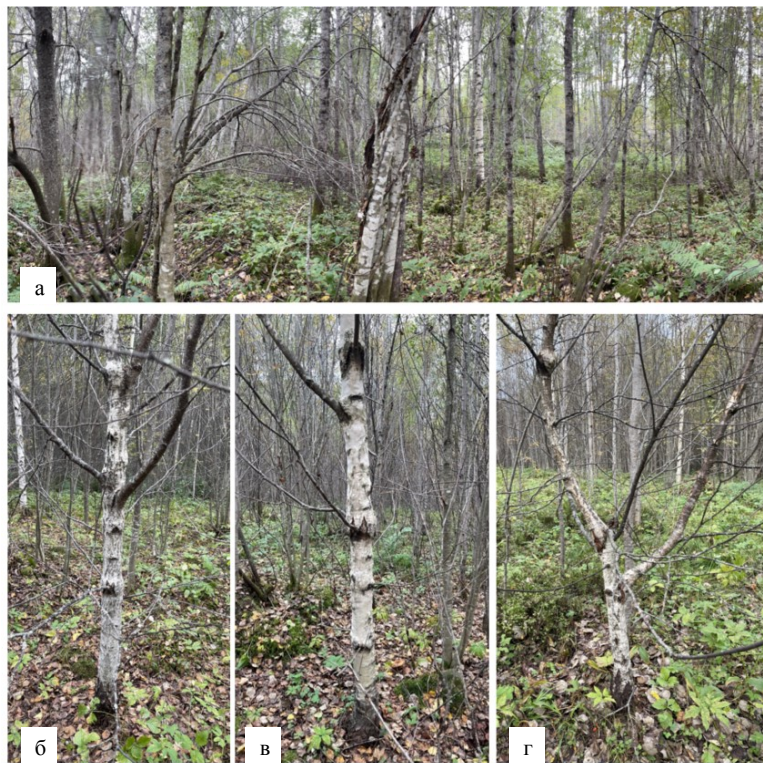


Рис. 6. Общий вид (а) и отдельные деревья карельской березы (б–г) в ГБЗк «Спасогубский», Кондопожский район, Республика Карелия, 2023 г.

Fig. 6. General view (a) and individual curly birch trees (b–d) in Spasogubsky BR, Kondopozhsky District, Republic of Karelia, 2023

Из-за отсутствия лесоводственных уходов на территории ГБЗк «Спасогубский» карельская береза активно вытесняется другими породами и прежде всего порослевой осиной. В результате увеличилась полнота насаждения. По-видимому, здесь происходит восстановление растительности по типу вторичной сукцессии. Очевидно, этому способствовало и то, что из-за сложности рельефа и каменистой почвы при создании заказника не удалось использовать технику для механизированной подготовки почвы и расчистки территории от древесной растительности (надземной и подземной частей).

Учитывая сложившуюся ситуацию, стало очевидным, что остановить процесс зарастания карельской березы на территории ГБЗк «Спасогубский» возможно только в случае применения мотокусторезов, причем в срочном порядке и с регулярной повторяемостью (через 3–5 лет). Хорошей альтернативой механическим уходам против порослевой осины мог бы стать химический способ инъекции (гербицидами) в стволы деревьев. Однако, несмотря на высокий уровень его эффективности и экологической безопасности [Бубнов и др., 2023], на ООПТ гербициды запрещены для использования.

Ситуация, описанная в ГБЗк «Спасогубский», к сожалению, не является уникальной. Сходная картина в эти годы сложилась и в ГБЗк «Каккоровский», где к 2008 г. сохранилось лишь около 30 деревьев из 1298, описанных в 1976 г. специалистами Петрозаводской лесосеменной станции. В 2005 г. с целью восстановления ГБЗк на территории 5 га было высажено 3500 саженцев, полученных из семян от контролируемого опыления плюсовых деревьев местного происхождения. Однако при отсутствии своевременных лесоводственных уходов спустя 18 лет после создания ГБЗк здесь также наблюдается снижение скорости роста и развития деревьев карельской березы на фоне активного естественного семенного возобновления березы повислой, березы пушистой и других быстрорастущих лиственных пород. Вполне естественно, что зарастание отрицательно сказалось на генетической структуре популяции [Ветчинникова и др., 2021], созданной в заказнике исключительно для сохранения и воспроизводства карельской березы. Среди основных причин подобного развития событий следует назвать отсутствие финансирования, необходимого для полноценной работы заказников (затраты на охрану, проведение всех необходимых мероприятий по уходу, контроль за текущей деятельностью), а также расформирование (ликвидацию) в 2007 г. Карельского селекционного центра.

