



ТЕЗИСЫ КОНФЕРЕНЦИИ

XV Международная конференция

ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ И ДЕНДРОПАРКАХ

АПАТИТЫ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-ИНСТИТУТ
ИМ. Н. А. АВРОРИНА

МУРМАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ

**XV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА
В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ И ДЕНДРОПАРКАХ»**

*Апатиты, Мурманская область
19–23 августа 2025 года*

Тезисы докладов

Апатиты
Издательство Кольского научного центра
2025

УДК 502.752 + 502.754 + 712
M43

Печатается по решению Редакционного совета по книжным изданиям
ФИЦ КНЦ РАН.

Редакторы:

Е. А. Боровичёв, Д. А. Давыдов, О. Е. Зотова

M43 XV Международная конференция «Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендрологических парках». Апатиты, Мурманская область, 19–23 августа 2025 г.: Тезисы докладов. — Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2025. — 76 с.

ISBN 978-5-91137-545-4

В сборнике представлены аннотации результатов научных исследований и практического опыта создания экспозиций в ботанических садах и дендрологических парках, а также использования в них современных технологий ландшафтного проектирования. Ряд докладов посвящен роли коллекционных фондов и экспозиций в формировании облика современного ботанического сада и населенных пунктов. Представлены актуальные подходы к озеленению общественных пространств и частных территорий, и показана роль ботанических садов в озеленении городов. Большой блок докладов связан с представлением ботанических садов как культурных и просветительских центров.

Материалы сборника могут представлять интерес для широкого круга исследователей и ботаников, ландшафтных архитекторов и дизайнеров, аспирантов и студентов высших учебных заведений, занимающихся научными и практическими проблемами озеленения и благоустройства ботанических садов и населенных пунктов.

УДК 502.752 + 502.754 + 712

Научное издание

Технический редактор В. И. Бондаренко

Подписано в печать 8.08.2025. Формат бумаги 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 4,42. Заказ № 59. Тираж 300 экз.

Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН». 184209, Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14.



Конференция проводится
при поддержке АО «Апатит»

ISBN 978-5-91137-545-4
doi:10.37614/978.5.91137.545.4

© Коллектив авторов, 2025
© Полярно-альпийский ботанический
сад-институт КНЦ РАН, 2025

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ABSTRACTS

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ
КАЗАНСКОГО ЗООБОТАНИЧЕСКОГО САДА: СОХРАНЕНИЕ
КОЛЛЕКЦИЙ, РЕКОНСТРУКЦИЯ ОРАНЖЕИ
И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ МИССИЯ**

Е. А. Акифьева, А. Ф. Шамсутдинов, В. М. Григорьева

**COMPREHENSIVE APPROACH TO THE DEVELOPMENT
OF KAZAN ZOOBOTANICAL GARDEN: COLLECTION
CONSERVATION, GREENHOUSE RECONSTRUCTION,
AND EDUCATIONAL MISSION**

Е. А. Akifieva, A. F. Shamsutdinov, V. M. Grigorieva

Казанский зооботанический сад, г. Казань, Россия; zoo_emo@mail.ru

Казанский зооботанический сад, основанный в 1806 году, представляет собой уникальный многофункциональный центр, интегрированный в современную городскую среду. Комплексный подход к его развитию включает три ключевых направления.

Первое направление связано с сохранением статуса объекта культурного наследия. Более чем 200-летняя история делает сад важным историческим памятником, свидетельствующим о развитии естественнонаучных идей. Признание международными организациями ЕАЗА и ЕАРАЗА подчеркивает его исключительную значимость. Уникальное сочетание зоологических и ботанических коллекций создает ценный исторический ландшафт.

Второе направление охватывает экологическое просвещение и природоохранную деятельность. Сад функционирует как информационный центр, предоставляя возможность изучения биоразнообразия и экологических проблем. Приоритетными задачами являются сохранение редких видов, организация природоохранных мероприятий и соблюдение международных стандартов. Проводимые исследования повышают эффективность управлеченческих решений и способствуют формированию экологического сознания посетителей.

Третье направление подчеркивает психоэмоциональное значение сада в городской среде. Как "зеленый оазис", он играет ключевую роль в поддержании ментального здоровья горожан, предоставляя пространство для релаксации и эмоциональной разгрузки. Взаимодействие с живой природой способствует развитию эмпатии и служит источником вдохновения для творческих личностей.

Ежегодная высокая посещаемость подтверждает востребованность и значимость Казанского зооботанического сада для городского сообщества, демонстрируя успешность комплексного подхода к его развитию.

Kazan Zoobotanical Garden, founded in 1806, represents a unique multifunctional centre integrated into the modern urban environment. A comprehensive approach to its development includes three key directions.

The first direction relates to preserving the status of a cultural heritage site. More than 200 years of history makes the garden an important historical monument, testifying to the development of natural science ideas. Recognition by international organisations EAZA and EARAZA emphasises its exceptional significance. The unique combination of zoological and botanical collections creates a valuable historical landscape.

The second direction covers environmental education and conservation activities. The garden functions as an information center, providing opportunities to study biodiversity and environmental problems. Priority tasks include conservation of rare species, organization of environmental events, and compliance with international standards. Conducted research increases the effectiveness of management decisions and contributes to the formation of environmental awareness among visitors.

The third direction emphasizes the psycho-emotional significance of the garden in the urban environment. As a "green oasis," it plays a key role in maintaining the mental health of citizens, providing space for relaxation and emotional relief. Interaction with living nature promotes the development of empathy and serves as a source of inspiration for creative individuals.

Annual high attendance confirms the demand and significance of Kazan Zoobotanical Garden for the urban community, demonstrating the success of a comprehensive approach to its development.

**КОЛЛЕКЦИЯ ВИДОВ РОДА *CRATAEGUS* L.
В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ САДУ ИМЕНИ И.М. СТРАТОНОВИЧА
Ю. В. Александрова**

**COLLECTION OF *CRATAEGUS* L. SPECIES IN THE
DENDROLOGICAL GARDEN NAMED AFTER I.M. STRATONOVICH
I. V. Aleksandrova**

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Архангельск, Россия; yu.aleksandrova@narfu.ru

Одним из самых древних, разнообразных в таксономическом отношении и хозяйственном ценном растений является род боярышник (*Crataegus* L.), принадлежащий семейству Rosaceae. Согласно литературным данным род *Crataegus* насчитывает от 250 до 1500 видов, что обусловлено широким распространением таксонов в различных условиях местообитания.

Для изучения систематики и биологии видов, а также проведения селекционных работ в ботанических садах и арборетумах по всему миру созданы флористические коллекции.

В естественных условиях Архангельской области представители рода *Crataegus* не встречаются, поэтому для выявления устойчивых видов к климатическим и эдафическим условиям региона необходимо проведение интродукционных исследований. Для организации интродукционных испытаний инорайонных видов в дендрологическом саду имени И.М. Стратоновича с 1934 года формируется коллекция боярышников из семян, полученных из разных интродукционных пунктов Советского Союза и из-за рубежа.

В результате бомбардировок в годы Великой Отечественной войны коллекция сада понесла значительные разрушения. Часть экземпляров коллекции вымерзла в зимы 1944-45 и 1945-46 гг. Однако с 1945 года возобновились поступления новых образцов видов, а с 1950-х начались испытания местного потомства. По мере изучения и накопления информации о сезонном росте и развитии боярышников началось их внедрение в практику зеленого городского строительства.

За продолжительный период интродукционных исследований в дендрологическом саду испытано 283 географических образца 67-ми таксонов рода *Crataegus*, среди которых представители североамериканской (48%), европейской (19%), среднеазиатской (12%), дальневосточной (16%) и крымской (5%) флоры.

В настоящее время коллекцию боярышников дендрария составляют 43 экземпляра, принадлежащие 14-и таксонам. Акклиматизация исследуемых растений происходит неодинаково. Изучение интродуцируемых видов на основе коллекции одного рода позволяет провести сравнительный анализ их особенностей в новых условиях произрастания и выделить наиболее перспективные виды и формы для более широкого хозяйственного использования в районе интродукции.

Коллекцию составляют 36% североамериканских видов, 29% дальневосточных, по 14% представлены виды боярышников из Европы и Алтая, 7% кавказских. Наиболее хорошо к условиям Архангельской области адаптированы представители североамериканской и дальневосточной флоры, которые широко используются в зеленых насаждениях на городских объектах.

Неоценимый опыт дендрологического сада внес значительный вклад в развитие зеленого строительства Архангельской агломерации и региона, а также стал основой для дальнейших исследований в области интродукции.

One of the oldest, taxonomically diverse, and economically valuable genera is *Crataegus* L., belonging to the Rosaceae family. According to literature data, the genus *Crataegus* includes from 250 to 1500 species, which is due to the wide distribution of taxa in various habitat conditions.

Floristic collections have been established in botanical gardens and arboreta worldwide to study the systematics and biology of species, as well as to conduct breeding work.

In the natural conditions of the Arkhangelsk region, representatives of the genus *Crataegus* are not found; therefore, to identify species resistant to the climatic and edaphic conditions of the region, introduction studies are necessary. To organise introduction trials of non-local species, since 1934 the Dendrological Garden named after I.M. Stratovich has been forming a collection of *Crataegus* from seeds obtained from various introduction sites across the Soviet Union and abroad.

During the bombings of the Great Patriotic War, the garden's collection suffered significant damage. Some specimens died during the winters of 1944-45 and 1945-46. However, since 1945, new species samples have been received again, and from the 1950s, trials of local progeny began. As information on the seasonal growth and development of hawthorns accumulated, their introduction into urban green landscaping practices started.

Over a long period of introduction research at the dendrological garden, 283 geographic samples of 67 taxa of the genus *Crataegus* were tested, including representatives of North American (48%), European (19%), Central Asian (12%), Far Eastern (16%), and Crimean (5%) flora.

Currently, the hawthorn collection of the dendarium consists of 43 specimens belonging to 14 taxa. The acclimatisation of the studied plants varies. Studying introduced species based on a collection of a single genus allows for a comparative analysis of their characteristics under new growing conditions and the identification of the most promising species and forms for broader economic use in the introduction area.

The collection consists of 36% North American species, 29% Far Eastern, 14% each from Europe and Altai, and 7% Caucasian species. The representatives of North American and Far Eastern flora are best adapted to the conditions of the Arkhangelsk region and are widely used in urban green plantings.

The invaluable experience of the dendrological garden has made a significant contribution to the development of green urban construction in the Arkhangelsk agglomeration and region and has also become the basis for further research in the field of introduction.

**РОЛЬ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-
ИНСТИТУТА В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е. А. Боровичев, Е. А. Святковская

**THE ROLE OF THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-
INSTITUTE IN THE GREENING OF SETTLEMENTS IN THE
MURMANSK REGION**

Е. А. Боровичев, Е. А. Святковская

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; e.borovichev@ksc.ru

С самых первых дней существования Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) одной из ключевых практических задач его сотрудников стала разработка научных основ зеленого строительства в Заполярье. Первостепенной задачей, решенной меньше чем за десять лет, стало создание первого в мировой практике ассортимента для озеленения Крайнего Севера [Аврорин, 1941]. Он включал 99 видов многолетних, 57 видов однолетних цветочных растений и 42 вида кустарников и деревьев, причем его особенностью стало большое число аборигенных видов. Природно-климатические условия Мурманской области диктуют ряд требований к растениям, используемым в озеленении: высокая декоративность, относительно простая агротехника, укороченные сроки прохождения фенологических фаз, повышенная устойчивость к неблагоприятным условиям, в первую очередь к низким температурам в течение всего вегетационного периода. В последующих ассортиментах и практических рекомендациях [Тамберг, 1950; Аврорин и др., 1956, 1962; Практическое руководство..., 1970] были учтены не только, накопленный к тому времени опыт ПАБСИ по внедрению ранее рекомендованных видов, но и объем, и темпы озеленительных работ в Мурманской области. В этот период в регионе были организованы первые городские озеленительные хозяйства, которые нуждались как в маточном материале, так и в точных методических рекомендациях. Видовой состав ассортимента был ревизован и адаптирован для массового размножения в условиях питомников и дополнен новыми видами, успешно прошедшими испытания в послевоенные вегетационные сезоны. В начале 70-х гг. XX века, Академия коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова МЖКХ РСФСР выпустила рекомендации по применению декоративных растений на Севере. Мурманская область была разделена на два района – Мурманский и Кольский, а ассортимент был избыточен и во многом априорен, а ряд

стойких и высокодекоративных видов, уже апробированных ПАБСИ были проигнорированы [Андреева, Головкин, 1975]. В последующие десятилетия вышло еще несколько региональных ассортиментов [Озеленение городов..., 1982; Гонтарь и др., 2010]. В настоящее время ведется подготовка обновленного перечня видов с учетом современных тенденций изменения климата.

Помимо испытания видов растений и разработки ассортимента для озеленения, велик вклад сотрудников ПАБСИ в практическое зеленое строительство городов и поселков Мурманской области. С 1950-х гг. институт проводит комплексные работы, включающие обследование существующих зеленых насаждений, проектирование парков, скверов и отдельных объектов в Мурманске, Мончегорске, Оленегорске, Кировске, Апатитах, Кандалакше, Полярных Зорях, Ковдоре, Умбе, Зеленоборском, интродукцию новых видов растений. Важным аспектом прикладных работ является подбор озеленительного ассортимента растений для промышленных предприятий Мурманской области, что требует учёта специфических условий – повышенная загазованность, особенности химического состава почв, другие антропогенные факторы.

