

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 3 (76). С. 81–89.

BuryatAgrarian Journal. 2024;3(76):81–89.

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО FORESTRY

Научная статья

УДК 630.181.2:630.271

doi: 10.34655/bgsha.2024.76.3.011

### Перспективность интродуцентов учебно-опытного дендрария Уральского учебно-опытного лесхоза

**А.В. Ананьина<sup>1</sup>, М.В. Воробьева<sup>2</sup>, А.Н. Марковская<sup>3</sup>, Я.А. Крекова<sup>4</sup>, С.В. Залесов<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,5</sup>Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>4</sup>Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиораций, Щучинск, Республика Казахстан

Автор, ответственный за переписку: Залесов Сергей Вениаминович,

zalesovsv@m.usfeu.ru

**Аннотация.** Статья посвящена изучению санитарного состояния насаждений, а также оценке перспективности интродуцентов, произрастающих в учебно-опытном дендрарии Уральского учебно-опытного лесхоза Уральского государственного лесотехнического университета. Учебно-опытный дендрарий являлся одним из основных объектов учебных практик по дисциплинам кафедры ботаники и защиты леса в период с 1960-х по 1990-е годы. В 1991 г. на территории произрастало 144 вида и форм древесных растений, однако в дальнейшем изменились возможности выполнения научно-исследовательской работы и профессиональной подготовки студентов на прежнем уровне, видовой состав насаждений сократился. По материалам натурного обследования установлено санитарное состояние и перспективность использования интродуцентов, произрастающих в учебно-опытном дендрарии. В основу исследований положены санитарные правила в лесах России и методика установления перспективности интродуцентов Главного ботанического сада. Установлены виды, наиболее устойчивые в условиях Средне-Уральского таежного лесного района и перспективные для лесовосстановления и озеленения. К наиболее перспективным видам, прошедшим адаптацию в условиях дендрария Уральского учебно-опытного лесхоза, можно отнести среди хвойных: ель канадскую (*Picea glauca* (Moench.) Voss), ель колючую (*P. pungens* Engelm.), ель шероховатую (*P. asperata* Mast.), сосну веймутова (*Pinus strobes* L.), сосну румелийскую (*P. peuce* Griseb.); среди лиственных – вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), грушу уссурийскую (*Purusus suriensis* Maxim.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), тополь берлинский (*P. berolinensis* Dipp.), черемуху Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom) и другие. Дополнительно установлены основные причины ослабления состояния деревьев и намечены пути повышения их устойчивости. Отмечается перспективность использования дендрариев для создания базовой основы расширения ассортимента древесных растений и углубленного изучения их перспективности за длительный период времени.

**Ключевые слова:** дендрарий, интродуценты, санитарное состояние, устойчивость, перспективность.

## Prospects of invasive plants of an educational and experimental arboretum of the Ural educational and experimental forestry enterprise

Alexandra V. Ananyina<sup>1</sup>, Marina V. Vorobyova<sup>2</sup>, Anastasia N. Markovskaya<sup>3</sup>,  
Yana A. Krekova<sup>4</sup>, Sergey V. Zalesov<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,5</sup> Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>4</sup> Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry, Shchuchinsk, Republic of Kazakhstan