Как показывает анализ состояния ресурсов карельской березы в Республике Карелия [Ветчинникова, Титов, 2020], ее сохранение на территории ООПТ требует срочного принятия комплекса мер для предотвращения развития событий по худшему сценарию.

Чтобы исправить ситуацию, в начале 21-го века по нашей инициативе с участием специалистов лесного хозяйства была разработана региональная целевая программа, законодательно утвержденная в 2008 г. республиканским Законодательным Собранием. Однако начало выполнения программы фактически совпало с вступлением в силу в России нового Лесного кодекса [2006], а также с мировым и российским финансовыми кризисами, что по сути остановило ее уже на старте. Тем не менее, научные исследования в

соответствии с целями и задачами программы нами были продолжены. Одним из важных итогов продолжающейся работы стало создание *in vitro* коллекции клонов карельской березы, полученных из вегетативных тканей путем клонального микроразмножения; она зарегистрирована в научно-технологической инфраструктуре Российской Федерации [<http://www.ckprf.ru/usu/465691/>]. В настоящее время коллекция включает более 100 генотипов карельской березы, часть из которых уже отсутствует в природе. Ее использование существенно расширяет возможности сохранения и воспроизводства уникальных генотипов карельской березы, а метод клонального микроразмножения позволяет поддерживать морфо- и органогенез круглогодично, обеспечивая их долгосрочное хранение. У вегетативного размножения есть и другие преимущества. Оно обеспечивает полное воспроизводство генотипов лучших деревьев с присущими им признаками узорчатой текстуры древесины, способствует ускоренному выращиванию посадочного материала и позволяет сравнительно быстро увеличить численность популяций. Сегодня уже очевидно, что применение современных биотехнологий переводит воспроизводство лесных ресурсов на новый уровень, а, следовательно, качественно улучшает культуру ведения лесного хозяйства. Хорошим примером воспроизводства карельской березы путем клонального микроразмножения являются популяционно-экологические культуры, общей площадью 1,4 га, созданные нами в 2021 году, на территории одного из лесничеств в южной части Карелии, которые включают 415 растений карельской березы 43 генотипов карельской березы.

Заключение. Оценивая в целом общее состояние карельской березы в заказнике «Спасогубский» как не вполне удовлетворительное, необходимо иметь в виду, что в нем представлена основная и наиболее ценная часть генофонда этого уникального представителя рода *Betula* L., и его сохранение имеет большое научное и практическое значение. К тому же природные популяции карельской березы в Республике Карелия по-прежнему остаются наиболее крупными в России. Поэтому их сохранение, прежде всего за счет правильной организации работы ботанических заказников, является важной государственной задачей, решение которой требует разработки и принятия долговременных программ и значительных финансовых ресурсов, которые легче изыскать в результате объединения средств из регионального и федерального бюджетов, имея в виду, что восстановление популяций карельской березы в границах естественного ареала будет осуществляться не только на территории Карелии, но и в соседних субъектах Российской Федерации, а также в центральной части страны. Помимо выделения финансовых

средств, необходимы целевая подготовка специалистов соответствующего профиля, разработка и принятие ряда нормативно-правовых актов, а также информационная поддержка со стороны средств массовой информации. И от того, с какой полнотой и как быстро это будет сделано, зависит, удастся ли сохранить и улучшить генофонд карельской березы на территории России, а также увеличить в перспективе ее ресурсы до объемов, позволяющих использовать этот уникальный и высокоценный биологический объект гораздо шире, в том числе и в промышленных целях.

Сведения о финансировании исследования. Исследование выполнено за счет средств Российского научного фонда (проект № 22-16-00096).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Белоусова Н.А. Лесные и ботанические заказники Карелии // Охраняемые природные территории и памятники природы Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1992. С. 71–81.

