



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Институт математических проблем биологии РАН – филиал Федерального
государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр

Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша
Российской академии наук»

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области

Русское ботаническое общество

при поддержке

Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)

Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

III Национальная научная конференция с международным участием,
посвященная 100-летию со дня рождения академика РАН
Павла Леонидовича Горчаковского

Материалы докладов

Екатеринбург, 5–10 октября 2020 г.

**Екатеринбург
2020**

УДК 574:004.9
ББК 28.02+32.81
И 74

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 20-04-20004)*

Редакционная коллегия:
доктор биологических наук, доц. **А. С. Третьякова**,
кандидат биологических наук **Н. В. Иванова**,
научный сотрудник **М. П. Шашков**

Информационные технологии в исследовании биоразнообразия: материалы III Национальной научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАН П. Л. Горчаковского (Екатеринбург, 5–10 октября 2020 г.). – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2020. – 588 с.

ISBN 978-5-7741-0383-6

В сборнике представлены материалы докладов участников III Национальной научной конференции с международным участием «Информационные технологии в исследовании биоразнообразия», посвященной 100-летию со дня рождения академика РАН П. Л. Горчаковского. Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов в области информатики биоразнообразия: методы стандартизации, хранения и мобилизации данных; моделирование ареалов (в т.ч. чужеродных видов) на основе объединенных данных; использование ГИС-технологий, данных дистанционного зондирования Земли и математических моделей для изучения и анализа структуры и состояния биосистем. Книга предназначена для широкого круга специалистов в области изучения биологического разнообразия и биогеографии, кураторов научных биологических коллекций, IT-специалистов и специалистов в области анализа данных, а также для студентов и преподавателей университетов сельскохозяйственных, педагогических, медицинских и лесохозяйственных специальностей.

УДК 574:004.9
ББК 28.02+32.81

ISBN 978-5-7741-0383-6

© Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2020
© Оригинал-макет,
Гуманитарный университет, 2020

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
"Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin"
Institute of Mathematical Problems of Biology RAS – the Branch
of Keldysh Institute of Applied Mathematics of the Russian Academy of Sciences
Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of Sverdlovsk Region
Russian Botanical Society
Supported by:
Russian Foundation for Basic Research
Global Biodiversity Information Facility (GBIF)

INFORMATION TECHNOLOGY IN BIODIVERSITY RESEARCH

III National Scientific Conference with international participation,
dedicated to the 100th anniversary of the birth
of Russian academician Pavel Gorchakovskii

Conference Abstracts

Ekaterinburg, Russia, October 5–10, 2020

**Ekaterinburg
2020**

*The book was prepared with the financial support of
Russian Foundation for Basic Research
(project #20-04-20004)*

Editors:

**Sc. D. Alyona Tretyakova,
PhD Natalya Ivanova,
MSc Maxim Shashkov**

Information Technology in Biodiversity Research: Abstracts of III National Scientific Conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of the birth of Russian academician Pavel Gorchakovskii (Ekaterinburg, Russia, October 5–10, 2020). – Ekaterinburg: University for the Humanities, 2020. – 588 p.

ISBN 978-5-7741-0383-6

This book contains conference abstracts of III National Scientific Conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of the birth of Russian academician Pavel Gorchakovskii. The conference topics covered a wide range of topics in biodiversity informatics: methods of data standardization, storage and mobilization; species distribution modeling (including alien species) based on GBIF data; the use of GIS technologies, remote sensing data and mathematical models to study and analyze the structure and state of biosystems. The book is intended for a wide range of specialists in the field of studying biological diversity and biogeography, curators of natural history collections, IT and data analysis specialists, as well as for students and university professors in agricultural, pedagogical, medical and forestry specialties.

ISBN 978-5-7741-0383-6

© Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, 2020

© Layout. Liberal Arts University – University for the Humanities, 2020

Организаторы

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
Институт математических проблем биологии РАН –
филиал ИПМ им. М. В. Келдыша РАН
Институт экологии растений и животных УрО РАН
Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области
Русское ботаническое общество
Конференция проводится при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований,
Глобальной информационной системы о биоразнообразии GBIF
и академического издательства Pensoft

Программный комитет конференции

Председатель Программного комитета:

Большаков Владимир Николаевич – академик РАН, ИЭРиЖ УрО РАН,
Екатеринбург, Россия

Состав программного комитета:

Marc Cadotte, prof., Университет Торонто, Торонто, Канада
Dag Endresen, PhD, GBIF Норвегия, Осло, Норвегия
Akobir Mirzorakhimov, PhD, Таджикский Национальный Университет, Душанбе,
Таджикистан
Otso Ovaskainen, prof., Университет Хельсинки, Хельсинки, Финляндия
Щигель Д. С., PhD, Секретариат GBIF, Копенгаген, Дания
Баранова О. Г., д.б.н., БИН РАН, Санкт-Петербург, Россия
Бородин О. И., к.б.н., Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам,
GBIF Беларусь, Минск, Беларусь
Веселкин Д. В., д.б.н., ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург, Россия
Гельтман Д. В., д.б.н., БИН РАН, Санкт-Петербург, Россия
Калякин М. В., д.б.н., МГУ, Москва, Россия
Князев М. С., д.б.н., Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия
Мартыненко В. Б., д.б.н., Уфимский институт биологии УФИЦ РАН, Уфа, Россия
Мухин В. А., д.б.н., УрФУ, Екатеринбург, Россия
Петросян В. Г., д.б.н., ИПЭЭ РАН, Москва, Россия
Розенберг Г. С., д.б.н., ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
Саксонов С. В., д.б.н., ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
Сафонов М. А., д.б.н., ОГПУ, Оренбург, Россия
Серегин А. П., д.б.н., МГУ, Москва, Россия
Третьякова А. С., д.б.н., УрФУ, Екатеринбург, Россия
Якимов В. Н., д.б.н., ННГУ, Нижний Новгород, Россия
Ямалов С. М., д.б.н., Южно-Уральский Ботанический сад-институт УНЦ РАН,
Уфа, Россия

Организационный комитет конференции

Председатель Организационного комитета:

Германенко Александр Викторович – д.ф.-м.н., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Заместитель председателя организационного комитета:

Третьякова Алена Сергеевна, д.б.н., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Секретари:

Кондратков П. В. – УрФУ, Екатеринбург, Россия

Иванова Н. В. – к.б.н., ИМПБ РАН – филиал ИПМ им. М. В. Келдыша РАН,
Пушино, Россия

Состав организационного комитета:

Боровичёв Е. А., к.б.н., ИППЭС КНЦ РАН, Апатиты, Россия

Владыкина В. Д., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Диярова Д. К., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Жуйкова Е. В., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Зверев А. А., к.б.н., ТГУ, Томск, Россия

Зимницкая С. А., к.б.н., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Золотарева Н. В., к.б.н., ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

Неустроева Н. В., к.б.н., УрФУ, Екатеринбург, Россия

Подгаевская Е. Н., к.б.н., ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

Сенатор С. А., к.б.н., ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия

Чадин И. Ф., к.б.н., Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
Сыктывкар, Россия

Шашков М. П., ИМПБ РАН – филиал ИПМ им. М. В. Келдыша РАН,
Пушино, Россия

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ВЕДЕНИЮ КОЛЛЕКЦИИ «ДЕНДРАРИЙ» ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Котов А. А.¹, Сипач В. А.²

¹*Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Беларусь*

²*Геоинформационные системы Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Беларусь*

NEW APPROACHES FOR MAINTAINING THE COLLECTION "DENDRARI" CBG NAS BELARUS

Kotau A. A.¹, Sipach V. A.²

¹*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

²*Geoinformation Systems of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

Corresponding e-mail: kotovkaa@gmail.com; slava-sipach@tut.by

Summary: the article provides the date on creating database for stocktaking and handling the ornamental woody plants at the Central Botanical Garden of National Academy of Science of Belarus on the basis of geographic information system (GIS) for addressing the problem related to the preservation of biological diversity.

Keywords: collection of the botanical garden, database, GIS-technology, arboretum

Важнейшей проблемой в научной деятельности Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси является сохранение и приумножение природных богатств, привлечение и апробация новых растительных ресурсов для нужд Республики Беларусь. Именно в этом направлении и работает лаборатория интродукции древесных растений, решая вопросы интродукции древесных и кустарниковых растений с пополнением коллекционных фондов дендрария.

Основой для создания сада в 1932 году послужила территория бывшей сельскохозяйственной выставки, в прошлом соснового леса 3-го бонитета. Рельеф местности ровный, с незначительными возвышенностями и понижениями. Почвы не отличаются большой пестротой. Наиболее распространенными типами являются дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на различных породах ледникового и водно-ледникового происхождения.

Площадь территории сада составляет 93.0 га. Площадь коллекции «Дендрарий» (далее – дендрарий) составляет 45 га и 2 га – питомник.