Одной из важнейших проблем последних десятилетий является игнорирование природно-растительных особенностей Крайнего Севера и активное внедрение при благоустройстве и реконструкции зеленых насаждений более южного, не апробированного ассортимента. Это зачастую приводит к быстрой гибели саженцев и экономически неоправданным затратам. Для решения этой проблемы ПАБСИ активно развивает просветительскую работу среди жителей региона и ответственных лиц. С этой целью организован лекторий «Цветоводы Хибин», проводятся тематические лекции на различных просветительских и дискуссионных площадках. Чтобы показывать озеленительный ассортимент для гостей ботанического сада и обеспечивать семенами всех желающих еще в 70-х гг. XX века был создан семенной питомник и альпийская горка, где собраны растения различных горных регионов, подходящих для благоустройства заполярных территорий. Важную роль в формировании научного подхода к озеленению Заполярья сыграли два Всесоюзных совещания по озеленению населенных пунктов Крайнего севера в 1956 г. и 1969 г.

Исследование выполнено в рамках госзадания ПАБСИ КНЦ РАН.

From the very first days of the existence of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (PABGI), one of the key practical tasks was the development of the scientific foundations of greening in the Arctic. The primary task, solved in

less than ten years, was the creation of the first assortment for the Far North [Avrorin, 1941]. It included 99 species of perennial, 57 species of annual flower plants, and 40 types of shrubs and trees, and its feature was a large number of native species. The natural and climatic conditions of the Murmansk Region are determinate of requirements for plants used in landscaping: high decorativeness, relatively simple agricultural technology, shortening of phenological phases, and increased resistance to adverse conditions, primarily to low temperatures throughout the growing season. In subsequent assortments and practical recommendations [Tamberg, 1950; Aurorin et al., 1956, 1962; Practical leadership ..., 1970] were taken into account not only by that time the experience of PABGI on the introduction of previously recommended species, but also the volume and pace of landscaping in the Murmansk Region. During this period, the first city landscaping farms were organised in the region, which needed both uterine material and accurate methodological recommendations. The species composition of the assortment was revised and adapted for mass reproduction in nurseries and supplemented by new species that have been successfully tested in post-war growing seasons. In the early 1970s, the Academy of Public utilities of the Ministry of Housing and Communal Services of the Russian Soviet Federative Socialist Republic issued recommendations on the use of decorative plants in the north. The Murmansk Region was divided into two districts - Murmansk and Kola, and the assortment was redundant and in many respects a priori, and a number of persistent and highly decorative species, already tested by PABGI, were ignored [Andreeva, Golovkin, 1975]. In the next decades, several more regional assortments have been published [Landscaping of cities ..., 1982; Gontar et al., 2010]. Currently, the preparation of an updated list of species is underway, taking into account current trends in climate change.

The contribution of PABGI employees to the practical green construction of cities and villages of the Murmansk Region is great. Since the 1950s, the Institute has conducted comprehensive work, including the examination of existing green spaces, the design of parks, squares, and individual objects in Murmansk, Monchegorsk, Olenegorsk, Kirovsk, Apatites, Kandalaksha, Polyarny Zori, Kovdor, Umba, and Zelenoborsky. An important aspect of applied work is the selection of a landscaping assortment of plants for industrial enterprises of the Murmansk Region, which requires specific conditions.

One of the most important problems of recent decades is the active implementation of a more southern assortment, not tested in the North. This often leads to rapid deaths of seedlings and economically unjustified costs. To solve this problem, PABGI actively develops educational work among residents of the region and responsible persons. To this end, the lecture "Gardeners of Khibiny Mts." is organised, and thematic lectures are held at various educational and

discussion venues. To show a landscaping assortment for guests of the botanical garden and provide seeds, a seed nursery was created, which collected plants of various mountain regions suitable for the improvement of Arctic territories. An important role in the formation of a scientific approach to the landscaping of the Arctic was played by two all-Union meetings on the landscaping of the settlements of the Far North in 1956 and 1969.

The study was performed as part of the state assignment of PABGI KSC RAS.

**МНОГОЛЕТНИЕ АСТРЫ В КОЛЛЕКЦИИ ВСЕРОССИЙСКОГО
ИНСТИТУТА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ ИМЕНИ
Н. И. ВАВИЛОВА (ВИР)**
М. В. Васильева

**PERENNIAL ASTERS INTO COLLECTION OF N. I. VAVILOV ALL-
RUSSIAN INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES (VIR)**
M. V. Vasilieva

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: ams2@yandex.ru

Многолетние астры – это более 250 видов, которые произрастают в Северной Америке и Евразии. Все они ранее принадлежали к роду *Aster* L. Американские виды морфологически четко отличаются и имеют гаплоидное число хромосом – 5. А евроазиатские виды – 9. Поэтому американский ботаник Гай Лейн Несом в конце прошлого столетия, проведя ряд генетических исследований, выделил всех представителей Северной Америки в отдельный род *Symphiotrichum* Nesom. В этот род вошло около 100 видов. При том, что видов многолетних астр так много, в наших садах используют чуть более 20. И даже эти виды в большинстве своем не имеют широкого распространения. В культуре многолетние астры известны с 17 века. Вся селекционная работа с астрами велась только за рубежом. Первые сорта появились во второй половине 19 века.

В коллекции ВИР находится 70 образцов астр, принадлежащих к 13 видам. На сегодняшний день это крупнейшая коллекция этих растений на Северо-Западе, да и в нашей стране в целом. Уже в течение более 15 лет проводится комплексное изучение следующих видов: *Aster ageratoides*, *A. alpinus*, *A. amellus*, *A. cordifolius*, *A. divaricatus*, *A. dumosus*, *A. ericoides*, *A. laterifolius*, *A. macrophyllus*, *A. novae-angliae*, *A. novi-belgii*, *A. sedifolius*, *A. umbellatus*. Изучены морфологические особенности, оценена зимостойкость

и устойчивость к болезням и вредителям. Это дало возможность выделить по комплексу декоративных признаков наиболее ценные виды и сорта для использования в ландшафтном дизайне и селекции.

В последнее время стали набирать популярность цветники в природном стиле, и разнообразие жизненных форм разных видов многолетних астр, как нельзя кстати может соответствовать любым требованиям к тому или иному участку. Есть виды, которые хорошо растут на открытых местах, а есть и подходящие для тенистых садов. Осенней порой, когда ассортимент цветущих растений невелик, особо ценится группа астр, которая цветет практически до снега, выдерживая небольшие утренние заморозки. Ценно и то, что практически все виды не поражаются болезнями и вредителями.

Оценка декоративных качеств является одним из ключевых вопросов нашей работы. Форма, окраска и диаметр соцветия (декоративность соцветий) – наиболее значимые декоративные признаки цветочных растений. Соцветия астр имеют разнообразную окраску: белую, розовую, голубую, сиреневую, вишневую и фиолетовую. Также разнообразны типы соцветий – простые, полумахровые и махровые. У разных видов и сортов имелись различия по диаметру соцветий: от совсем маленьких (0,5 см) до более крупных (5,2-5,4 см).

Все эти качества делают многолетние астры очень перспективной культурой для расширения ассортимента и сортимента многолетних цветочных растений в Северо-Западном регионе.

Perennial asters are more than 250 species that grow in North America and Eurasia. All of them previously belonged to the genus *Aster* L. The American species are morphologically distinct and have a haploid chromosome number of 5. And Eurasian species – 9. Therefore, the American botanist Guy Lane Nesom at the end of the last century, after conducting a series of genetic studies, identified all representatives of North America in a separate genus *Symphyotrichum* Nesom. This genus includes about 100 species. Despite the fact that there are so many species of perennial asters, just over 20 species are used in our gardens. And even these species, for the most part, are not widespread. Perennial asters have been known in culture since the 17th century. All breeding work with asters was carried out only abroad. The first varieties appeared in the second half of the 19th century.

The VIR collection contains 70 aster specimens belonging to 13 species. To date, this is the largest collection of these plants in the Northwest and in our country as a whole. For more than 15 years, a comprehensive study of the following species has been conducted: *Aster ageratoides*, *A. alpinus*, *A. amellus*,

A. cordifolius, A. divaricatus, A. dumosus, A. ericoides, A. laterifolius, A. macrophyllus, A. novae-angliae, A. novi-belgii, A. sedifolius, A. umbellatus. Morphological features were studied, winter hardiness and resistance to diseases and pests were evaluated. This made it possible to select the most valuable species and varieties for use in landscape design and breeding according to the complex of decorative features.

Recently, natural-style flower beds have become increasingly popular, and the variety of life forms of the various perennial asters can suit any site requirements. There are species that grow well in open areas, and there are species suitable for shady gardens. In the fall, when the assortment of flowering plants is not large, especially appreciated are the group of asters, which bloom almost until snow, withstanding small morning frosts. The fact that almost all species are not affected by diseases and pests is also valuable.

Evaluation of decorative qualities is one of the key issues of our work. Decorative inflorescences (form, colour and diameter of flowers) are the most significant ornamental traits of flowering plants. Inflorescences of aster have a variety of colours: white, pink, blue, lilac, cherry, and purple. The types of inflorescences are also diverse - simple, semi-marginal, and terry. The diameter of inflorescences varies between species and varieties, from very small (0.5 cm) to larger (5.2-5.4 cm).

All these qualities make perennial asters a very promising crop for expanding the range of perennial flowering plants in the Northwestern region.

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ ОТДЕЛА ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ,
ОТНОСЯЩИХСЯ К РОДАМ *ROSA*, *HYDRANGEA*, *SYRINGA*
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
«УСАДЬБА СЛЕДОВО»
О. В. Волкова**

**THE EXPERIENCE OF CREATING A DEPARTMENT OF
ORNAMENTAL SHRUBS (*ROSA*, *HYDRANGEA*, *SYRINGA*)
IN THE BOTANICAL GARDEN "MANOR SLEDOVO"**

O. V. Volkova

Эколого-биологический центр «Следово», г. Кострома, Россия; OlgaKra@list.ru

Эколого-биологический центр Следово был создан в 1994 г. на территории бывшей дворянской усадьбы. В течение 30 лет наполнялась коллекция интродуцированных растений. Посадки не имели особой логики и в 2024 г. с созданием ботанического сада возникла необходимость

в изменении логики и структуры посадок. После проведения ландшафтного анализа и функционального зонирования территории сада принято решение о закладке фрутицетума для демонстрации кустарников родов *Rosa*, *Hydrangea*, *Syringa*.

На хорошо освещаемой солнцем территории площадью 0,6 Га ранее был разбит в регулярном стиле отдел цветущих растений. Часть растений останется в этом месте – рядовые посадки туи западной «Smaragd», барбариса Тунберга «Atropurpurea» и солитерные посадки калины обыкновенной «Roseum», сирени обыкновенной различных сортов и гортензии древовидной «Annabelle», а многолетние травянистые растения будут пересажены в другие отделы сада. В центре трапециевидного участка расположен водоём, к которому сходятся 7 дорог. Пространство фрутицетума половину года визуально изолировано от окружающей территории посадками деревьев по всему периметру. Существующая планировка позволяет визуально выделить 8 секторов, или садовых комнат для демонстрации растений. Изучив опыт создания розариев в нашей стране, было принято решение размещать экземпляры рода *Rosa* в следующем порядке: 1. исторические гибриды и сорта роз; 2. гибриды *Rosa moschata*; 3. сорта роз созданные в России; 4. сорта роз созданные в Германии; 5. сорта роз созданные в Великобритании; 6. сорта роз, созданные во Франции, Бельгии, и некоторых других странах; 7. сорта роз созданные в США и Канаде; 8. видовые розы. Посадки будут осуществлены внутри секторов фрутицетума и подход к растениям возможен и по газону, и по дорожкам.

Многообразие видов и сортов гортензии будет продемонстрировано в секторах фрутицетума совместно с розами. Так, в секторе 4 высажены сорта гортензии древовидной и миниатюрные сорта гортензии метельчатой, в секторе 5 сорта метельчатой гортензии средней высоты, а в секторе 6 – экземпляры различных видов гортензии. Особое место необходимо для демонстрации высоких сортов гортензии метельчатой. Такие растения размещены вдоль некоторых садовых дорожек и визуально разграничивают садовые комнаты.

Для посадки растений сирени выбрана восточная часть фрутицетума и визуально связанный соседний участок, площадью 0,2 Га. Здесь растения будут размещены в следующих группах: 1. виды сирени; 2. сирень обыкновенная селекции династии Лемуан; 3. сирень обыкновенная селекции Леонида Алексеевича Колесникова; 4. сорта сирени, выведенные в США; 5. сорта сирени немецкой и голландской селекции; 6. сорта сирени, выведенные в России, Белоруссии, Казахстане и Украине до 2000 г; 7. современные сорта сирени авторства группы «Русская сирень»; 8. поздноцветущие сирени.

Данный проект позволил логически обоснованно разместить большое количество растений с различными экологическими потребностями на относительно небольшой территории.

Sledovo Ecological and Biological Centre was established in 1994 on the site of a former noble estate. Over the course of 30 years, a collection of introduced plants was assembled. The process of plantings did not follow any particular logic, and with the creation of the botanical garden in 2024, it became necessary to change the logic and the structure of the plantings. After conducting a landscape analysis and functional zoning of the garden area, it was decided to lay out a fruitarium to showcase shrubs of the genera *Rosa*, *Hydrangea*, and *Syringa*.

A 0.6-hectare area well lit by the sun had previously been laid out in a regular style with flowering plants. Some of the plants will remain in this place—row plantings of *Thuja occidentalis* ‘Smaragd’, *Berberis thunbergiana* ‘Atropurpurea’, and solitary plantings of viburnum *opulus* ‘Roseum’, and various varieties of lilac and tree hydrangea ‘Annabelle’, while perennial herbaceous plants will be transplanted to other sections of the garden. In the center of the trapezoidal plot is a pond, to which seven paths converge. For half of the year, the fruitarium area is visually isolated from the surrounding territory by trees planted around the entire perimeter. The existing layout allows for the visual separation of eight sectors, or garden rooms, for displaying the plants. After studying the experience of creating rose gardens in our country, it was decided to place specimens of the *Rosa* genus in the following order: 1. historical hybrids and rose varieties; 2. *Rosa moschata* hybrids; 3. rose varieties created in Russia; 4. rose varieties created in Germany; 5. rose varieties created in Great Britain; 6. rose varieties created in France, Belgium, and some other countries; 7. rose varieties created in the USA and Canada; 8. species roses. Plantings will be carried out within the fruitarium sectors, with access to the plants possible both from the lawn and from the paths.