Corresponding author: Sergey V. Zalesov, zalesovsv@m.usfeu.ru

**Abstract.** The article is devoted to the study of the sanitary condition of plantations, as well as the assessment of the prospects of invasive plants growing in the educational and experimental arboretum of the Ural educational and experimental forestry of the Ural State Forestry University. The educational and experimental arboretum was one of the main objects of academic training in the disciplines of the Department of Botany and Forest Protection during the period from the 1960s to the 1990s. In 1991, 144 species and forms of woody plants grew on the territory, but later the possibilities of research work and professional training of students at the previous level changed, the species composition of plantations decreased. According to the research based on the materials of the field survey, the sanitary conditions and prospects of the usage of invasive plants growing in the educational and experimental arboretum were identified. The research is based on sanitary rules that are common for the forests of Russia and the methodology of approving the prospects of introduced species of the Main Botanical Garden. As a result, the most stable species for the conditions of the central Ural Taiga Forest region and the most promising species for reforestation and landscaping were identified. Among the most promising species that have adjusted to the conditions of the arboretum of the Ural educational and experimental forestry among coniferous trees there are: *Picea glauca* (Moench.) Voss), *P. pungens* Engelm., *P. asperata* Mast., *Pinus strobes* L., *P. peuce* Griseb.; among deciduous trees - *Ulmus laevis* Pall., *Purusus suriensis* Maxim., *Quercus robur* L., *Populus balsamifera* L., *P. berolinensis* Dipp., *Padus maackii* (Rupr.) Kom.) and others. Additionally, the main reasons for the decline of trees conditions were identified as well as the ways to improve their stability. The perspective of the arboretums usage for creation a basis for expanding the range of woody plants and in-depth study of their prospects over a long period of time were pointed.

**Keywords:** arboretum, invasive plants, sanitary condition, stability, prospects.

**Введение.** Обеспечение комфортных условий для отдыха граждан и проживания в крупных мегаполисах в целом достигается созданием эстетически привлекательных объектов озеленения [1-4]. Однако в условиях северных городов формирование устойчивых красивых композиций из древесных и кустарниковых растений сдерживается ограниченным ассортиментом местных, красиво цветущих видов. Расширение ассортимента может быть обеспечено введением интродуцентов, то есть видов, ранее не произраставших в конкретном регионе.

В настоящее время производится интенсивный завоз древесных интродуцентов на территорию Российской Федера-

ции из питомников Польши, Германии и других восточно-европейских стран. Однако большинство видов не адаптировано к местным условиям и чаще всего завезенные растения вымерзают уже в первую зиму, дискредитируя саму идею интродукции древесных растений при озеленении.

Указанное обстоятельство подтверждает необходимость длительных исследований перспективности интродуцентов на базе ботанических садов, дендрариев, арборетумов [5-8]. Главным преимуществом указанных учреждений является длительный срок наблюдений, в течение которого существенно меняются погодные условия.

**Цель, объект и методики исследований.** Целью исследований является анализ перспективности интродуцентов, произрастающих на территории учебно-опытного дендрария Уральского учебно-опытного лесхоза (УУОЛ) Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ). Объектом исследований служили местные и интродуцированные виды древесных растений, произрастающие на территории учебно-опытного дендрария УУОЛ УГЛТУ.

Дендрарий расположен на южном склоне невысокой горы, что создает благоприятную среду для произрастания древесных видов в районе исследования. Согласно архивным данным, территория современного дендрария планировалась под размещение филиала Уральского сада лечебных культур имени Л.И. Вигорова. В 1964 г. здесь был создан питомник декоративных яблонь и кленов. Однако из-за удаленности территории от института в 1966 г. было принято решение о создании на базе питомника учебно-опытного дендрария. При этом на момент создания дендрария на территории питомника насчитывалось уже более 60 видов древесных растений.

В 1968 г. площадь дендрария составляла 2 га, а количество видов увеличилось до 90. При этом формирование коллекций производилось по систематическому принципу. В дальнейшем производи-

лось систематическое пополнение коллекции, и в сентябре 1991 г. на территории дендрария, которая увеличилась до 4,0 га, произрастало 144 вида и формы древесных растений [9].

К сожалению, из-за сокращения финансирования и ослабления охраны часть коллекционных материалов была утрачена, и к 2013 г. коллекция дендрария сократилась до 128 видов. Многие растения были выкопаны местными жителями, садоводами-любителями, некоторые виды при отсутствии должного ухода не адаптировались к климатическим и почвенно-грунтовым условиям.

В процессе исследований была выполнена инвентаризация коллекции учебно-опытного дендрария с определением видов и санитарного состояния всех произрастающих экземпляров древесных растений в соответствии с действующим нормативным документом<sup>1</sup>, а также установлена перспективность древесных интродуцентов в соответствии с уточненными методическими рекомендациями Главного ботанического сада [10–12].