В 1971 году произрастало около 1 400 видов и форм древесно-кустарниковых растений, и по сравнению с 1959 годом коллекция увеличилась на 600 образцов. Сектор Центральной и Восточной Азии представлен 568 видами и формами. Сектор Северной Америки – 409 видами и формами. Хвойных – 86 видов и 4 формы, вьющихся – 109 видов. Представлены полиморфные

роды: клен (37 видов и 9 форм), барбарис (49 и 2), боярышник (127 и 25), дуб (24), береза (33 и 2), яблоня (30), липа (19 и 3) (Деревья и кустарники..., 1968).

В 1982 году коллекция насчитывала 1 500 видов, разновидностей, форм и сортов (Древесные растения..., 1982).

По состоянию на январь 2018 года сохранялись 2 462 образца из 65 семейств 182 родов 1 495 видов (Центральный ботанический сад..., <http://cbg.org.by/collections>).

Структурно дендрарий сформирован по географическому принципу, согласно которому древесные растения при их посадке на постоянное место размещаются в отдельных географических секторах в соответствии с их географическим происхождением. Такое решение было принято изначально, еще при его организации. В большинстве случаев границы территориальных и географических секторов совпадают.

Территориально дендрарий разделен на 7 секторов радиально расходящимися от центрального партера аллеями из аборигенных и интродуцированных древесных пород. Северной границей дендрария является аллея клена серебристого, западной – аллея тополя канадского, восточной – аллея из яблонь крепов, южные границы дендрария и Сада совпадают.

Первичной территориальной единицей дендрария является участок. Участки имеют произвольную форму и отделены друг от друга пешеходными дорожками или тропинками, каждому из них присвоен постоянный учетный номер.

Сотрудниками лаборатории проведена работа по инвентаризации коллекции дендрария с использованием ГНСС-приемника с режимом RTK и геоинформационного программного обеспечения ArcGIS Desktop 10.5.1. Для пространственного размещения и возможности ориентироваться по карте подготовлены базовые картографические слои, полученные проведением полевой съемки: граница ЦБС НАН Беларуси, границы участков, дорожно-тропиночная сеть, здания и сооружения. В качестве базового растрового слоя используется мозаика спутниковых снимков бесплатного картографического сервиса Карты Google.

В коллекции дендрария 6 650 растений. Получены точные координаты расположения каждого образца растений с возможностью дальнейшего пополнения данных о конкретном образце. В процессе работы, кроме координатной привязки, собирались данные о состоянии, высоте, диаметре ствола для деревьев, интродукционный номер, участок, сектор.

По сектору Восточной Азии количество экземпляров – 2 216, таксонов – 445, родов – 94, семейств – 42. По жизненной форме: деревьев – 1 104, кустарников – 1 091, лиан – 21.

В разрезе возрастной структуры сектор Восточной Азии представлен растениями, посаженными на постоянное место произрастания: 0–10 лет – 84; 11–20 лет – 97; 21–30 лет – 11; 31–40 лет – 130; 41–50 лет – 176; 51–60 лет – 311; 61–70 лет – 305; 71–80 лет – 159; 81–90 лет – 144.

Итогом работы на данном этапе инвентаризации стали серии цифровых карт ГИС. Помимо этого, к каждому участку будет изготовлен отдельный бумажный планшет формата А2.

Созданная в течение нескольких десятилетий дендрологическая коллекция ЦБС НАН Беларуси служит базой для обширных эколого-биологических исследований интродуцированных древесных растений: для изучения их зимостойкости, ритмики сезонного развития, биологии плодоношения, декоративности, отношения к вредителям и болезням и других хозяйственных качеств. Многолетние исследования позволяют оценить адаптационные возможности интродуцентов к местным почвенно-климатическим условиям, перспективность введения их в культуру и внедрения в практику зеленого строительства. В этом аспекте, произрастающие в коллекции Сада интродуцированные древесные растения являются

бесценным источником исходного семенного и вегетативного материала для размножения перспективных видов.

Созданная электронная база растений позволит в реальном времени отслеживать состояние и перспективы интродукции, реинтродукции, ухода, применения и рекомендаций для каждого растения в отдельности или групп растений и видов; объединять и проводить комплексный уход по определенным видам работ, экономя время и средства.

Литература

Деревья и кустарники, розы и сирень. Под ред. акад. АН БССР Н. В. Смольского. Мн., 1968.

Древесные растения Центрального ботанического сада АН БССР. Отв. ред. Н. Д. Нестерович. Мн., 1982.

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси: сайт. URL: <http://cbg.org.by/collections>
(дата обращения: 14.02.2020).