The diversity of hydrangea species and varieties will be demonstrated in the fruiting tree sectors together with roses. Thus, in sector 4, tree hydrangeas and miniature panicle hydrangeas are planted, in sector 5, medium-height panicle hydrangeas are planted, and in sector 6, specimens of various types of hydrangeas are planted. A special place is required to showcase the tall varieties of panicle hydrangeas. These plants are placed along some garden paths and visually separate the garden rooms.

The eastern part of the fruitarium and the visually connected neighboring area, with an area of 0.2 hectares, have been chosen for planting lilacs. There, the plants will be placed in the following groups: 1. lilac species; 2. common lilac

selected by the Lemuan dynasty; 3. common lilac selected by Leonid Kolesnikov; 4. lilac varieties bred in the USA; 5. lilac varieties selected in Germany and the Netherlands; 6. lilac varieties bred in Russia, Belarus, Kazakhstan, and Ukraine before 2000; 7. modern lilac varieties created by the «Russian Lilac» group; 8. late-blooming lilacs.

This project made it possible to logically arrange a large number of plants with different ecological needs in a relatively small area.

**«ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**
К. А. Голиков

**"GREEN CONSTRUCTION" IN THE BOTANICAL
GARDEN OF MOSCOW UNIVERSITY**

К. А. Golikov

Научно-учебный Музей землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия; iris750@gmail.com

Проблематика научных основ садоводства («зелёного строительства») стала одной из ведущих в научных исследованиях Ботанического сада Московского университета с начала 1930-х гг. Её актуальность обуславливалась необходимостью обеспечения массовым посадочным материалом растений как открытого, так и закрытого грунта в связи с форсированной индустриализацией и урбанизацией.

Первоочередной задачей стало создание ассортимента травянистых декоративных растений, в связи с чем выделялись две линии научной работы: 1) генетика и селекция; 2) систематика, география и экология с уклоном в интродукцию и акклиматизацию. Изучались стимуляторы роста, болезни и вредители, разрабатывались научные основы семеноводства, биологии развития растений, проводилась селекция и сортоизучение.

Целью отечественной селекции стало выведение декоративных и устойчивых к болезням сортов, более зимостойких по сравнению с иностранными. В Ботаническом саду Московского университета становление этого направления в 1930-е гг. связано с именами Г.Г. Треспе (1868–1941) – в 1930–1932 гг. и.о. директора Сада, и М.П. Нагибиной (1878–1943). С 1931 г. она (как представитель Московского университета и МОИП) – член ученого совета при Московском тресте зеленого строительства, в 1933 г. возглавила организованную в Саду лабораторию (сектор) зеленого строительства. Решением Президиума Моссовета Нагибина назначена членом отраслевой подкомиссии при экспертной

комиссии по генеральному плану развития г. Москвы по разделу озеленение городов.

В первой половине 1950-х гг. главной научно-исследовательской проблемой Сада стала «разработка научных основ строительства нового Ботанического сада» как компонента естественно-научного кластера комплекса МГУ на Ленинских (Воробьевых) горах. Предполагалось связать все демонстрационные участки Сада с учебным процессом биологического-почвенного факультета МГУ. Разрабатывалась методика экспозиции растений, подбирался видовой состав, создавались специфические почвенные условия, разрабатывались методы продвижения видов растений различного географического происхождения в среднюю полосу СССР, приемы их посадки, выращивания и ухода за ними. Эта проблематика реализовывалась под руководством директора Ботанического сада (в 1952-1964 гг.) профессора Н.А. Базилевской (1902-1997).

В конце 1950-х – первой половине 1960-х гг. проблема «естественные растительные ресурсы СССР, их рациональное использование и реконструкция» включала два раздела: интродукция и акклиматизация растений, а также научные основы строительства ботанических садов. Итогом ее разработки стал сборник «Вопросы озеленения» (1966) под редакцией Н.А. Базилевской, включавший разделы «Акклиматизация древесно-кустарниковых растений», «Зеленое строительство» и «Разные сообщения».

Селекция и генетика – как декоративных, так и плодово-ягодных культур – продолжала оставаться среди основных направлений научных исследований Сада и в последующие годы.

The problems of the scientific foundations of horticulture ("green construction") became one of the leaders in the scientific research of the Botanical Garden of Moscow University since the early 1930s. Its relevance was determined by the need to provide mass planting material for both open and closed ground due to accelerated industrialisation and urbanisation.

The primary task was to create an assortment of herbaceous ornamental plants, in connection with which two lines of scientific work stood out: 1) genetics and breeding; 2) taxonomy, geography, and ecology with a focus on introduction, and acclimatisation. Growth stimulants, diseases, and pests were studied, the scientific foundations of seed production and plant development biology were developed, and breeding and variety studies were carried out.

The goal of domestic breeding was to breed ornamental and disease-resistant varieties that are more hardier than foreign ones. In the Botanical Garden of Moscow University, the formation of this field in the 1930s is associated with the names of G.G. Trespe (1868-1941), acting director of the Garden in 1930-1932, and M.P. Nagibina (1878-1943). Since 1931, she (as a

representative of Moscow University and MOIP) has been a member of the Academic council at the Moscow Trust for Green Construction. In 1933, she headed the laboratory (sector) of green construction organized in the Garden. By the decision of the Presidium of the Moscow City Council, Nagibina was appointed a member of the industry subcommittee of the expert commission on the general development plan of Moscow in the urban greening section.

In the first half of the 1950s, the main research problem of the Garden was the "development of the scientific foundations for the construction of a new Botanical Garden" as a component of the natural science cluster of the Moscow State University complex on Leninskie (Vorobyovy) Gory. It was supposed to connect all the demonstration plots of the Garden with the educational process of the Biology and Soil Faculty of MSU. The method of plant exposure was developed, the species composition was selected, specific soil conditions were created, methods of promoting plant species of various geographical origins in the middle zone of the USSR, methods of planting, growing and caring for them were developed. This problem was implemented under the leadership of the director of the Botanical Garden (1952-1964), Professor N.A. Bazilevskaya (1902-1997).

In the late 1950s and the first half of the 1960s, the problem of "natural plant resources of the USSR, their rational use and reconstruction" included two sections: introduction and acclimatization of plants, as well as the scientific foundations of the construction of botanical gardens. The result of its development was the publication "Questions of Gardening" (1966) edited by N.A. Bazilevskaya, which included sections "Acclimatization of woody and shrubby plants", "Green construction", and "Miscellaneous communications".

Breeding and genetics of both ornamental and fruit crops continued to be among the main areas of scientific research in the Garden in subsequent years.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ ВИДОВ РОДА *POPULUS* L.

Н. А. Демидова, Н. Н. Васильева, Т. М. Дуркина

PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR THE USE OF SPECIES OF THE GENUS *POPULUS* L. IN THE LANDSCAPING OF NORTHERN CITIES

N. A. Demidova, N N Vasiljeva, T. M. Durkina

ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»,
г. Архангельск, Россия; forestry@sevniih-arch.ru

Настораживает отношение служб, занимающихся благоустройством городских территорий в Архангельске к таким древесным породам, как

Тополь (*Populus L.*). Массовое уничтожение с улиц города тополей, занимающих одно из первых мест по очистке воздуха от пыли и газов, а также регулирующий углеродный и водный обмен не просто настораживает, а вызывает недоумение у горожан столицы Поморья. В статье попытались осветить все плюсы и минусы использования их в озеленении северных городов.

Известно, что тополя в Архангельске появились достаточно давно, упоминания о посадках встречаются в исторических описаниях многих горожан и историков Севера. В «советские времена», когда ещё существовало «зеленое хозяйство», курировавшее работу по благоустройству города, в том числе и озеленению, тополь широко использовался для посадок вдоль улиц. Однако на протяжении ряда лет и ростом городских построек количество мест для посадки таких больших и раскидистых деревьев сокращается. По результатам изучения тополей в городских условиях, встречающихся в литературных источниках, есть как положительные, так и отрицательные стороны.

Тополь является одной из самых быстрорастущих пород и это один из положительных критерии выбора этого дерева для «быстрого» озеленения городов, особенно северных, где местная флора не настолько разнообразна для создания многообразия территорий.

Тополь, являясь высоким деревом с раскидистой кроной, устойчив к задымлению воздуха, не боится пыли и газов. По способности очищать воздух от болезнетворных микроорганизмов, пыли, сажи, поглощать углекислый и серный газ и хлор, занимает одно из первых мест. Тополь способствует осушению почвы, потребляя большое количество влаги. Декоративность данной породы также относится к положительным качествам: обилие листвы и характерный аромат при распускании листьев, не спутаешь ни с каким другим растением.

К отрицательным сторонам использования тополя в озеленении относится «тополиный пух», появляющийся у женских особей. Сам по себе он способен вызвать лишь раздражение слизистой, но пушинки, являясь идеальными переносчиками цветочной пыльцы и пыли, вызывают аллергическую реакцию у многих людей, к тому же он легко воспламеняется и может стать причиной пожаров. Поэтому при посадке необходимо отдавать предпочтение мужским экземплярам и гибридам, прошедшим испытания в дендрологическом саду имени В.Н. Нилова. Опасность представляют и старые деревья с мягкой и легко поддающейся гниению древесиной и со слабыми корнями, из-за чего становятся неустойчивы.

Так почему же в наших городах и посёлках так много тополей? Тополь одно из немногих древесных растений, которые хорошо поддаются обрезке и формированию кроны, однако этот процесс необходимо

проводить постоянно. Обилие зелени на деревьях регулирует количество светового потока, создавая тень, задерживая пыль, газы, тем самым очищая воздух. Благодаря крупной листовой пластинке, тополя являются природными насосами, способные забирать и испарять влаги больше, чем любое другое дерево.

The attitude of the services involved in the improvement of urban areas in Arkhangelsk to such tree species as Poplar (*Populus* L.) is alarming. The mass destruction of poplars from the streets of the city, which occupy one of the first places in cleaning the air from dust and gases, as well as regulating carbon and water exchange, is not just alarming, but causes confusion among the citizens of the capital of Pomorie. The article tried to highlight all the pros and cons of using them in landscaping northern cities.

It is known that poplars appeared in Arkhangelsk quite a long time ago. Mentions of plantings are found in the historical descriptions of many citizens and historians of the North. Poplar trees were widely used for planting along the streets in the "Soviet times" when there was still a "green economy" that oversaw the improvement of the cities, including landscaping.

However, over the years and with the growth of urban buildings, the number of places to plant such large and sprawling trees has been decreasing. According to the results of studying poplars in urban conditions, which are found in literary sources, there are both positive and negative sides.

Poplar is one of the fastest growing species and this is one of the positive criteria for choosing this tree for the "rapid" greening of cities, especially in the north, where the local flora is not so diverse to create a variety of territories. Poplar, being a tall tree with a spreading crown, is resistant to air smoke, is not afraid of dust and gases. It occupies one of the first places in terms of its ability to purify the air from pathogens, dust, soot, and absorb carbon dioxide, sulfur dioxide, and chlorine. Poplar contributes to the drainage of the soil, consuming a large amount of moisture. The decorative value of this breed also refers to its positive qualities: the abundance of foliage and the characteristic aroma when the leaves open can not be confused with any other plant.

The negative aspects of using poplar in landscaping include "poplar fluff", which appears in female individuals. By itself, it can only irritate the mucous membrane, but fluff, being ideal carriers of pollen and dust, causes an allergic reaction in many people, besides it is highly flammable and can cause fires. Therefore, when planting, preference should be given to male specimens and hybrids that have been tested at the V.N. Nilov's Arboretum. Old trees with soft and easily rotting wood and with weak roots are also dangerous, which makes them unstable.

So why are there so many poplars in our towns and cities? Poplar is one of the few woody plants that lend themselves well to pruning and crown formation, but this process must be carried out constantly. The abundance of greenery on the trees regulates the amount of light, creating shade, trapping dust and gases, thereby purifying the air. Due to their large leaf blades, poplars are natural pumps capable of absorbing and evaporating more moisture than any other tree.

ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ КОЛЛЕКЦИИ РОДА *CRATAEGUS* L. В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОЙ СУБАРКТИКИ

О. Е. Зотова

ASSESSMENT OF THE DECORATIVE VALUE OF PLANTS FROM THE COLLECTION OF THE GENUS *CRATAEGUS* L. IN THE CONDITIONS OF THE KOLA SUBARCTIC

O. E. Zotova

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; ol-sha@mail.ru

Растения играют ключевую роль в городской экосистеме, формируя благоприятный микроклимат и придавая городу эстетически привлекательный вид. Важнейшие характеристики растений, определяющие их ценность для города, включают защитные функции, адаптивность к городской среде и декоративность. Различные виды деревьев, благодаря своим уникальным декоративным качествам, находят разное применение в ландшафтном дизайне. При использовании растений в ландшафтном дизайне необходимо учитывать их биологические особенности и условия среды. Декоративность растений определяется совокупностью внешних признаков, таких как форма и размер кроны, текстура и цвет листьев, размер и окраска цветков и плодов. Эти признаки меняются на протяжении жизни растения. В молодом возрасте наиболее ценна листва, затем важную роль играют цветки и плоды. В зрелом возрасте все декоративные качества достигают максимальной выразительности. В старых посадках декоративный эффект может создаваться стволом и общими размерами дерева.