**Результаты и обсуждение.** В процессе исследований было установлено, что из более чем 100 видов и форм древесных растений значительную часть составляют кустарники. При этом 2059 экземпляров представлено видами и формами – дерево с диаметром на высоте 1,3 м более 6 см (табл. 1).

**Таблица 1** – Видовой состав деревьев в учебно-опытном дендрарии УУОЛ УГЛТУ

№ п/п	Вид/род	Количество	
		шт.	%
1	2	3	4
1	Береза плосколистная ( <i>Betula platyphylla</i> Sukacr.)	62	3,01
2	Береза повислая ( <i>B. pendula</i> Roth.)	108	3,25
3	Береза повислая карельская ( <i>B. pendula</i> var. <i>carelica</i> )	6	0,29
4	Береза пушистая ( <i>B. pubescens</i> Ehrh.)	7	0,34
5	Боярышник сибирский ( <i>Crataegus sanguinea</i> Pall.)	27	1,31
6	Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> Pall.)	50	2,43
7	Груша уссурийская ( <i>Pyrus suriensis</i> Maxim.)	101	4,90
8	Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	113	4,49
9	Ель европейская (П.)* ( <i>Picea abies</i> (L.) Karst.)	3	0,14

<sup>1</sup> Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах: Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 9.12.2020 г. № 2047.

10	Ель европейская ( <i>P. abies</i> (L.) Karst.)	65	3,16
11	Ель канадская ( <i>P. glauca</i> (Moench.) Voss)	10	0,49
12	Ель колючая ( <i>P. pungens</i> Engelm.)	2	0,10
13	Ель корейская ( <i>P. koraiensis</i> Nakai.)	2	0,10
14	Ель сибирская ( <i>P. obovate</i> Ledeb.)	105	5,10
15	Ель шершавая ( <i>P. asperata</i> Mast.)	2	0,10
16	Ива белая ( <i>Salix alba</i> L.)	23	1,13
17	Ива гибридная ( <i>Salix</i> L.)	1	0,05
19	Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	1	0,05
20	Лещина обыкновенная ( <i>Corylus avellana</i> L.)	1	0,05
21	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	20	0,97
22	Лиственница сибирская ( <i>Larix sibirica</i> Ledeb.)	124	6,02
23	Лиственница Сукачева ( <i>L. sukaczewii</i> Djl.)	13	0,63
24	Лиственница Сукачева колоновидная ( <i>L. sukaczewii</i> Fastigiata)	1	0,05
25	Лиственница Сукачева плакучая ( <i>L. sukaczewii</i> Pendula)	1	0,05
26	Ольха серая ( <i>Alnus incana</i> (L.) Moench.)	17	0,82
27	Осина ( <i>Populus tremula</i> L.)	55	2,67
28	Пихта сибирская ( <i>Abies sibirica</i> Ledeb.)	6	0,29
29	Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	34	1,65
30	Сирень ( <i>Syringa</i> L.)	3	0,14
31	Сосна веймутова ( <i>Pinus strobes</i> L.)	2	0,10
32	Сосна обыкновенная ( <i>P. sylvestris</i> L.)	551	26,76
33	Сосна обыкновенная (П.)*( <i>P. sylvestris</i> L.)	17	0,83
34	Сосна сибирская (П.)* ( <i>P. sibirica</i> Du Tour)	55	2,67
35	Сосна румелийская ( <i>P. peuce</i> Griseb.)	4	0,19
36	Сосна сибирская ( <i>P. sibirica</i> Du Tour.)	136	6,61
37	Тополь бальзамический ( <i>Populus balsamifera</i> L.)	13	0,63
38	Тополь берлинский ( <i>P. berolinensis</i> Dipp.)	23	1,12
39	Тополь лавролистный ( <i>P. laurifolia</i> Ledeb.)	3	0,14
40	Туя западная ( <i>Thuja occidentalis</i> L.)	8	0,39
41	Черемуха обыкновенная ( <i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilid.)	36	1,75
42	Черемуха Маака ( <i>P. maackii</i> (Rupr.) Kom)	3	0,14
43	Черемуха пенсильванская ( <i>P. pensylvanica</i> (L.f.) Sok.)	59	2,86
44	Яблоня гибридная ( <i>Malus</i> Mill.)	152	7,38
45	Яблоня Недзвецкого ( <i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck.)	26	1,26
46	Яблоня ягодная ( <i>M. baccata</i> (L.) Borkh.)	16	0,78
47	Ясень пенсильванский ( <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh)	1	0,05
Итого		2059	100