Бубнов А.А., Постников А.М., Егоров А.Б., Павлюченкова Л.Н., Партолина А.Н. Регулирование состава и густоты насаждений способом инъекции гербицидов в стволы деревьев нежелательных древесных пород: история и перспективы // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2023. № 2. С. 4–17. URL: <https://doi.org/10.21178/2079-6080.2023.2.4>

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Карельская береза в заказниках Республики Карелия: история, современное состояние и проблемы // Ботан. журн. 2018а. Т. 103. № 2. С. 256–265.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении генофонда карельской березы // Труды КарНЦ РАН, сер. Экологические исследования. 2018б. № 10. С. 3–11. URL: <https://doi.org/10.17076/eco912>

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф. Современное состояние ресурсов *Betula pendula* var. *carelica* (Betulaceae) // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56, № 1. С. 16–33. URL: <https://doi.org/10.31857/S0033994620010082>

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Костина Е.Э., Жигунов А.В. Сибсовое потомство карельской березы на Заонежской лесосеменной плантации // ИВУЗ. Лесной журнал. 2023. № 5. С. 9–26. URL: <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-5-9-26>

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Кузнецова Т.Ю. Карельская береза: биологические особенности, динамика ресурсов и воспроизводство. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 312 с.

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Топчиева Л.В. Изучение генетического разнообразия и дифференциации северных и южной популяций карельской березы

// Генетика. 2021. Т. 57. № 4. С. 412–419. URL: <https://doi.org/10.31857/S0016675821040147>

Ермаков В.И. Посевные качества семян березы карельской от свободного и контролируемого опыления // Лесная генетика, селекция и семеноводство. Петрозаводск: Карелия, 1970. С. 503–512.

Красная книга Владимирской области. Владимир: Транзит-ИКС, 2010. 400 с.

Лаур Н.В. Выращивание сортового материала березы карельской в Карельской АССР // Селекционно-генетические исследования древесных пород в Карелии. Петрозаводск, 1987. С. 135–139.

Лесной Кодекс Российской Федерации от 04.12. 2006 № 200-ФЗ (ред. от 21.07. 2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2015).

Николаева Н.Н., Воробьев В.В. Итоги инвентаризации генетического резервата карельской березы в НП «Себежский» // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России: Тез. Всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием, посвящ. 25-летию юбилею биосферного резервата ЮНЕСКО «Национальный парк “Водлозерский”». Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2016. С. 164.

Особо охраняемые природные территории Республики Карелия. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017. 432 с.

Потапова Н.А., Назырова Р.И., Забелина Н.М., Исаева-Петрова Л.С., Коротков В.Н., Очагов Д.М. Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации : справочник. Северо-Западный федеральный округ. Центральный федеральный округ. Южный федеральный округ / отв. ред. Д.М. Очагов. Ч. I. М.: ВНИИприроды, 2006а. 348 с.

Потапова Н.А., Назырова Р.И., Забелина Н.М., Исаева-Петрова Л.С., Коротков В.Н., Очагов Д.М. Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации: справочник / отв. ред. Д.М. Очагов. Приволжский федеральный округ. Уральский федеральный округ. Сибирский федеральный округ. Дальневосточный федеральный округ Ч. II. М.: ВНИИприроды, 2006б. 364 с.

Смирнов А.Д. Результаты инвентаризации березы карельской // Тр. Петрозаводской лесной опытной станции. Вып. 2. Петрозаводск, 1973. С. 80–83.

Соколов Н.О. Карельская береза. Петрозаводск: Гос. изд-во Карело-Финской ССР, 1950. 116 с.

Соколов Н.О. Карельская береза. Л.: Изд-во науч.-исслед. сектора ЛТА, 1959. 36 с.

Хохлова Т.Ю., Антипин В.К., Токарев П.Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Изд. 2-е, дополн. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 312 с.

Щурова М.Л. Состояние насаждений карельской березы в Республике Карелия // Структурные и функциональные отклонения от нормального роста и развития растений под воздействием факторов среды: Материалы Междунар. конф. Петрозаводск, 2011. С. 306–309.

References

Belousova N.A. Lesnye i botanicheskie zakazniki Karelii [Forest and botanical reserves of Karelia]. *Okhranyaemye prirod. ter. i pamyatniki prirody Karelii* [Protected areas and monuments of nature in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1992, pp. 71–81. (In Russ.)