Применение растений рода *Crataegus* L. (боярышник), обладающих определенными морфологическими характеристиками, представляет собой перспективный подход к созданию гармоничных ландшафтных композиций в урбанизированной среде. Боярышники широко применяются в озеленении городских территорий: их высаживают группами, куртинами или одиночно. Высокая декоративность боярышников проявляется во время цветения и плодоношения, а многие виды отличаются яркой осенней

окраской листьев. В условиях города боярышники демонстрируют устойчивость к воздействию окружающей среды, хорошо поддаются формированию и стрижке, что делает их незаменимыми элементами зеленого строительства.

Объектом исследования послужила коллекция представителей рода *Crataegus* Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра Российской академии наук (ПАБСИ КНЦ РАН).

Для оценки декоративных морфологических признаков боярышников были исследованы 22 вида и одна форма, которые представлены 33-мя образцами. Растения этих таксонов зарекомендовали себя как весьма устойчивые к неблагоприятным условиям климата Кольской Субарктики.

Декоративность растений боярышника определяли с использованием трех методик: методика О. С. Залывской и Н. А. Бабич (2012), О.Ю. Емельяновой (2016), О.А. Гончаровой т др. (2023).

Исходя из оценки декоративности 33 образцов (22 вида и 1 форма), перспективными декоративными растениями являются представители 6 таксонов *Crataegus* из коллекции ПАБСИ КНЦ РАН: *C. chlorosarca*, *C. chlorosarca f. pyramidalica*, *C. dahurica*, *C. flabellata*, *C. maximowiczii*, *C. pinnatifida*. Для повышения эстетических свойств городских посадок и обогащения визуальной среды, в целом, данные виды боярышников могут быть рекомендованы для решения задач зеленого строительства и ландшафтной архитектуры. Низкой степенью декоративности обладали: *C. holmesiana*, *C. submollis*, *C. chrysocarpa*, *C. foetida*, *C. pentagyna*.

Plants play a key role in the urban ecosystem, creating a favourable microclimate and giving the city an aesthetically attractive appearance. The most important characteristics of plants that determine their value for the city include protective functions, adaptability to the urban environment, and decorativeness. Different types of trees, due to their unique decorative qualities, find different applications in landscape design. When using plants in landscape design, it is necessary to take into account their biological characteristics and environmental conditions. The decorativeness of plants is determined by a set of external features, such as the shape and size of the crown, the texture and colour of the leaves, the size, and colour of flowers and fruits. These features change throughout the life of the plant. At a young age, foliage is most valuable, then flowers and fruits play an important role. In adulthood, all decorative qualities reach maximum expressiveness. In old plantings, the decorative effect can be created by the trunk and overall size of the tree. The use of plants of the genus *Crataegus* L. (hawthorn), possessing certain morphological characteristics, is a promising approach to creating harmonious landscape compositions in an urbanised environment. Hawthorns are widely used in landscaping urban areas: they are planted in groups, clumps, or singly. The high decorative value of hawthorns is manifested

during flowering and fruiting, and many species are distinguished by bright autumn leaf colour. In urban conditions, hawthorns demonstrate resistance to environmental influences and are easy to shape and trim, which makes them indispensable elements of green construction.

The object of the study was a collection of representatives of the genus *Crataegus* of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute named after N. A. Avrorin, Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences (PABGI KSC RAS).

To assess the decorative morphological features of hawthorns, 22 species, and one form were studied, which are represented by 33 samples. Plants of these taxa have proven themselves to be quite resistant to adverse climatic conditions of the Kola Subarctic.

The ornamental value of hawthorn plants was determined using three methods: the method of O.S. Zalyvskaya and N.A. Babich (2012), O.Yu. Emelyanova (2016), O.A. Goncharova and others (2023).

Based on the assessment of the ornamental value of 33 samples (22 species and 1 form), promising ornamental plants are representatives of 6 *Crataegus* taxa from the collection of the PABGI KSC RAS: *C. chlorosarca*, *C. chlorosarca f. pyramidalica*, *C. dahurica*, *C. flabellata*, *C. maximowiczii*, and *C. pinnatifida*. In order to improve the aesthetic properties of urban plantings and enrich the visual environment, in general, these types of hawthorns can be recommended for solving problems of green construction and landscape architecture. The following had a low degree of decorativeness: *C. holmesiana*, *C. submollis*, *C. chrysocarpa*, *C. foetida*, and *C. pentagyna*.

***ABIES SIBIRICA* SUBSP. *SEmenovii* (B. FEDTSCH.) FARJON
В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-
ИНСТИТУТЕ ИМ. Н. А. АВРОРИНА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

П. С. Зыкова, О. А. Гончарова

***ABIES SIBIRICA* SUBSP. *SEmenovii* (B. FEDTSCH.) FARJON
IN THE AVRORIN POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN
AND INSTITUTE (MURMANSK REGION)**

P. S. Zykova, O. A. Goncharova

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; zykovap22@gmail.com, goncharovaoa@mail.ru

Abies sibirica subsp. *semenovii* (B. Fedtsch.) Farjon является эндемиком Западного Тянь-Шаня, произрастающим в природе на высоте 1300–2800 м над ур. м. Подвид внесен в «Красную книгу Киргизии» (2006) и в «Global Red List of Conifers» (1999) как уязвимый таксон.

В Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ) этот подвид вводился 4 раза, начиная с 1958 г., в виде семян природного и культурного происхождения и культурных черенков, однако многие растения погибли в достаточно раннем возрасте. В современной коллекции деревьев и кустарников *Abies sibirica* subsp. *semenovii* представлена 1 образцом и 5 экземплярами, которые были выращены из семян природного происхождения в 1986 г. В 1999 г. деревья были посажены на постоянное место – в Дендрарий северных и высокогорных видов (г. Апатиты), что, по-видимому, является самой северной точкой интродукции – авторами не было найдено сведений о культивировании подвида за полярным кругом в других местах. В настоящее время образуют плотную группу. В первые 20 лет годичные побеги ежегодно обмерзали до 50 % длины.

В условиях ПАБСИ *Abies sibirica* subsp. *semenovii* сохраняет свой габитус. Растения ослабленные, многовершинные. Форма кроны конусовидная. Средняя высота растений $3,3 \pm 0,4$ м, средний диаметр ствола на высоте 1,3 м $5,6 \pm 1,0$ см, диаметр усредненной горизонтальной проекции кроны – $2,2 \pm 0,2 \times 2,3 \pm 0,2$ м. Зимостойкость в среднем составляет 1–2 балла, побегообразовательная способность средняя, побеги одревесневают полностью, прирост в высоту ежегодный. Деревья не образовывали шишки за все время произрастания, поэтому для размножения требуется привлечение инорайонного материала.

По результатам многолетних фенологических наблюдений, у растений, находящихся во 2 классе возраста, набухание почек происходит $2.\text{VI} \pm 8,4$ дня (д.), распускание почек и рост побегов начинается $10.\text{VI} \pm 8,2$ д., закачивается $4.\text{VII} \pm 7,3$ д., полное одревеснение побегов $6.\text{IX} \pm 12,2$ д., хвоя достигает зрелости $25.\text{VII} \pm 7,9$ д. Коэффициент вариации фенодат не превышает 9%. Рост побегов в среднем длится $26,1 \pm 5,0$ дней, рост хвои – $46,4 \pm 8,1$ д.

Согласно методике П. И. Лапина и С. В. Сидневой (1973), *Abies sibirica* subsp. *semenovii* отнесена к группе менее жизнеспособных видов. Декоративность оценивалась по 3 методикам. По шкале комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере О. С. Залывской и Н. А. Бабич (2012) подвид относится к растениями с низкой степенью декоративности, согласно О. Ю. Емельяновой (2016) и Я. А. Крековой и др. (2015) – к среднедекоративным. Методика Крековой и др. была разработана для оценки *Picea* Dieter., но в силу того, что рода входят в одно подсемейство, была использована без изменений.

В связи с невысокими оценками жизнеспособности и декоративности *Abies sibirica* subsp. *semenovii* не может быть рекомендована для озеленения в Мурманской области, однако ее выращивание представляет интерес с научной точки зрения и в качестве редкого, находящегося под угрозой исчезновения вида.

Abies sibirica subsp. *semenovii* is an endemic subspecies of the Western Tien-Shan, growing in nature at the altitude of 1300–2800 m above sea level. It is included in the Red Data Book of the Kyrgyz Republic (2006) and in the Global Red List of Conifers (1999) as a vulnerable taxon.

This subspecies was introduced to the Polar-Alpine Botanical Garden and Institute (PABGI) 4 times, starting in 1958, in the form of seeds of natural and cultural origin and cultural cuttings, but many plants died at a fairly early age. In the modern collection of woody plants, *Abies sibirica* subsp. *semenovii* is represented by 1 accession and 5 specimens that were grown from seeds of natural origin in 1986. In 1999, the trees were planted in the Arboretum of Northern and High-Mountain Species (Apatity), which, apparently, is the northernmost point of its introduction – the authors did not find information about the cultivation of the subspecies beyond the Arctic Circle in other places. At present they form a dense group. In the first 20 years, annual shoots froze up to 50% of their length annually.

Under the conditions of PABGI, *Abies sibirica* subsp. *semenovii* retains its habitus. The plants are weakened and have many tops. The crown is conical. The average height of plants is 3.3 ± 0.4 m, the average trunk diameter at a height of 1.3 m is 5.6 ± 1.0 cm, and the diameter of the average horizontal projection of the crown is $2.2 \pm 0.2 \times 2.3 \pm 0.2$ m. Winter hardiness is on average 1–2 points, shoot-forming capacity is medium, shoots are completely lignified, and height growth is annual. The trees did not form cones during the entire period of growth, so sourcing material from other regions is necessary for reproduction.

According to the results of long-term phenological observations, in plants in the 2nd age class, bud swelling occurs on 2.VI \pm 8.4 days (d.), bud break and shoot growth begin on 10.VI \pm 8.2 d. and end on 4.VII \pm 7.3 d., shoot lignification is complete on 6.IX \pm 12.2 d., and needles reach maturity on 25.VII \pm 7.9 d. Shoot growth lasts on average 26.1 \pm 5.0 days, and needle growth lasts 46.4 \pm 8.1 d.

According to the methodology of Lapin and Sidneva (1973), the subspecies is classified as less viable. Ornamental value was assessed using 3 methods. According to the scale of comprehensive assessment of the ornamental value of trees and shrubs in urban conditions in the North by Zalyvskaya & Babich (2012), the subspecies is classified as low-ornamental, according to the scale of Yemelyanova (2016) and of Krekova et al. (2015) – as moderately ornamental. The method of Krekova et al. was developed to assess *Picea* Dieter., but it was used without changes, as the genera belong to the same subfamily.

Due to the relatively low assessments of viability and ornamental value, *Abies sibirica* subsp. *semenovii* cannot be recommended for landscaping in the Murmansk region, but its cultivation is of interest from a scientific point of view and as a rare, endangered species.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ГАЗОННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

Л. А. Иванова^{1,2}, М. В. Слуковская^{3,4}, И. П. Кременецкая⁴

FEATURES OF CREATION OF LAWN PHYTOCENOSIS IN THE CONDITIONS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

L. A. Ivanova^{1,2}, M. V. Slukovskaya^{3,4}, I. P. Kremenetskaya⁴

¹Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; ivanova_la@inbox.ru

²Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; adm@inep.ksc.ru

³Центр наноматериаловедения КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; m.slukovskaya@ksc.ru

⁴Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им И.В. Тананаева КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; i.kremenetskaia@ksc.ru

Важнейшим компонентом устойчивого развития и ландшафтной организации городского и дворового пространства являются зеленые насаждения, в том числе травяно-дерновый покров газонного типа (газон), призванный превращать его в красивую, экологически благополучную и комфортную среду обитания. Однако создание качественных газонных покрытий в экстремальных природно-климатических условиях Крайнего Севера традиционными способами (прямой посев семян в насыпной почвенный субстрат, одерновка со срезанием дернины на природных луговых участках, рулонные технологии) не может быть признано эффективной практикой. Усугубляют проблему дефицит почвенных ресурсов и отсутствие в северных регионах предприятий торфоразработки, а также дороговизна мероприятий по повышению плодородия местных почв с исходно низким питательным статусом и др.

Начиная с 2004 г., коллективом сотрудников ФИЦ КНЦ РАН была начата разработка альтернативного подхода к ускоренному конструированию устойчивых к антропогенному влиянию растительных композиций для оптимизации и оздоровления окружающей среды. Он включает ряд инновационных универсальных гидропонных экспресс-технологий, позволяющих создавать высококачественные газонные покрытия широкого спектра назначения: интерьерные, партерные, садово-парковые, луговые и спортивные, специальные (защитные, экосанитарные),

а также зеленые витаминно-кормовые для корма животных. В их основе комплексное использование безопасных для окружающей среды природных материалов – щелочных вскрышных пород горнодобывающей промышленности (серпентинит-магнезитовые, карбонатитовые, вермикулит-лизардитовые материалы) и влагоемких субстратов-почвозаменителей (вермикулит, древесные опилки и кора, жмых хвои, водоросли и травы морских штормовых выбросов, сапропель), а также многолетних травянистых растений. При таком подходе щелочные материалы из вскрышных пород применяются в качестве нетрадиционных мелиорантов для создания экранирующего слоя на загрязненных тяжелыми металлами почвах, а влагоемкие субстраты - для оптимизации режимов влажности, температуры и аэрации в среде прорастания семян газонных травосмесей с целью обеспечения быстрого перехода воздушно-сухих семян в состояние активного метаболизма, инициирующего рост осевых органов проростков и, тем самым, значительного сокращения сроков создания растительных сообществ.