\*Ель европейская (П.) – ель европейская, привитая на ель сибирскую;

Сосна сибирская (П.) – сосна сибирская, привитая на сосну обыкновенную;

Сосна обыкновенная (П.) – сосна обыкновенная черенок взрослого дерева на подвой сосны обыкновенной.

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что на территории дендрария широко представлены виды древесных растений местной флоры. Это березы повислая и пушистая, ели европейская и сибирская, сосны обыкновенная и сибирская, лиственницы сибирская и Сукачева, осина, черемуха обыкновенная, ольха серая, пихта сибирская, рябина обыкновенная, ивы белая, гибридная и козья. Доля ука-

занных видов достигает 65,53 % в общем количестве произрастающих деревьев. В то же время на территории дендрария произрастает и значительное количество интродуцентов.

Естественно, что различные виды древесных растений по-разному переносят условия произрастания. Данные о величине отпада приведены в таблице 2.

Из материалов таблицы 2 следует, что

лучшим санитарным состоянием характеризуются на территории дендрария растения родов липа (*Tilia* L.), дуб (*Quercus* L.), клен (*Acer* L.), туя (*Thuja* L.), ясень (*Fraxinus* L.). Низкие баллы средневзвешенной категории санитарного состояния у растений из родов сосна (*Pinus* L.), вяз (*Ulmus* L.) и сирень (*Syringa* L.). При этом

значительный отпад и плохое санитарное состояние у растений рода сирень и вяз можно объяснить значительным возрастом. Сирень, по сути, кустарник. Низкую категорию санитарного состояния у сосны, в свою очередь, можно объяснить загущенностью биогрупп сосны из-за отсутствия уходов.

**Таблица 2** – Средневзвешенная категория санитарного состояния по густоте и величина отпада у растений различных родов в учебно-опытном дендрарии

№ п/п	Вид	Средневзвешенная категория санитарного состояния	Отпад, %	
			общий	текущий
1	2	3	4	5
1	Береза плосколистная ( <i>Betula platyphylla</i> Sukacr.)	1,9	0	0
2	Береза повислая ( <i>B. pendula</i> Roth.)	2,24	6,5	2,8
3	Береза повислая карельская ( <i>B. pendula</i> var. <i>carelica</i> )	2	0	0
4	Береза пушистая ( <i>B. pubescens</i> Ehrh.)	2,57	0	0
5	Боярышник сибирский ( <i>Crataegus sanguinea</i> Pall.)	2,78	19	15
6	Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> Pall.)	3,34	28	14
7	Груша уссурийская ( <i>Pyrus suriensis</i> Maxim.)	1,6	3	1
8	Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	2,35	17	7
9	Ель европейская (П)* ( <i>Picea abies</i> (L.) Karst.)	3	0	0
10	Ель европейская ( <i>P. abies</i> (L.) Karst.)	3,2	20	10,7
11	Ель канадская ( <i>P. glauca</i> (Moench.) Voss)	2,8	0	0
12	Ель колючая ( <i>P. pungens</i> Engelm.)	2	0	0
13	Ель корейская ( <i>P. koraiensis</i> Nakai.)	3	0	0
14	Ель сибирская ( <i>P. obovate</i> Ledeb.)	2,63	6,7	4,8
15	Ель шершавая ( <i>P. asperata</i> Mast.)	3	0	0
16	Ива белая ( <i>Salix alba</i> L.)	2,78	26,1	4,3
17	Ива гибридная ( <i>Salix</i> L.)	2	0	0
18	Ива козья ( <i>S. Caprea</i> L.)	3,6	50	37,5
19	Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	2	0	0
20	Лещина обыкновенная ( <i>Corylus avellana</i> L.)	2	0	0
21	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	1,6	0	0
22	Лиственница сибирская ( <i>Larix sibirica</i> Ledeb.)	2,88	23,3	19,3
23	Лиственница Сукачева ( <i>L. sukaczewii</i> Djl.)	2,15	0	0
24	Лиственница Сукачева колоновидная ( <i>L. sukaczewii</i> Fastigiata)	2	0	0
25	Лиственница Сукачева плакучая ( <i>L. sukaczewii</i> Pendula)	2	0	0
26	Ольха серая ( <i>Alnus incana</i> (L.) Moench.)	2,88	53	18