Bubnov A.A., Postnikov A.M., Egorov A.B., Pavluchenkova L.N., Partolina A.N. Regulation of the composition of plantations by the method of injection of herbicides into unwanted tree species: history and perspectives. *Proceedings of the Saint Petersburg Forestry Research Institute*, 2023, no 2, pp. 4–17. URL: <https://doi.org/10.21178/2079-6080.2023.2.4> (In Russ.)

Ermakov V.I. Posevnyye kachestva semyan berezy karel'skoy ot svobodnogo i kontrolirovannogo opyleniya [Sowing qualities of Karelian birch seeds from free and controlled pollination]. *Lesnaya genetika, selektsiya i semenovodstvo*. Petrozavodsk: Kareliya, 1970, pp. 503–512. (In Russ.)

Krasnaya kniga Vladimirskoy oblasti [Red Book of the Vladimir Region]. Vladimir: Tranzit-IKS, 2010. 400 p. (In Russ.)

Laur N.V. Vyrashchivaniye sortovogo materiala berezy karel'skoy v Karel'skoy ASSR [Growing varietal material of curly birch in the Karelian Autonomous Soviet Socialist Republic]. *Selektsionno-geneticheskiye issledovaniya drevesnykh porod v Karelii*. Petrozavodsk, 1987, pp. 135–139. (In Russ.)

Lesnoy Kodeks Rossiyskoy Federatsii [Forest Code of the Russian Federation] ot 04.12. 2006 no. 200-FZ (red. ot 21.07. 2014) (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.03.2015). (In Russ.)

Nikolayeva N.N., Vorob'yev V.V. Itogi inventarizatsii geneticheskogo rezervata karel'skoy berezy v NP «Sebezhskiy» [Results of the inventory of the genetic reserve of the Karelian birch in the Sebezhsky NP]. *Nauchnyye issledovaniya v zapovednikakh i natsional'nykh parkakh Rossii: tez. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiyem, posvyashch. 25-letnemu yubileyu biosfernogo rezervata YUNESKO «Natsional'nyy park „Vodlozerskiy“»*. Petrozavodsk: KarNTS RAN, 2016. S. 164. (In Russ.)

Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Respubliki Kareliya [Specially protected natural territories of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk, 2017. 432 p. (In Russ.)

Potapova N.A., Nazyrova R.I., Zabelina N.M., Issaeva-Petrova L.S., Korotkov V.N., Otchagov D.M. Reference Book of Protected Areas of the Russian Federation. Editor-in-Chief D.M. Otchagov. P. I. M: ARRINP, 2006a. 348 p. (In Russ.)

Potapova N.A., Nazyrova R.I., Zabelina N.M., Issaeva-Petrova L.S., Korotkov V.N., Otchagov D.M. Reference Book of Protected Areas of the Russian Federation. Editor-in-Chief D.M. Otchagov. P. II. M: ARRINP, 2006b. 364 p. (In Russ.)

Smirnov A.D. Rezul'taty inventarizatsii berezy karel'skoy [Results of inventory of curly birch]. *Tr. Petrozavodskoy lesnoy opyt'noy stantsii*, iss. 2. Petrozavodsk, 1973, pp. 80–83. (In Russ.)

Sokolov N.O. Karel'skaya bereza [Curly birch]. Petrozavodsk. 1950. 116 p. (In Russ.)

Sokolov N.O. Karel'skaya bereza [Curly birch]. Petrozavodsk. 1959. 36 p. (In Russ.)

Khokhlova T.Yu., Antipin V.K., Tokarev P.N. Osobo okhranyayemyye prirodnyye territorii Karelii [Specially protected natural areas of Karelia]. Izd. 2-ye, dopoln. Petrozavodsk: KarNTS RAN, 2000. 312 p. (In Russ.)

Shurova M.L. Sostoyanie nasazhdenij karel'skoj berezy v Respublike Kareliya. [The condition of Curly birch plantations in the Republic of Karelia]. *Strukturnye i funktsional'nye otkloneniya ot normal'nogo rosta i razvitiya rasteniy pod vozdeystviem faktorov sredy*. mater. Mezhdunar. konf. 2011. Petrozavodsk, pp. 306–309. (In Russ.)