Разработанные экспресс-технологии защищены патентами РФ, многократно прошли лабораторные, комплексные опытно-промышленные полевые испытания, в том числе при реабилитации различных категорий нарушенных территорий с отсутствием поблизости плодородных грунтов (действующих хвостохранилищ, нефтезагрязненных участков) и техногенных водоемов-отстойников, успешно апробированы в селитебных и промышленных зонах северо-запада РФ и респ. Саха (Якутия). Им была дана высокая оценка, определены достоинства производимой растительной продукции, в частности, отмечено гармоничное и сочетание качества, цены и скорости формирования растительного покрова широкого спектра назначения, видового состава и плотности, в том числе на территориях, имеющих сложный рельеф и в условиях дефицита почвенного слоя.

Работа поддержана Российским научным фондом (проект № 24-77-10055), выполнена в рамках темы НИР (рег. № 124020500057-4).

Green spaces are the most important component of sustainable development and landscape organisation of urban and yard space. Lawns can transform them into a beautiful, ecologically safe, and comfortable living environment. However, the creation of high-quality lawns in the extreme natural and climatic conditions of the Russian Arctic zone

by traditional methods (direct seeding in bulk soil substrate, sodding with cutting of turf on natural meadow areas, and roll technologies) cannot be recognised as an effective practice. The problem is aggravated by the deficit of

soil resources and the absence of peat mining enterprises in the northern regions, as well as the high cost of measures to improve the fertility of local soils with an initially low nutrient status, etc. Since 2004, a team of employees of the Kola Science Centre RAS began developing an alternative approach to the accelerated design of plant compositions resistant to anthropogenic influence for the optimisation and improvement of the environment. It includes a set of innovative universal hydroponic express technologies that allow creating high-quality lawn coverings for a wide range of purposes: interior, parterre, garden and park, meadow and sports, and special (protective, eco-sanitary), as well as green vitamin-forage for animal feed. They are based on the complex use of environmentally friendly natural materials - alkaline overburden rocks of the mining industry (serpentinite-magnesite, carbonatite, and vermiculite-lizardite materials) and moisture-absorbing materials (vermiculite, sawdust and bark, pine cake, algae and grasses of sea storm emissions, and sapropel), as well as perennial herbaceous plants. With this approach, alkaline materials from overburden rocks are used as non-traditional ameliorants to create a screening layer on soils contaminated with heavy metals, and moisture-intensive substrates are used to optimise humidity, temperature and aeration conditions in the environment of germination of lawn grass mixture seeds in order to ensure a rapid transition of air-dry seeds to a state of active metabolism, initiating the growth of axial organs of seedlings and, thereby, a significant reduction in the time it takes to create plant communities.

The developed express technologies are protected by Russian patents, have repeatedly passed laboratory, comprehensive pilot, and industrial field tests, including during the rehabilitation of various categories of disturbed lands (active tailings, oil-contaminated sites, industrially polluted landscapes, and other disturbed areas with no fertile soils nearby) and industrial settling ponds, and have been successfully tested in residential and industrial zones of the northwest of the Russian Federation and the Republic of Sakha (Yakutia). They were highly praised, and the advantages of the produced plant products were identified. In particular, the harmonious combination of quality, price, and speed of formation of plant cover for a wide range of purposes, species composition, and density were noted, including in areas with complex terrain and in conditions of soil deficiency.

The work was supported by the Russian Science Foundation (project № 24-77-10055), was carried out within the framework of the research topic (reg. No. 124020500057-4).

ЛАНДШАФТНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ
ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА КОЛЛЕКЦИОННОМ
ПИТОМНИКЕ ФЛОРЫ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Р. Кириллова, Е. П. Рыбалка, Д. А. Жуковская

LANDSCAPE EXPOSITION OF LOCAL SPECIES OF HERBACEOUS
PLANTS AT THE COLLECTION NURSERY OF FLORA OF THE
MURMANSK REGION

N. R. Kirillova, E. P. Rybalka, D. A. Zhukovskaya

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ
РАН, г. Апатиты, Россия, n.kirillova@ksc.ru

Коллекция растений Мурманской области существует с начала образования Полярно-альпийского ботанического сада-института, в 1938-39 гг. был заложен первый из питомников местной флоры – Живой гербарий, который имеет научное и научно - просветительское значение. За всю историю введения в культуру растений местной флоры здесь было испытано более 5000 образцов 600 видов. Среди них выделены виды, имеющие декоративные свойства, хорошо чувствующие себя в культуре и рекомендованные в озеленительный ассортимент для Мурманской области – около 90 видов и форм.

Цель данной работы – среди существующих строгих геометрических форм регулярной коллекции создать органичную экспозицию, отражающую разнообразие декоративных растений местной флоры.

Питомник расположен на высоте 345 м н.у.м. среди смешанного бересово-елового кустарничково-разнотравного редкостойного леса. Микроклиматические условия питомника суровы – он отличается поздним сходом снега и пересыханием насыпной почвы летом.

Экспозиция будет располагаться на территории коллекционного питомника, имеющего регулярную планировку, на хорошо освещенной в течение дня его части.

Разработанный проект ландшафтной экспозиции включает 30 видов сосудистых растений местной флоры, которые разделены по декоративным особенностям и, в первую очередь, по высоте и цвету: высокие, средние и низкорослые; белые (*Epilobium angustifolium* L. f. *albiflora*, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Geranium sylvaticum* L. f. *albiflora*, *Tripleurospermum maritimum* (L.) W.D.J. Koch, *Arabis alpine* L., *Saxifraga cespitosa* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.), розовые (*Paeonia anomala* L., *Valeriana excelsa* subsp. *sambucifolia* (J.C.Mikan ex Pohl) Holub, *Silene dioica* subsp. *lapponica* (Simmons) Tolm. & Kozhanch.,

Silene acaulis (L.) Jacq., *Viscaria alpina* (L.) G. Don, *Erigeron borealis* (Vierh.) Simmons), красные (*Sanguisorba officinalis* L.), сиреневые (*Aconitum lycoctonum* subsp. *septentrionale* (Koelle) Korsh., *Eurybia sibirica* (L.) G.L.Nesom, *Veronica longifolia* L., *Hedysarum alpinum* L., *Allium schoenoprasum* L.), синие (*Campanula rotundifolia* L., *Polemonium caeruleum* L., *Veronica fruticans* Jacq.), желтые (*Trollius europaeus* L., *Hieracium laticeps* (Norrl.) Norrl., *Tanacetum bippinatum* (L.) Sch. Bip., *Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh., *Sibbaldia procumbens* L., *Viola biflora* L.), зеленые (*Phleum alpinum* L., *Alchemilla alpina* L., *Omalotheca supina* (L.) DC). Экспозиция включает 29 конструкций, расположенных в форме четырех лучей и центральной точки. В каждом луче растения разделены по высоте от центра к периферии. Цветовые акценты перекликаются у элементов лучей по диагонали и симметрично. Широкие дорожки между секторами (1,5 м) и элементами (0,5 м) дают свободный доступ к каждому растению.

Полученная ландшафтная экспозиция дает представление о наиболее декоративных и устойчивых к суровым северным условиям растениях местной флоры, органично сочетаясь и эстетически дополняя существующий коллекционный питомник, имеющий регулярную планировку.

The Murmansk Region plant collection has existed since the beginning of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute formation. In 1938-39, the first of the local flora nurseries was founded - the Living Herbarium, which has scientific and educational significance. Over the entire history of introducing local flora plants into culture, more than 5,000 samples of 600 species have been tested here. Among them, species with decorative properties, feeling good in culture, and recommended for landscaping assortment for the Murmansk Region - about 90 species and forms - have been identified.

The purpose of this work is to create an organic exposition among the existing strict geometric forms of the regular collection, reflecting the diversity of ornamental plants of the local flora.

The nursery is located at an altitude of 345 m above sea level among a mixed birch-spruce dwarf shrub-forb sparse forest. The microclimatic conditions of the nursery are harsh – it is characterised by late snow melting and drying out of the bulk soil in the summer.

The exhibition will be located on the territory of a collection nursery with a regular layout, in a part of it that is well lit during the day.

The developed project of the landscape exposition includes 30 species of vascular plants of the local flora, which are divided according to decorative features and, first of all, by height and colour: tall, medium, and low; white (*Epilobium angustifolium* L. f. *albiflora*, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.,

Leucanthemum vulgare Lam., *Geranium sylvaticum* L. f. *albiflora*, *Tripleurospermum maritimum* (L.) W.D.J. Koch, *Arabis alpina* L., *Saxifraga cespitosa* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., pink (*Paeonia anomala* L., *Valeriana excelsa* subsp. *sambucifolia* (J.C.Mikan ex Pohl) Holub, *Silene dioica* subsp. *lapponica* (Simmons) Tolm. & Kozhanch., *Silene acaulis* (L.) Jacq., *Viscaria alpina* (L.) G. Don, *Erigeron borealis* (Vierh.) Simmons), red (*Sanguisorba officinalis* L.), lilac (*Aconitum lycoctonum* subsp. *septentrionale* (Koelle) Korsh., *Eurybia sibirica* (L.) G.L.Nesom, *Veronica longifolia* L., *Hedysarum alpinum* L., *Allium schoenoprasum* L.), blue (*Campanula rotundifolia* L., *Polemonium caeruleum* L., *Veronica fruticans* Jacq.), yellow (*Trollius europaeus* L., *Hieracium laticeps* (Norrl.) Norrl., *Tanacetum bippinatum* (L.) Sch. Bip., *Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh., *Sibbaldia procumbens* L., *Viola biflora* L.), green (*Phleum alpinum* L., *Alchemilla alpina* L., *Omalotheca supina* (L.) DC). The exposition includes 29 structures arranged in the form of four rays and a central point. In each ray, the plants are divided by height from the center to the periphery. Colour accents echo in the elements of the rays diagonally and symmetrically. Wide paths between the sectors (1.5 m) and elements (0.5 m) provide free access to each plant. The resulting landscape exposition gives an idea of the most decorative and resistant to harsh northern conditions plants of the local flora, organically combining and aesthetically complementing the existing collection nursery, which has a regular layout.

**ЭКЗОТИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ВХОДНОЙ
ГРУППЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ,
Г. ИЖЕВСК
Н. М. Кузьмина**

**EXOTIC CROPS IN THE LANDSCAPING OF THE ENTRANCE
GROUP OF THE SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTION, IZHEVSK
N. M. Kuzmina**

Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, г. Ижевск, Россия; kuzmina1956@mail.ru

Декоративные растения способны уменьшать отрицательное воздействие со стороны негативной визуальной среды и повышать её комфортность в местах обитания человека. Композиция из экзотических растений в летний сезон каждый год размещается у главного входа в здание УдмФИЦ УрО РАН (г. Ижевск). Это растения преимущественно

тропических и субтропических зон. В основном используемые растения являются выходцами Южной Америки и Африки.

При построении композиций используются законы гармонии: симметрия, золотая пропорция, контраст, нюанс. Закон «Золотая пропорция» использовался при подборе растений по высоте.

Предлагается рассмотреть озеленение входной группы на примере одного летнего сезона. В основе архитектуры композиции положен принцип размещения по высоте - на заднем плане расположены высокие растения, а на переднем – низкие. Центральную часть композиций заполняют растения средней высоты: *Begonia coralline*, *Nerium oleander*, *Clivia miniata*. По переднему плану выставлены низкие растения: *Impatiens walleriana*, *Chlorophytum comosum*, *Fuchsia hybrida*, *Fuchsia boliviana* и др. комнатные растения. Цветущие растения повышают декоративность композиции

В центральной части у колонны располагается симметричная композиция из видов begonii: *Begonia boliviensis* (в центре, красного цвета), *B. semperflorens* (по обеим сторонам, розового цвета). В настоящее время сложилась целая научная теория, которая рассказывает о том, как именно цвет действует на психофизиологическое состояние человека. Красный цвет возбуждает, стимулирует работу мозга и создает атмосферу парадности. Розовый цвет оказывает успокаивающее действие на нервную систему, улучшает настроение, избавляет от навязчивых мыслей. Хороший контраст по габитусу, по цвету и по форме листьев создает *Chlorophytum comosum* вариегатной формы. Белый цвет гармонично нейтрализует ярко красный цвет *Begonia boliviensis* и *Impatiens walleriana*. В тоже время красный цвет придает композиции главного входа торжественность и презентабельность.

По обеим сторонам главного входа расположены рабатки, куда высажены редкие экзоты и яркие однолетние растения. На задний план высажены высокие декоративные растения: *Canna x generalis*, *R. communis*, *Tithonia rotundifolia*. На передний план высажены более низкие однолетние растения. Центральная часть оформлена декоративными экзотами (*Brugmansia*, *Suaveolens Variegata*, *Punica granatum*), которые создают контраст по цвету и по форме листьев с основными декоративными культурами. По переднему плану работок обычно высаживаются *Lobularia maritima* или *Cineraria maritime*. Белый и серебристо серый цвет нейтрализует ярко-красный цвет *Salvia splendens* и *Tithonia rotundifolia*.

В холодное время года оранжерейные растения используются в интерьерном дизайне и способствуют улучшению состава воздуха и здоровья человека.

Ornamental plants are able to reduce the negative impact of a negative visual environment and increase its comfort in human habitats. A composition of exotic plants in the summer season is placed every year at the main entrance to the building of the UdmFIC of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Izhevsk). These plants are mainly from tropical and subtropical zones. The plants mainly used come from South America and Africa.

When constructing compositions, the laws of harmony are used: symmetry, golden proportion, contrast, and nuance. The Golden Proportion law was used in the selection of plants by height.

It is proposed to consider the landscaping of the entrance group using the example of one summer season. The architecture of the composition is based on the principle of placement in height - tall plants are located in the background, and low plants in the foreground. The central part of the compositions is filled with plants of medium height: *Begonia corallina*, *Nerium oleander*, and *Clivia miniata*. In the foreground, low plants are exhibited: *Impatiens walleriana*, *Chlorophytum comosum*, *Fuchsia hybrida*, *Fuchsia boliviana*, and other indoor plants. Flowering plants increase the decorativeness of the composition.