27	Осина ( <i>Populus tremula</i> L.)	2,17	0	0
28	Пихта сибирская ( <i>Abies sibirica</i> Ledeb.)	2,41	3	3
29	Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	3,33	33	33
30	Сирень ( <i>Syringa</i> L.)	2,54	10,2	8,7
31	Сосна веймутова ( <i>Pinus strobes</i> L.)	2,97	15,8	13,2
32	Сосна обыкновенная ( <i>P. sylvestris</i> L.)	2,17	23,5	23,5
33	Сосна обыкновенная (П.) ( <i>P. sylvestris</i> L.)	3	0	0
34	Сосна сибирская (П.) ( <i>P. sibirica</i> Du Tour)	2,25	0	0
35	Сосна румелийская ( <i>P. peuce</i> Griseb.)	2,75	17,6	13,2
36	Сосна сибирская ( <i>P. sibirica</i> Du Tour.)	2,69	29,1	18,2
37	Тополь бальзамический ( <i>Populus balsamifera</i> L.)	2,54	15,4	15,4
38	Тополь берлинский ( <i>P. berolinensis</i> Dipp.)	1,96	4,3	4,3
39	Тополь лавролистный ( <i>P. laurifolia</i> Ledeb.)	2,66	0	0
40	Туя западная ( <i>Thuja occidentalis</i> L.)	2	0	0
41	Черемуха обыкновенная ( <i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilid.)	2,28	26	18
42	Черемуха Маака ( <i>P. maackii</i> (Rupr.) Kom)	3,66	33,3	33,3
43	Черемуха пенсильванская ( <i>P. pensylvanica</i> (L.f.) Sok.)	3,25	33,9	23,7
44	Яблоня гибридная ( <i>Malus</i> Mill.)	2,62	9,2	8,5
45	Яблоня Недзвецкого ( <i>M. niedzwetzkyana</i> Dieck.)	2,23	7,7	7,7
46	Яблоня ягодная ( <i>M. baccata</i> (L.) Borkh.)	2,25	6,3	6,3
47	Ясень пенсильванский ( <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh)	2	0	0

Наличие данных о состоянии древесных интродуцентов позволило проанализировать их перспективность для лесо-

восстановления и озеленения в районе проведения исследований (табл. 3).

**Таблица 3** – Перспективность древесных интродуцентов, произрастающих в учебно-опытном дендрарии УУОЛ УГЛТУ

Вид	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральный балл успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Береза плосколистная ( <i>Betula platyphylla</i> Sukacr.)	20	25	10	1	5	25	7	93