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Karel'skaya bereza v zakaznikakh Respubliki Kareliya: istoriya, sovremennoye sostoyaniye i problemy [Karelian birch in sanctuaries in the Republic of Karelia: history, current state, and problems]. *Botanicheskii zhurn. [Botanical J.]*, 2018a, no. 2, pp. 256–265. (In Russ.)

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Rol' osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy v sokhranении genofonda karel'skoy berezy [The role of protected areas in the conservation of the curly birch gene pool]. *Trudy KarNTs RAN ser. Ekologicheskiye issledovaniya* [Trans. KarRC RAS], 2018b, no. 10, pp. 3–11. URL: <https://doi.org/10.17076/eco912> (In Russ.)

Vetchinnikova L.V., Titov A.F. Current status of *Betula pendula* var. *carelica* (Betulaceae) resources. *Rastitelnye Resursy*, 2020a, vol. 56, no. 1, pp. 16–33. URL: <https://doi.org/10.31857/S0033994620010082> (In Russ.)

Vetchinnikova L.V., Titov A.F., Kostina E.E., Zhigunov A.V. Sibs Progeny of Curly Birch at the Zaonezhye Forest Seed Orchard. *IVUZ. Lesnoy Zhurnal*, 2023, no. 5, pp. 9–26. URL: <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-5-9-26> (In Russ.)

Vetchinnikova L.V., Titov A.F., Kuznetsova T.Yu. Karel'skaya bereza: biologicheskie osobennosti, dinamika resursov i vosпроизводство [Curly birch: biological characteristics, resource dynamics, and reproduction]. Petrozavodsk. 2013. 312 p. (In Russ.)

Vetchinnikova L.V., Titov A.F., Topchieva L.V. A Study of the genetic diversity and differentiation of northern and southern curly birch populations. *Russian Journal of Genetics*, 2021, vol. 57, no. 4, pp. 416–422. URL: <https://doi.org/10.1134/S1022795421040141>

Материал поступил в редакцию 07.05.2023

Ветчинникова Л.В., Титов А.Ф., Жигунов А.В. Ботанический заказник карельской березы «Спасогубский»: история и современное состояние // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. Вып. 247. С. 90–108. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.247.90-108

В статье кратко изложена история ботанического заказника карельской березы *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti «Спасогубский», который является одним из старейших и наиболее крупных не только на территории Республики Карелия, но и в России. Его история охватывает почти

100 лет, в рамках которых авторами условно выделены четыре временных периода. При этом учитывали не только длительность существования популяций, но и происхождение составляющих их деревьев, поскольку первоначально заказник был представлен естественными насаждениями, а затем – искусственно созданным *in situ*. Приводятся таксационное описание исходного древостоя, получившего официальный статус заказника, а также характеристики плюсовых деревьев карельской березы, выявленных в его границах. Показано, что к началу 21-го века в результате незаконных рубок и естественных потерь природная популяция на территории данного заказника была практически полностью уничтожена: из 262 деревьев карельской березы осталось всего 4. Анализируются результаты восстановления заказника с использованием семенного потомства, полученного от контролируемого опыления деревьев местного происхождения, которые также оказались намного хуже ожидаемых: из 1600 растений спустя 16 лет сохранилось не более 200, большинство из которых находятся в угнетенном состоянии. Как установлено, к этому прежде всего привело отсутствие лесоводственных уходов, из-за чего карельская береза здесь активно вытесняется другими породами и прежде всего осиной. На основании проведенных исследований и совокупности имеющихся данных сделан вывод, что к началу 21-го века карельская береза в данном заказнике, как и в целом в Карелии, оказалась под угрозой реального исчезновения, а проблема сохранения и восстановления ее генофонда приобрела особую остроту. Поэтому сохранение генетических ресурсов этой уникальной лесной породы является важной государственной задачей, решение которой требует разработки и принятия долгосрочных программ и значительных финансовых ресурсов, которые легче изыскать в результате объединения средств из регионального и федерального бюджетов. Помимо выделения значительных финансовых средств, необходимы целевая подготовка квалифицированных кадров, разработка и принятие ряда нормативно-правовых актов, а также информационная поддержка со стороны средств массовой информации.

Ключевые слова: карельская береза *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti, ботанический заказник, охрана, уходы, Республика Карелия.