In the central part of the column there is a symmetrical composition of begonia species: *Begonia boliviensis* (in the center, red), and *B. semperflorens* (on both sides, pink). Currently, a whole scientific theory has developed, which tells about how exactly colour acts on the psychophysiological state of a person. The red colour excites, stimulates the brain, and creates an atmosphere of parade. Pink colour has a calming effect on the nervous system, improves mood, and eliminates obsessive thoughts. A good contrast in habitus, in colour and in the shape of the leaves creates the variegated form of *C. comosum*. White colour harmoniously neutralises the bright red colour of *B. boliviensis* and *I. walleriana*. At the same time, the red colour gives the composition of the main entrance solemnity and representativeness.

On both sides of the main entrance are rabatki, where rare exotics and bright annual plants are planted. Tall ornamental plants are planted in the background: *Canna x generalis*, *R. communis*, *Tithonia rotundifolia*. Lower annuals are planted in the foreground. The central part is decorated with decorative exotics (*Brugmansia*, *Suaveolens*, *Variegata*, *Punica granatum*), which create a contrast in colour and leaf shape with the main decorative cultures. According to the foreground, *Lobularia maritime*, or *Cineraria maritime* are usually planted. The white and silvery grey neutralises the bright red of *Salvia splendens* and *T. rotundifolia*.

In the cold season, greenhouse plants are used in interior design and contribute to improving air composition and human health.

БОТАНИЧЕСКАЯ ТЕМАТИКА В АРХИТЕКТУРНЫХ
ЭЛЕМЕНТАХ И КОЛЛЕКЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ ЖИВОПИСИ
ЭКСПОЗИЦИИ НАУЧНО-УЧЕБНОГО МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ
МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА
Ю. И. Максимов¹, А. Б. Мамбетова²

BOTANICAL THEMES IN THE ARCHITECTURAL ELEMENTS
AND THE COLLECTION OF LANDSCAPE PAINTINGS
OF THE EXPOSITION OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL
EARTH SCIENCE MUSEUM OF LOMONOSOV
MOSCOW STATE UNIVERSITY
Yu. I. Maksimov¹, A. B. Mambetova²

¹МГУ имени М.В. Ломоносова, Научно-учебный музей землеведения,
г. Москва, deforestation75@mail.ru

²Центр дополнительного образования, с. Доброе, Липецкая область,
agulata@mail.ru

Галерея ландшафтной живописи Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова начала формироваться в 1954 г. с целью демонстрации и изучения разнообразия и богатства природы СССР и мира, в настоящее время насчитывает 267 живописных работ, и ботаническая тематика также нашла своё отражение во многих из них. Картины с масштабными панорамами природных зон - от пустынь и тропиков до лесотундры и тундры - представляют собой как научную составляющую, так и художественную ценность: «Влажно-тропический лес» М.А. Бирштейна, «Джейраны в пустыне» Д.Н. Домогацкого, «Красочная степь» Ю.С. Подляского, «В Барабинской лесостепи» И.В. Титкова, «Пойма в лесной зоне» М.Д. Кузнецова-Волжского, «Лес в Подмосковье» Б.И. Борисова, «Тайга» Л.И. Народицкого, «Лесотундра осенью», «В тундре летом» Д.Я. Черкеса и пр. В галерее живописи помимо естественных ландшафтов можно увидеть, как осваивались земли, какие сельскохозяйственные культуры возделывались на полях и в садах, как развивается тепличное растениеводство. Тема растениеводства отражена в таких картинах, как «Культурный ландшафт влажных субтропиков, чайные плантации» О.М. Зардаряна; «Виноградники в Ааратской долине» и «Культурный ландшафт оазиса пустыни» М.А. и Е.А. Асламазян, ««Освоенная целина в Западной Сибири» Ю.С. Подляского, Совхоз «Индустрия» Мурманской области» Д.Я. Черкеса и т.д.

Экспозиция музея имеет трёхчастную структуру. В нижнем ярусе можно увидеть натурные экспонаты – муляжи плодов и корнеплодов

различных овощных и плодово-ягодных культур, образцы семян, почвенные монолиты, характерные для различных природных зон и регионов. Стенды с научной графикой, текстовой, табличной и картографической информацией расположены в среднем ярусе, а картины и панно – в верхнем, фризовом ярусе. Натурную часть экспозиции музея дополняют живые растения и гербарии. Представить в полной мере подобное экспозиционное разнообразие позволяет высота этажей музея – от 5 до 7,5 метров: все ярусы, свободно располагаясь, гармонично дополняют друг друга. При оформлении залов используются растительные орнаменты: ячейки кессонов на потолке 24-го этажа украшают пышные цветы, пиястры – дубовые ветви, капители колонн в Ротонде – лепнина в виде лавровых венков.

Художественные экспозиции Музея – это не только фризовая коллекция картин. Экспозиционное пространство Музея землеведения лаконично и логично наполняется временными выставками. Так, например, 17.01.2025 открылась выставка ботанических иллюстраций и макетов «Окунись в лето!», на которой представлено 26 акварелей сотрудницы музея П.И. Коньковой.

The landscape painting gallery of the Earth Science Museum in Lomonosov Moscow State University began to form in 1954 with the aim of demonstrating and studying the diversity and richness of nature in the USSR and the world. It currently has 267 paintings, and botanical themes are also reflected in many of them. Paintings with large-scale panoramas of natural zones from deserts and tropics to forest-tundra and tundra represent both a scientific component and artistic value: "Humid Tropical Forest" by M.A. Birshtein, "Gazelles in the Desert" by D.N. Domogatsky, "Colourful Steppe" by Yu.S. Podlyasky, "In the Barabinsk Forest-Steppe" by I.V. Titkov, "Floodplain in the Forest Zone" by M.D. Kuznetsov-Volzhsky, "Forest in the Moscow Region" by B.I. Borisov, "Taiga" by L.I. Naroditsky, "Forest Tundra in Autumn", "In the Tundra in Summer" by D. Ya. Cherkes, etc. In the gallery of paintings, in addition to natural landscapes, you can see how the lands were developed, what agricultural crops were grown in the fields, and gardens, how greenhouse crop production is developing. The theme of crop production is reflected in such paintings as "Cultural Landscape of the Humid Subtropics, Tea Plantations" by O. M. Zardaryan; "Vineyards in the Ararat Valley" and "Cultural Landscape of the Desert Oasis" by M. A. and E. A. Aslamazyan, "Developed Virgin Land in Western Siberia" by Yu. S. Podlyasky, State Farm "Industry" of the Murmansk Region by D. Ya. Cherkes, etc.

The museum exposition has a three-part structure. In the lower tier, you can see natural exhibits - dummies of fruits and roots of various vegetable and

fruit and berry crops, seed samples, and soil monoliths typical of various natural zones and regions. Stands with scientific graphics, text, tabular and cartographic information are located in the middle tier, and paintings and panels - in the upper, frieze tier. The natural part of the museum's exposition is complemented by living plants and herbariums. The height of the museum's floors - from 5 to 7.5 meters - allows you to fully present such an exposition diversity: all tiers, freely located, harmoniously complement each other. When decorating the halls, plant ornaments are used: the coffered cells on the ceiling of the 24th floor are decorated with lush flowers, pilasters with oak branches, and the capitals of the columns in the Rotunda are stucco in the form of laurel wreaths.

The art expositions of the Earth Science Museum are not only a frieze collection of paintings. The exhibition space is laconically and logically filled with temporary exhibitions. For example, on 17.01.2025, an exhibition of botanical illustrations and models, "Dive into Summer!" opened, which presented 26 watercolours by museum employee P.I. Konkova.

ОБРАЗЫ ИЗВЕСТНЫХ УЧЁНЫХ-БОТАНИКОВ И УЧЁНЫХ-САДОВОДОВ В ПРОЕКТЕ "БЛОКАДНАЯ ПОВЕСТЬ БОТАНИЧЕСКОГО САДА"

Л. П. Мусинова

IMAGES OF FAMOUS BOTANISTS AND GARDENERS IN THE PROJECT "THE BLOCKADE STORY OF THE BOTANICAL GARDEN"

L. P. Musinova

Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН), г. Санкт-Петербург, Россия; laramusinova@yandex.ru

Тема Великой Отечественной войны и блокады Ленинграда тесно переплетена с судьбой одного из старейших садов России – Ботанического сада Петра Великого. В годы блокады практически вся уникальная коллекция растений погибла, садоводам удалось сохранить около тысячи экземпляров растений. Сотрудниками Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР проводилась большая научная работа.

Сохранение памяти о сотрудниках Ботанического института АН СССР – это часть просветительской деятельности Сада. Ежегодно в дни снятия блокады и в День Победы по Тропическому маршруту организуются патриотические экскурсии и прогулки «Приказано выжить».

Культурно-просветительским центром в 2024 разработан и введён в практику работы Сада проект «Блокадная повесть Ботанического сада».

Проект включает просветительские лекции, а также семейный квест. Лекции проходят в библиотеках, привлекая большое количество слушателей.

Квест реализуется в Саду в формате Прогулка, когда участники отвечают на специальные вопросы в листовке, самостоятельно посещая оранжерейный маршрут. Во время квеста на Тропическом маршруте демонстрируются живые растения, сохраненные в годы блокады, размещаются фотографии 1941-1945, а также стенды с историей трудового подвига сотрудников Ботанического сада и Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР во время Великой Отечественной войны.

Два вопроса квеста из десяти посвящены известным учёным. Так, отвечая на второй вопрос, участники узнают о деятельности научного сотрудника Института Андрея Андреевича Никитина, который в годы блокады читал лекции об использовании дикорастущих съедобных растений в пищу и совместно с Ириной Александровной Панковой издал брошюру «Дикорастущие съедобные растения». Четвертый вопрос квеста посвящён Николаю Ивановичу Курнакову, учёному садоводу, спасавшему коллекцию суккулентных растений.

Восстановление Ботанического сада после Великой Отечественной войны считалось нецелесообразным. Ключевую роль в судьбе Сада сыграли выдающиеся ботаники – Сергей Яковлевич Соколов и Владимир Леонтьевич Комаров, которые обратились к Иосифу Сталину с вопросом о сохранении уникального объекта. Однако восстановление оранжерей и коллекции растений после войны шло медленно. При участии Георгия Ивановича Родионенко, впоследствии ставшим заведующим Ботаническим садом и известным исследователем рода Ирис (*Iris*), коллекции тропических и субтропических растений постепенно пополнялись.

Благодаря трудовому подвигу многих сотрудников Института и Сада во время и после Великой Отечественной войны Санкт-Петербург сейчас имеет одну из крупнейших научных коллекций.

Так, применяя разные формы и форматы в проекте, специалисты Культурно-просветительского центра акцентируют внимание аудитории не только на коллекции растений, но и на связанную с ней историю страны.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН», №124020100075-2.

The theme of the Great Patriotic War and the Leningrad blockade is closely intertwined with the fate of one of the oldest gardens in Russia, the Peter the Great Botanical Garden. During the blockade, almost the entire unique collection of plants perished, gardeners managed to save about a thousand plant

specimens. The employees of the V.L. Komarov Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences carried out a lot of scientific work.

Preserving the memory of the employees of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences is part of the educational activities of the Garden. Every year on the days of the lifting of the blockade and on Victory Day, patriotic excursions and walks are organised along the Tropical Route.

In 2024, the Cultural and Educational Center developed and introduced into the practice of the Garden the project "The Blockade story of the Botanical Garden". The project includes educational lectures, as well as a family quest. Lectures are held in libraries, attracting a large number of listeners.

The quest is implemented in the Garden in the format of a walk, when participants answer special questions in a leaflet, independently visiting the greenhouse route. During the quest on the Tropical Route, live plants preserved during the blockade are demonstrated, photographs from 1941-1945 are posted, as well as stands with the history of the labour feat of the employees during the Great Patriotic War.

Two questions of the ten quest are devoted to famous scientists. Thus, answering the second question, participants learn about the activities of the Institute's research fellow Andrei Nikitin, who during the years of the blockade gave lectures on the use of wild edible plants for food and, together with Irina Pankova, published a brochure "Wild Edible Plants". The fourth question of the quest is devoted to Nikolai Kurnakov, a scientist and gardener who saved a collection of succulent plants.

There was a question about the need to restore the Garden after the Great Patriotic War. Outstanding botanists, Sergei Sokolov and Vladimir Komarov, who turned to Joseph Stalin with the question of preserving the unique object, played a key role in the fate of the Garden. However, the restoration of the greenhouses and the plant collection after the war was slow. With the participation of Georgy Rodionenko, who later became the head of the Botanical Garden and a famous researcher of the genus *Iris*, the collections of tropical and subtropical plants were gradually replenished.

Thanks to the labour feat of many employees of the Institute and the Garden during and after the Great Patriotic War, St. Petersburg now has one of the largest scientific plant collections.

Thus, specialists from the Cultural and Educational Center focus the audience's attention on the plant collection and the history of the country.

The work was carried out within the framework of the state assignment on the planned topic "History of creation, state, development potential of living plant collections of the Peter the Great Botanical Garden of the Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences", No. 124020100075-2.