Продолжение таблицы 3

Боярышник сибирский ( <i>Crataegus sanguinea</i> Pall.)	20	25	10	3	5	25	8	96
Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> Pall.)	20	25	10	2	3	25	8	93
Груша уссурийская ( <i>Pirus suriensis</i> Maxim.)	20	25	10	3	5	25	5	93
Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	18	23	10	5	4	25	5	90
Ель канадская ( <i>P. glauca</i> (Moench.) Voss)	20	25	10	3	3	25	5	91
Ель колючая ( <i>P. pungens</i> Engelm.)	20	25	10	5	5	25	8	98
Ель корейская ( <i>P. koraiensis</i> Nakai.)	20	25	10	3	2	25	5	90
Ель шероховатая ( <i>P. asperata</i> Mast.)	20	25	10	4	3	25	7	94
Лещина обыкновенная ( <i>Corylus avellana</i> L.)	20	25	10	5	5	25	8	98
Сосна веймутова ( <i>Pinus strobes</i> L.)	20	25	9	3	3	25	7	92
Сосна румелийская ( <i>P. peuce</i> Griseb.)	19	24	8	5	5	25	8	94
Тополь бальзамический ( <i>Populus balsamifera</i> L.)	20	25	10	4	5	25	10	99
Тополь берлинский ( <i>P. berolinensis</i> Dipp.)	20	20	8	4	5	25	10	92
Тополь лавролистный ( <i>P. laurifolia</i> Ledeb.)	20	20	8	4	5	25	8	90
Туя западная ( <i>Thuja occidentalis</i> L.)	18	20	8	3	3	20	7	79
Черемуха Маака ( <i>P. maackii</i> (Rupr.) Kom)	20	25	8	5	5	23	8	94
Черемуха пенсильванская ( <i>P. pennsylvanica</i> (L.f.) Sok.)	20	25	10	3	3	24	7	92
Яблоня гибридная ( <i>Malus</i> Mill.)	20	25	8	4	4	25	9	95
Яблоня Недзвецкого ( <i>M.</i> <i>Niedzwetzkyana</i> Dieck.)	18	18	8	3	3	25	7	82
Ясень пенсильванский ( <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh)	19	18	8	4	4	25	6	84

Согласно методике Главного ботанического сада [11], интродуценты, имеющие интегральный балл перспективности от 91 до 100, относятся к самым перспективным, а от 76 до 90 – к перспективным. Таким образом, все приведенные в таблице 3 виды относятся к перспективным или самым перспективным, что позволяет рекомендовать их для использования в озеленении и лесоразведении.

Опираясь на опыт исследований перспективности интродуцентов на городских

территориях в работах Масаловой Л.И., Гнаткович П.С., Руновой Е.М и др. [13-15] и сравнивая с результатами нашего исследования, можно сказать, что на территории Северского дендрария площадью 2,8 га сконцентрировано наибольшее количество перспективных и самых перспективных видов. Преимуществом данной территории также является длительный срок проведения измерений: поскольку большинство интродуцентов произрастает в дендрарии более 50 лет, можно констати-

ровать, что сохранившиеся экземпляры обладают высокой зимостойкостью и успешно размножаются как семенным, так и вегетативным способами.

**Заключение.** Дендрарии позволяют осуществлять эффективный мониторинг за состоянием древесных интродуцентов и объективно устанавливать их перспективность. В результате почти 60-летних исследований в учебно-опытном дендрарии УУОЛ УГЛТУ выявлен 21 вид древес-

ных растений интродуцентов, относящихся к самым перспективным и перспективным. Указанные виды могут быть использованы при озеленении, лесоразведении и лесовосстановлении на Среднем Урале. Однако наличие отпада у ряда интродуцентов вызывает необходимость их омоложения и продолжения исследований с расширением ассортимента древесных видов.