Vetchinnikova L.V., Titov A.F., Zhigunov A.V. Spasogubsky curly birch botanical reserves: history and current situation. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnikeskoj Akademii*, 2024, iss. 247, pp. 90–108 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2024.247.90-108

The article gives an overview of the history of the Spasogubsky Botanical Reserve (BR, Zakaznik) established to conserve curly (or Karelian) birch, *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti. The reserve is one of the oldest and largest of the kind not just in the Republic of Karelia but also in the whole of

Russia. Its almost 100-year-long history is conventionally broken down into four time periods based both on the life span of populations as well as on the provenance of the constituent trees, considering that the original natural stands of the reserve were later replaced by those planted *in situ*. The valuation parameters of the original stand at the time of official designation as a nature reserve and the characteristics of the curly birch plus trees identified within it are provided. We demonstrate that by the beginning of the 21st century, illegal logging and natural losses have almost totally ruined the natural population within this reserve: only 4 of the original 262 curly birch trees have survived. Analysis is given also for the outcome of restoring the reserve using the seed progeny produced through controlled pollination of trees of local provenance, which proved to be far worse than expected: of the 1600 plants, not more than 200 have survived 16 years after planting, and even these are mostly in a suppressed condition. This was arguably primarily a consequence of the absence of silvicultural tending, which results in an active displacement of curly birch by other species and above all aspen. The conclusion from our studies and other available data is that by the beginning of the 21st century curly birch in this nature reserve, as well as in Karelia at large, found itself on the verge of extinction, and the problem of preserving it and restoring its gene pool has become particularly acute. Thus, preserving the genetic resources of this unique forest tree is an important task for the state, which requires thorough elaboration and adoption of long-term programs and substantial financial resources, which would be easier to find by combining regional and federal funding. In addition to substantial financial allocations, it is also necessary to train qualified personnel, to work out and adopt certain statutory regulations, and to raise awareness using mass media.

Keywords: curly birch *Betula pendula* Roth *var. carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti, botanical reserve, conservation, tending, Republic of Karelia.

ВЕТЧИННИКОВА Лидия Васильевна – главный научный сотрудник лаборатории лесных биотехнологий Института леса ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук», доктор биологических наук, доцент (РАН). SPIN-код: 7683-6378. ResearcherID: J-5665-2018, ORCID: 0000-0003-2091-905X.

185910, ул. Пушкинская, д. 11, г. Петрозаводск, Россия. E-mail: vetchin@krc.karelia.ru

VETCHINNIKOVA Lidiia V. – DSc (Biology), Assistant Professor (RAS), Chief Researcher in the Laboratory for Forest Biotechnology Forest Research Institute KarRC RAS. SPIN-code: 7683-6378, ResearcherID: J-5665-2018, ORCID: 0000-0003-2091-905X.

185910. Pushkinskaya str. 11. Petrozavodsk. Karelia. Russia. E-mail: vetchin@krc.karelia.ru

ТИТОВ Александр Федорович – член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории экологической физиологии растений Института биологии ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук», доктор биологических наук, профессор. SPIN-код: 2324-5060, ResearcherID: A-6705-2014, ORCID: 0000-0001-6880-2411. titov@krc.karelia.ru

185910, ул. Пушкинская, д. 11, г. Петрозаводск, Россия. E-mail: titov@krc.karelia.ru

TITOV Alexander F. – DSc (Biology), RAS Corr. Fellow, Professor, Chief Researcher in the Laboratory of Plant Ecophysiology Institute of Biology KarRC RAS. SPIN-code: 2324-5060, ResearcherID: A-6705-2014, ORCID: 0000-0001-6880-2411.

185910. Pushkinskaya str. 11. Petrozavodsk. Karelia. Russia. E-mail: titov@krc.karelia.ru

ЖИГУНОВ Анатолий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета. SPIN-код: 6704-5792. ORCID: 0000-0001-8707-7526. ResearcherID: AAK-8124-2020. Scopus AuthorID: 57191583846.

194024, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: a.zhigunov@bk.ru

ZHIGUNOV Anatolii V. – DSc (Agriculture), Professor, St. Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 6704-5792. ORCID: 0000-0001-8707-7526. ResearcherID: AAK-8124-2020. Scopus AuthorID: 57191583846.

194021. Institutsky per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: a.zhigunov@bk.ru