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ
РАСТЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ**

А. Н. Мялик, Т. Г. Кулагина, Н. В. Гудная

**EXPERIENCE OF CREATING AN EXPOSITION OF RARE AND
PROTECTED PLANTS IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF
THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS**

А. М. Mialik, Т. Г. Kulahina, Н. У. Gudnaya

Центральный ботанический сад НАН Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь, aleksandr-myilik@yandex.ru

Важной составляющей в решении проблемы сохранения исчезающих видов растений является эколого-просветительская деятельность, которая реализуется путем создания соответствующих коллекций и экспозиций в ботанических садах. Не является исключением и Центральный ботанический сад НАН Беларусь (ЦБС), где в 2024 г. завершена реконструкция коллекционного участка редких и охраняемых растений и создана принципиально новая экспозиция, позволяющая знакомить посетителей с исчезающими растениями флоры Беларусь. При ее проектировании и создании учитывался ряд важных моментов, позволивших эффективно использовать имеющуюся площадь в 0,07 га, проводить здесь научную и эколого-просветительскую работу, а также содержать широкий перечень видов с различными экологическими предпочтениями. Для удобства обслуживания коллекции и проведения ознакомительных экскурсий обустроена тропиночная сеть, а возможность содержать в условиях *ex situ* редких стенотопных видов обеспечена созданием искусственных сооружений, имитирующих природные биотопы и группировкой видов по фитоценотическому принципу. В зависимости от их экологических предпочтений предусмотрена искусственная регуляция уровня увлажнения, плодородия, кислотности и других характеристик почвы с помощью создания системы полива и разработки нескольких вариантов почвогрунтов. Для водных, прибрежных и болотных видов созданы искусственные пруды и водоупорные слои, позволяющие имитировать условия верхового, низинного и переходного болот. Под ксерофитные виды обустроена терраса, ограниченная подпорной стенкой переменной высоты, а возможность содержания растений псаммофитов обеспечена созданием искусственной песчаной дюны. Благодаря распределению растений на участке в соответствии с их эдафическими требованиями и фитоценотической приуроченностью экспозиция условно

разделена на эколого-ценотические зоны: лесную (boreальные (*Goodyera repens*) и неморальные (*Hedera helix*) виды); опушечную (лесоболотные (*Veratrum lobelianum*), лесолуговые (*Prunella grandiflora*) и луговоопушечную (*Dracocephalum ruyschiana*) растения); луговую (растения влажных (*Sanguisorba officinalis*), сухих (*Gentiana cruciata*) и оstepненных (*Helianthemum nummularium*) лугов); болотную (растения низинных (*Betula humilis*), переходных (*Baeothryon alpinum*) и верховых болот (*Rubus chamaemorus*); водную (виды речных стариц (*Najas major*) и дистрофных озер (*Nuphar pumila*).

Всего по состоянию на 2025 г. в коллекции редких и охраняемых растений ЦБС содержится около 140 видов растений, имеющих официальный охранный статус в Республике Беларусь, что позволяет активно использовать ее в научной и эколого-просветительской работе.

Environmental education activities are an important component in solving the problem of preserving endangered plant species, which is implemented through the creation of appropriate collections and expositions in botanical gardens. The Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (CBG) is no exception. In 2024, the reconstruction of the collection area of rare and protected plants was completed, and a fundamentally new exposition was created to introduce visitors to endangered plants of the flora of Belarus. When designing and creating it, a number of important points were taken into account that made it possible to effectively use the available area of 0.07 hectares, conduct scientific and environmental education work here, and also contain a wide range of species with different environmental preferences. For the convenience of maintaining the collection and conducting familiarisation excursions, a path network has been arranged, and the ability to contain rare stenotopic species in ex situ conditions is ensured by the creation of artificial structures imitating natural biotopes and grouping species according to the phytocenotic principle. Depending on their ecological preferences, artificial regulation of the level of moisture, fertility, acidity, and other soil characteristics is provided by creating an irrigation system and developing several variants of soil grounds. For aquatic, coastal, and marsh species, artificial ponds and impermeable layers have been created, allowing them to imitate the conditions of raised, lowland, and transitional bogs. A terrace limited by a retaining wall of variable height has been arranged for xerophytic species, and the possibility of maintaining psammophyte plants is ensured by creating an artificial sand dune. Due to the distribution of plants on the site in accordance with their edaphic requirements and phytocenotic confinement, the exposition is conditionally divided into ecological-coenotic zones: forest (boreal (*Goodyera repens*) and nemoral (*Hedera helix*) species); forest edge (forest swamp (*Veratrum*

lobelianum), forest meadow (*Prunella grandiflora*) and meadow forest edge (*Dracocephalum ruyschiana*) plants); meadow (plants of wet (*Sanguisorba officinalis*), dry (*Gentiana cruciata*) and steppe (*Helianthemum nummularium*) meadows); marsh (plants of lowland (*Betula humilis*), transitional (*Baeothryon alpinum*) and raised bogs (*Rubus chamaemorus*); aquatic (species of river oxbow lakes (*Najas major*) and dystrophic lakes (*Nuphar pumila*).

In total, as of 2025, the collection of rare and protected plants of the Central Botanical Garden contains about 140 plant species that have official protected status in the Republic of Belarus, which allows it to be actively used in scientific and environmental education work.

ПЕРВЫЙ ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПИТОМНИК КАК НАУЧНАЯ БАЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНОГО АССОРТИМЕНТА КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

О. Ю. Носатенко, Н. Н. Тростенюк, Л. Л. Вирачева

THE FIRST INTRODUCTION NURSERY AS A SCIENTIFIC BASE FOR THE CREATION OF A LANDSCAPING ASSORTMENT FOR THE KOLA ARCTIC REGION

О. Y. Nosatenko N. N. Trostenyuk, L. L. Viracheva

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; pustea@yandex.ru

Первый интродукционный питомник травянистых многолетников открытого грунта расположен на территории ПАБСИ в Хибинах у подножия горы Вудъврчорр, на высоте 340 м. н.у.м., занимает площадь 0,4 га. Коллекция инорайонных растений основана в 1932 г. с целью обогащения растительных ресурсов Полярного Севера.

Питомник служит местом сохранения и воспроизводства ценных образцов растений, проведения первичного интродукционного эксперимента, сбора данных по росту и развитию растений и проведения научных экспериментов. В свою очередь это и демонстрационный участок, где проводятся экскурсии и занятия со студентами. В настоящее время на питомнике произрастают около 760 видов травянистых многолетников, принадлежащих 43 семействам. Создание уникальной коллекции переселенных за Полярный круг растений является основным итогом интродукции травянистых растений в Полярно-альпийский ботанический сад. Это – не имеющее аналогов хранилище генофонда редких, исчезающих и подлежащих охране в природе видов, а также новых для Севера хозяйствственно ценных растений: декоративных, кормовых, пищевых,

лекарственных. Наиболее многочисленными являются семейства: *Asteraceae* Dumort (155 видов), *Ranunculaceae* Juss. (92), *Rosaceae* Juss. (62), *Apiaceae* Lindl. (36), *Primulaceae* Vent. (34).

Анализ видов, произрастающих на питомнике, показал, что большинство из них были выращены из семян культурных растений (52%) и природного происхождения (24%). Меньшую часть составляют живые растения из природы (19%) и культуры (5%), привезенные из экспедиций и командировок.

Основной показатель успешности интродукции – фаза, которой достигает вид за период вегетации. На первом интродукционном питомнике 78% растений плодоносят ежегодно, 10% растений плодоносят нерегулярно в зависимости от погодных условий. Всего 1% образцов доходят только до фазы бутонизации, 3% успевают зацвести. 8% образцов только вегетируют, это в основном растения, высаженные в 2022-2024 гг., которые по достижению репродуктивного возраста могут переходить к цветению и плодоношению.

Большинство видов на питомнике являются декоративными. Это резерв для дальнейшего изучения и внедрения этих растений в озеленительный ассортимент Кольского Севера. Ежегодно в практику зеленого строительства вводятся новые виды растений. В настоящее время озеленительный ассортимент состоит из 115 видов травянистых многолетников и представлен 26 семействами.

Коллекция интродукционного питомника, создаваемая на протяжении всего времени существования Сада, отражает положительный итог его экспериментов по переселению растений на Кольский Север.

Данное исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект №FMEZ-2024-0012, № 124020500057-4).

The first introduction nursery of open-ground herbaceous perennials is located on the territory of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute in Khibiny at the foot of Mount Wudyavrchorr, at an altitude of 340 m above sea level, and occupies an area of 0.4 hectares. The collection of plants from other regions was founded in 1932 with the aim of enriching the plant resources of the Polar North. The nursery serves as a place for preserving and reproducing valuable plant samples, conducting primary introduction experiments, collecting data on plant growth and development, and conducting scientific experiments. In turn, this is a demonstration site where excursions and classes with students are held. Currently, about 760 species of herbaceous perennials belonging to 43 families grow in the nursery. The creation of a unique collection of plants resettled beyond the Arctic Circle is the main result of the introduction of herbaceous plants into the Polar-Alpine Botanical Garden. This is a unique repository of the gene pool

of rare, endangered, and protected species in nature, as well as new economically valuable plants for the North: ornamental, fodder, food, and medicinal. The most numerous families are Asteraceae Dumort (155 species), Ranunculaceae Juss. (92), Rosaceae Juss. (62), Apiaceae Lindl. (36), and Primulaceae Vent. (34).

An analysis of the species growing in the nursery showed that most of them were grown from seeds of cultivated plants (52%), and natural origin (24%). A smaller part is made up of living plants from nature (19%) and cultures (5%) brought from expeditions and business trips.

The main indicator of the success of the introduction is the phase that the species reaches during the vegetation period. In the first introduction nursery, 78% of plants bear fruit annually, and 10% of plants bear fruit irregularly depending on weather conditions. Only 1% of the samples only reach the budding phase, 3% manage to bloom. 8% of the samples are only vegetating, these are mainly plants planted in 2022-2024, which, upon reaching reproductive age, can begin to bloom and bear fruit.

Most of the species in the nursery are ornamental. This is a reserve for further study and introduction of these plants into the landscaping assortment of the Kola North. Every year, new plant species are introduced into the practice of landscaping. Currently, the landscaping assortment consists of 115 species of herbaceous perennials and is represented by 26 families.

The collection of the introduction nursery, created throughout the entire existence of the Garden, reflects the positive result of its experiments in relocating plants to the Kola North.

This study was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project No. FMEZ-2024-0012, No. 124020500057-4).

**СЕНСОРНЫЙ САД КАК ФОРМА
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
И. А. Попкова

**SENSORY GARDEN AS A FORM
OF ENVIRONMENTAL EDUCATION**
I. A. Popkova

ФГАОУВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, Россия; i.olupkina@narfu.ru

В современном мире, где человек все больше отдаляется от природы, особую актуальность приобретают проекты, направленные на восстановление связи человека с окружающим миром через органы

чувств. Наш небольшой сенсорный сад в дендрологическом саду имени И. М. Стратоновича представляет собой уникальную образовательную среду, где посетители могут получить многогранный опыт взаимодействия с природой.

Важно отметить, что наш сенсорный сад «Сад пяти чувств» является доступным образовательным ресурсом для различных категорий населения. Однако стоит признать, что данная экспозиция имеет определенные недостатки по доступности для людей с ОВЗ. В частности, из-за особенностей ландшафта и размера территории (всего 1,6 га), некоторые категории посетителей могут испытывать затруднения при посещении. Тем не менее, даже в текущем виде сад выполняет важную образовательную функцию.

Экскурсия в «Саду пяти чувств» начинается с того, посетители задействуют органы слуха и описывают звуки, которые слышат в данный момент – шорох листьев, пение птиц, журчание пчел, шорох флагов, звучание музыки ветра. Далее посетили гуляют босиком по сенсорной тропе, модули-соты которой, наполнены различными материалами: трава, мох, галька разной фракции, опилок, песок, кора. После чего экскурсанты передвигаются по различным столикам-секциям (аромасекция, овощная, зрительного восприятия – поделена на 2 части, тактильная), знакомятся с растениями, слушают интересные факты, участвуют в интерактивах. Экскурсия завершается слепой дегустацией - посетители с закрытыми глазами пробуют плоды разных растений и пытаются угадать их название.

Данная экспозиция существует в дендрологическом саду с 2023 года. После её создания количество посетителей дендрологического сада возросло в 2 раза. Гораздо чаще к нам в стали приходить люди в качестве проведения семейного досуга. Что немаловажно, несколько раз за сезон обращается Региональная общественная благотворительная организация "Общество помощи аутичным детям "Ангел" для посещения экскурсий данного формата.

Наш сенсорный сад можно рассматривать как модель для создания подобных образовательных пространств в различных учреждениях: школах, парках, реабилитационных центрах. При этом важно учитывать необходимость дальнейшего развития доступности таких пространств для всех категорий посетителей.

В заключение хочется отметить, что даже небольшой сенсорный сад может стать эффективным инструментом экологического образования, способствуя формированию у посетителей более глубокого понимания и уважения к природе через непосредственное чувственное восприятие.

In the modern world, where people are increasingly moving away from nature, projects aimed at restoring human connection with the surrounding world through the senses are becoming especially relevant. Our small sensory garden in the I.M. Stratovich Dendrological Garden is a unique educational environment where visitors can gain a multifaceted experience of interaction with nature.

It is important to note that our sensory garden, "Garden of Five Senses", is an accessible educational resource for various categories of the population. However, it is worth recognising that this exhibition has certain shortcomings in terms of accessibility for people with disabilities. In particular, due to the landscape features and the size of the territory (only 1.6 hectares), some categories of visitors may experience difficulties when visiting. Nevertheless, even in its current form, the garden performs an important educational function. The excursion to the "Garden of Five Senses" begins with visitors using their hearing organs and describing the sounds they hear at the moment - the rustling of leaves, birds singing, the buzzing of bees, the rustling of flags, and the sound of wind chimes. Then visitors walk barefoot along a sensory path, the honeycomb modules of which are filled with various materials: grass, moss, pebbles of different fractions, sawdust, sand, and bark. After that, the visitors move around various table sections (aroma section, vegetable, visual perception - divided into 2 parts, and tactile), get acquainted with plants, listen to interesting facts, participate in interactive activities. The excursion ends with a blind tasting - visitors with their eyes closed try the fruits of different plants and try to guess their names.