#### Список источников

1. Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века : коллективная монография / С.В. Астратова, А.В. Мехренцев, М.И. Хрущева и др. // Екатеринбург : ГК "Стратегия позитива", 2013. 532 с. EDN: QCEIAT.
2. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления : посвящается 50-летию Уральского государственного экономического университета / Л.С. Азаренков, Г.В. Астратова, Я.П. Силин и др. // Москва-Екатеринбург : Издательский центр "Науковедение", 2017. 600 с. EDN: ZVOSER.
3. Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment / Salmond J.A. Tadaki M., Vardoulakis S. [et. al], // Environ. Health. 2016;15 (Suppl 1):36. Published online, 2016, Mar 8. doi: 10.1186/s12940-016-0103-6.
4. Кищенко И.Т. Оценка перспективности интродукции видов *Abies Mill.* в таежной зоне (Карелия) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2020. № 3 (31). С. 42–55. EDN: PEEQVN. doi: 10.21685/2307-9150-2020-3-4.
5. Мухина Л.Н., Александрова М.С., Каштанова О.А. Комплексная оценка состояния растений рода *Abies Mill.* в Главном ботаническом саду РАН // Бюллетень Главного ботанического сада. 2013. № 2 (199). С. 43-51. EDN: TFKUFP.
6. Крекова Я.А., Залесов С.В., Соловьева М.В. Ассортимент древесных растений, используемых в зеленом строительстве в Северной части Казахстана // Леса России и хозяйство в них. 2020. № 3 (74). С. 27-36. EDN: LYGMQR.
7. Роль ботанических садов в определении перспективности древесных интродуцентов / П.А. Мартюшов, М.В. Коростелева, А.Н. Марковская, В.С. Котова, С.В. Залесов // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 12 (126). С. 1–9. EDN: RQMIHN. doi: 10.23670/IRJ.2022.126.20
8. Перспективные формы хвойных древесных растений для озеленения г. Екатеринбурга / М.В. Коростелева, Я.А. Крекова, С.В. Залесов, А.С. Оплетаев // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1 (103). Ч. 2. С. 124-130. EDN: JCQTOB. doi:10.23670/IRJ.2021.103.1.047.
9. Петров А.П. 45 лет учебно-опытному дендрарию Уральского учебно-опытного лесхоза // Леса России и хозяйство в них. 2013. № 3 (46). С. 27–32. EDN: RTNIHP
10. Демидова Н.А. Методы индивидуального отбора растений при интродукции // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия : Труды международной научной конференции, посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, Томск, 28–30 сентября 2020 года. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2020. С. 63-65. EDN: RLCCPT. doi: 10.17223/978-5-94621-956-3-2020-18.
11. Бабич Н.А., Александрова Ю.В. Интродукция видов рода *CRATAEGUS L.* в дендрологическом саду имени И.М. Стратоновича : монография. Архангельск : САФУ, 2023. 159 с.
12. Демидова Н.А., Дуркина Т.М., Гоголева Л.Г. Некоторые итоги интродукционного испытания древесных растений на европейском Севере // Наука - лесному хозяйству Севера : Сборник научных трудов ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства» / отв. редактор: Н.А. Демидова. Архангельск : ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 2019. С. 171-181. EDN: YYICSD.
13. Гнаткович П.С., Рунова Е.М. Перспективы внедрения интродуцентов частных садов в ассортимент зеленых насаждений города Братска // Лесотехнический журнал. 2014. № 2 (14). С. 68-78. EDN: SJEIJB. doi: 10.12737/4509
14. Масалова Л.И. Интродукция и перспективы использования в зеленом строительстве североамериканских древесных растений (на примере Орловской области): дис.... канд. с.-х. наук : 06.01.83. Мичулинск-наукоград РФ, 2022. 175 с.
15. Об устойчивости древесных интродуцентов в условиях Рязанской области / М.В. Казакова, А.Э. Бучкова, В.Е. Зудов [и др.] // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. 2015. № 1 (46). С. 138-149. EDN: TPHCWJ.

## References

1. Astratova G.A., Mehrentsev A.V., Khrushchev M.I. [et al]. Quality of life: Problems and prospects of the XXI century. Yekaterinburg: Publishing house of the State Corporation "Strategy positivaTM", 2013. 532 p. (In Russ.)
2. Azarenkov L.S., Astratova G.V., Silin Ya.P., Akybaeva G.S. et al. Housing and communal services and quality of life in the XXI century: economic models, new technologies and management practices. Moscow. Ekaterinburg.: Publ. center "Science Studies". 2017. 600 p. (In Russ.)
3. Salmond J.A., Tadaki M., Vardoulakis S. [et al.] Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environ. Health*. 2016;15(Suppl 1):36. Published online, 2016, Mar 8. doi: 10.1186/s12940-016-0103-6.
4. Kishchenko I.T. The introduction perspective of *abies* mill. species in the taiga zone (Karelia). *University proceedings Volga region. Natural sciences*. 2020;3(31):42–55 (In Russ). doi: 10.21685/2307-9150-2020-3-4.
5. Mukhina L.N., Aleksandrova M.S., Kashtanova O.A. Comprehensive plant status assessment of the *genus Abies* Mill. in the Main Botanical Garden of RAS. *Bulletin Main Botanical Garden*. 2013;2(199):43-51 (In Russ.)
6. Krekova Ya.A., Zalesov S.V., Solovyova M.V. Assortment of woody plants used in green construction in the northern part of Kazakhstan. *Forests of Russia and the economy in them*. 2020;3(74):27-36 (In Russ.)
7. Martyushov P.A., Korosteleva M.V., Markovskaya A.N., Kotova V.S., Zalesov S.V. The role of the botanical garden in determining the prospects of tree introduced species. *International Research Journal*. 2022;12(126):1–9 (In Russ.) doi: 10.23670/IRJ.2022.126.20
8. Korosteleva M.V., Krekova Ya.A., Zalesov S.V., Opletaev A.S. Promising forms of coniferous woody plants for Yekaterinburg landscaping. *International Research Journal*. 2021;1(103).Part 2: 124-130 (In Russ.) doi: 10.23670/IRJ.2021.103.1.047
9. Petrov A.P. 45 th anniversary of the arboretum of the Ural educational-experimental forestry. *Forests of Russia and the economy in them*. 2013;3(46):27–32 (In Russ.)
10. Demidova N.A. Methods of individual selection of plants during the introduction. Botanical gardens as centers of study and conservation of phytodiversity : Proc. of the Int. Sci. Conf. dedicated to the 140th anniversary of the Siberian Botanical Garden of Tomsk State University, Tomsk, September 28-30, 2020. Tomsk: National Research Tomsk State University, 2020. Pp. 63-65 (In Russ.) doi: 10.17223/978-5-94621-956-3-2020-18.
11. Babich N.A., Aleksandrova Y.V. Introduction of species of the genus CRATAEGUS L. in the dendrological garden named after I.M. Stratonovich : a monograph. Arkhangelsk, 2023. 159 p. (In Russ.)
12. Demidova N.A., Durkina T.M., Gogoleva L.G. Some results of introduction testing of woody plants in the European north of Russia. *Science - forestry of the North*, 2019. Pp. 171-181 (In Russ.)
13. Gnatkovich P.S., Runova E.M. Prospects for the introduction of exotic species in the range of private gardens, green spaces of Bratsk. *Forestry Engineering Journal*. 2014;2(14):68-78 (In Russ.)
14. Masalova L.I. Introduction and prospects of use in green building of North American woody plants (on the example of the Orel region). Candidate's Dissertation abstract. Michurinsk, 2022. 175 p. (In Russ.)
15. Kazakova M.V., Buchkova A.E., Zudov V.E. [et al.]. On the stability of alien woody plants in the conditions of the Ryazan region. *The Bulletin of Ryazan State University named for S. A. Yesenin*. 2015;1(46):138-149 (In Russ.)

## Информация об авторах

**Александра Владимировна Ананьина** – магистрант, ananinaav@m.usfeu.ru;

**Марина Владимировна Воробьева** – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, vorobyevamv@m.usfeu.ru;

**Анастасия Николаевна Марковская** – аспирант кафедры лесоводства, markovskaya\_nastasya@mail.ru;

**Яна Алексеевна Крекова** – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией лесной генетики и селекции, yana24.ru@mail.ru;

**Сергей Вениаминович Залесов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства, zalesovsv@m.usfeu.ru.

## Information about the authors

**Alexandra V. Ananyina** – Master's student; ananinaav@m.usfeu.ru;

**Marina V. Vorobyeva** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Chair of Ecology and Nature Management, vorobyevamv@m.usfeu.ru;

**Anastasia N. Markovskaya** – Postgraduate student, Forestry department, markovskaya\_nastasya@mail.ru;

**Yana A. Krekova** – Candidate of Science (Agriculture), Head of Forest Genetics and Breeding Laboratory, yana24.ru@mail.ru;

**Sergey V. Zalesov** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of Forestry Chair, zalesovsv@m.usfeu.ru.

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 25.04.2024; принята к публикации 14.05.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 25.04.2024; accepted for publication 14.05.2024.