This exposition has existed in the dendrological garden since 2023. After its creation, the number of visitors to the dendrological garden has doubled. People have started coming to us much more often for family leisure. What is important is that several times a season the Regional Public Charitable Organisation "Society for Assistance to Autistic Children "Angel" contacts us to attend an excursion of this format.

Our sensory garden can be considered as a model for creating similar educational spaces in various institutions: schools, parks, and rehabilitation centers. At the same time, it is important to take into account the need for further development of the accessibility of such spaces for all categories of visitors.

In conclusion, I would like to note that even a small sensory garden can become an effective tool for environmental education, contributing to the formation of a deeper understanding and respect for nature in visitors through direct sensory perception.

ДЕКОРАТИВНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ «САД-ОГОРОД»
НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА
Е. П. Рыбалка, Е. А. Святковская, Д. А. Жуковская

DECORATIVE EXPOSITION "GARDEN-VEGETABLE"
IN POLAR ALPINE BOTANICAL GARDEN INSTITUTE

Е.Р. Rybalka, Е.А. Svyatkovskaya, D.A. Zhukovskaya

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; evgeniash1@mail.ru

Особая роль в ландшафтном оформлении ботанических садов отводится экспозициям, которые не только эффектно смотрятся, но и несут особую функциональную нагрузку. В 2024 году была создана новая экспозиция «Сад-огород» на территории ПАБСИ с максимальным подбором видового разнообразия овощных и плодово-ягодных культур, успешно произрастающих в условиях Кольского Заполярья. Созданный объект находится на территории поселка Ботанический сад и имеет трапециевидную форму. По функциональному назначению данная экспозиция является самостоятельной единицей, создавая декоративный эффект на протяжении всего вегетационного сезона. Участок условно разделен на 3 зоны: вход, огород и сад плодово-ягодных культур. Входная зона представлена площадкой отдыха, от которой отходят главная и второстепенная дорожки, проходящие через весь участок.

Зона овощных культур имеет форму восьмиугольника. Грядки расположены в виде солнечных лучей. В посадках использовано 24 вида, относящихся к 10 семействам и 18 родам. По классификации овощных культур Эдельштейна В.И. представлено 6 групп растений: капустные (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), корнеплодные (*Beta vulgaris* L., *Daucus carota* L., *Raphanus sativus* L.), луковичные (*Allium sativum* L., *A. cepa* L., *A. ascalonicum* L.), плодовые (*Lycopersicon esculentum* Mill., *Cucurbita pepo* L., *Pisum sativum* L.), листовые (*Anethum graveolens* L., *Apium graveolens* L., *Lactuca sativa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A.W. Hill) и многолетние овощные растения (*Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Artemisia abrotanum* L., *Levisticum officinale* W.D.J. Koch, *Menthae × piperita* L., *Melissa officinalis* L., *Rumex acetosa* L., *Rheum rhabarbarum* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus praecox* ssp. *britannicus* (Ronniger) Holub, *T. pulegioides* L.).

Зона плодово-ягодных растений не имеет четкой границы, она практически равномерно распространена на всю оставшуюся территорию.

В экспозиции произрастают 16 видов древесно-кустарниковых растений, относящихся к 5 семействам и 13 родам. Деревья представлены *Padus avium* Mill., *Prunus padus* L. f. *colourata* Almquist, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Sorbus gorodkovii* Pojark. и *S. sambucifolia* (Cham. & Schltdl.) M. Roem., кустарники: *Rosa rugosa* Thunb., *Amelanchier canadensis* (L.) Medik., *Crataegus sanguinea* Pall., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Viburnum opulus* L., *Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L., *Ribes × nidigrolaria* Rud. Bauer & A. Bauer, *Grossularia uva-crispa* (L.) Mill., *Berberis thunbergii* DC., *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn. Вышеперечисленные виды хорошо адаптированы к условиям Заполярья, имеют высокую декоративность, обильное цветение и плодоношение.

Таким образом, экспозиция «Сад-огород» является особым живописным акцентом ландшафтного оформления Сада на протяжении всего вегетационного сезона. В дальнейшем возможна работа по подбору различного овощного ассортимента и добавление в экспозицию древесно-кустарниковых пород.

A special role in the landscape design of botanical gardens is given to expositions that not only look impressive but also carry a special functional load. In 2024, a new exposition, "Garden-vegetable", was created on the territory of PABGI with the maximum selection of species diversity of vegetable and fruit and berry crops that successfully grow in the conditions of the Kola Arctic. The created object is located on the territory of the village of Botanical Garden and has a trapezoidal shape. In terms of its functional purpose, this exposition is an independent unit, creating a decorative effect throughout the growing season. The site is conditionally divided into 3 zones: the entrance, the vegetable garden, and the garden of fruit and berry crops. The entrance zone is represented by a recreation area, from which the main and secondary paths run through the entire site.

The vegetable crop zone has the shape of an octagon. The beds are arranged in the form of sunbeams. The plantings include 24 species belonging to 10 families and 18 genera. According to the classification of vegetable crops by V.I. Edelstein, 6 groups of plants are represented: cabbage (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), root crops (*Beta vulgaris* L., *Daucus carota* L., *Raphanus sativus* L.), bulbous plants (*Allium sativum* L., *A. cepa* L., *A. ascalonicum* L.), fruit plants (*Lycopersicon esculentum* Mill., *Cucurbita pepo* L., *Pisum sativum* L.), leafy plants (*Anethum graveolens* L., *Apium graveolens* L., *Lactuca sativa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A.W. Hill) and perennial vegetable plants (*Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Artemisia abrotanum* L., *Levisticum officinale* W.D.J. Koch, *Menthae × piperita* L., *Melissa officinalis* L., *Rumex acetosa* L., *Rheum rhabarbarum* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus praecox* ssp. *britannicus* (Ronniger) Holub, *T. pulegioides* L.).

The fruit and berry plant zone has no clear boundaries; it is spread almost uniformly over the entire remaining territory. The exposition includes 16 species of trees and shrubs belonging to 5 families and 13 genera. The trees are represented by *Padus avium* Mill., *Prunus padus* L. f. *colourata* Almquist, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Sorbus gorodkovii* Pojark. and *S. sambucifolia* (Cham. & Schlehd.) M. Roem., the shrubs are *Rosa rugosa* Thunb., *Amelanchier canadensis* (L.) Medik., *Crataegus sanguinea* Pall., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Viburnum opulus* L., *Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L., *Ribes × nidigrolaria* Rud. Bauer & A. Bauer, *Grossularia uva-crispa* (L.) Mill., *Berberis thunbergii* DC., *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn. The above-mentioned species are well adapted to the conditions of the Arctic, have high decorative value, abundant flowering and fruiting.

Thus, the "Garden-vegetable", is a special picturesque accent of the landscape design of the Garden throughout the growing season. In the future, it is possible to work on selecting a variety of vegetable assortments and adding trees and shrubs to the exposition.

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ОБЩЕГОРОДСКОГО ЗНАЧЕНИЯ В АРКТИЧЕСКИХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ Г. АПАТИТЫ)

Н. В. Салтан, Е. А. Святковская, Е. П. Рыбалка, М. С. Заводских

FEATURES OF FLORAL DECORATION IN ARCTIC CITIES (ON THE EXAMPLE OF APATITY)

N. V. Saltan, E. A. Svyatkovskaya, E. P. Rybalka, M. S. Zavodskikh

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНИЦ РАН, г. Апатиты, Россия; saltan.natalya@mail.ru

В 2024 году сотрудники Полярно-альпийского ботанического сада-института ФИЦ КНИЦ РАН проводили цветочное оформление многих функциональных зон г. Апатиты. В данной статье внимание удалено двум различным по назначению городским объектам: транспортной развязке на площади Ленина и клумбе в парке «Огни города».

Первый объект расположен на перекрестке улиц Ферсмана и Ленина, которые являются магистралями городского значения с регулярным движением автомобилей. Развязка имеет овальную форму, вытянутую в направлении север-юг, открытое солнечное местоположение и ровный рельеф. Основную композиционную нагрузку выполняет цветочная полоса, две другие являются вспомогательными. Обзор данного объекта

в основном предусматривается с движущегося транспорта, поэтому важным элементом является плавность линий и грамотное цветовое решение, подобранное таким образом, чтобы не отвлекало водителя и в то же время эффектно смотрелось. При оформлении развилки высота растений допускается не выше 50 см и плоды цветков не должны иметь пух, который при сильном ветре может создавать помеху движущемуся транспорту.

Учитывая требования для ландшафтного оформления данного объекта, были использованы следующие виды однолетников: *Tagetes erecta* L., *Cineraria maritima* L., *Alyssum maritimum* (L.) Lam., *Dianthus chinensis* (Willd.) Wosorsch., *Brassica oleracea* L. В проектном решении цветочной полосы выдержана плавность линий, которая придает спокойствие при восприятии. Доминантой в цветнике являются *Tagetes erecta*, испытываемый в ПАБСИ в течение многих лет. Данный вид характеризуется продолжительным цветением (до 90 дней), компактными кустами высотой 20-40 см и крупными (до 9 см) соцветиями, количество которых в благоприятные годы достигает свыше 20 штук на одном растении. В настоящей композиции использованы *Tagetes erecta*, как оранжевого, так и желтого оттенков. Декоративный эффект объекта повышается благодаря серебристой *Cineraria maritima* и белоснежному *Alyssum maritimum*. Незначительные вкрапления *Brassica oleacea* с оригинальной разноцветной листвой дополняют композицию, декоративность которой сохранялась в течение двух с половиной месяцев. Современная планировочная структура, удачный подбор ассортимента однолетних растений позволяют использовать данную композицию, как пример оформления развилок в заполярных городах.

Вторым объектом являлась круглая клумба, расположенная в красивом березовом массиве парка «Огни города». Эта композиция является центром площадки отдыха и хорошо обозревается как вблизи, так и вдали с дорожно-тропиночной сети. В оформлении клумбы в парке вследствие ограничения технического задания были использованы аналогичные первому объекту виды растений. Оригинальность объекта достигнута за счет свободной планировки и доступности для близкого визуального восприятия, при котором важны не только цветовая гамма растений, высота растений, но и форма цветков. Данный объект может являться образцом создания северных клумб.

Данное исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект №FMEZ-2024-0012, № 124020500057-4).

In 2024, the staff of the Polar Alpine Botanical Garden-Institute of the Russian Academy of Sciences conducted floral decoration of many functional

areas of Apatity. In this article, attention is paid to two urban objects that differ in purpose: the transport fork on Lenin Square and the flower bed in the Lights of the City Park.

The first facility is located at the intersection of Fersman and Lenin Streets, which are urban highways with regular traffic. The fork has an oval shape, elongated in the north-south direction, an open sunny location, and a flat terrain. The main compositional load is performed by the floral stripe, the other two are auxiliary. The overview of this object is mainly provided from a moving vehicle, so an important element is the smoothness of the lines and a competent colour scheme, chosen in such a way that it does not distract the driver and at the same time looks spectacular. When making a fork, the height of plants is allowed to be no higher than 50 cm and the fruits of the flowers should not have fluff, which can interfere with moving vehicles in strong winds.

Taking into account the requirements for the landscaping of this facility, the following species of annuals were used: *Tagetes erecta*, *Cineraria maritima*, *Alyssum maritimum*, *Dianthus chinensis*, *Brassica oleracea*. The design solution of the floral stripe maintains the smoothness of the lines, which gives calmness to perception. The dominant feature in the flower garden is *Tagetes erecta*, which has been tested in PABGI for many years. This species is characterized by prolonged flowering (up to 90 days), compact bushes 20-40 cm high, and large (up to 9 cm) inflorescences, the number of which in favourable years reaches over 20 pieces per plant. In this composition, *Tagetes erecta* are used, both in orange and yellow shades. The decorative effect of the object is enhanced by the silver *Cineraria maritima* and the snow-white *Alyssum maritimum*. Minor inclusions of *Brassica oleacea* with original multicoloured foliage complement the composition, which remained decorative for two and a half months. The modern planning structure and the successful selection of an assortment of annual plants make it possible to use this composition as an example of the design of forks in the polar cities.

The second object was a round flowerbed located in the beautiful birch forest of the Lights of the City Park. This composition is the center of the recreation area and is well visible both near and far from the road network. Due to the limitations of the technical specification, plant species similar to the first object were used in the design of the flower bed in the park. The originality of the object is achieved due to the open layout and accessibility for close visual perception, in which not only the colour scheme of the plants, the height of the plants, but also the shape of the flowers is important. This object may serve as a model for creating northern flower beds.

This research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project #FMEZ-2024-0012, No –124020500057-4).

НАУЧНАЯ ТИПОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Е.Н.Сапунов

SCIENTIFIC TYPOLOGY OF VEGETATION COMMUNITIES FOR USE IN LANDSCAPE DESIGN

E.N. Sapunov

ГАУК г. Москвы "Парк "Зарядье", e.sapunov@zaryadyepark.ru

Целью исследования было - создать единую типологическую картину ключевых природных сообществ России для использования в ландшафтном и садовом дизайне. Для чего были решены следующие задачи: определить выразительные физиономические особенности растительных сообществ и разработать рекомендации для природно-стилевого садово-паркового дизайна на основе принципа ландшафт-аналогов.

Применён физиономический подход к внешнему виду сообществ: анализ структуры, текстуры, силуэтов, сезонности. Рассмотрены климатические, почвенные, гидрологические параметры типов растительности. Сообщества проанализированы с точки зрения эстетического потенциала и экологической устойчивости. В результате выделены шесть ключевых природных зон и их представлена их типология:

Тундра: пятнистая, куртинная, мозаичная структура. Наблюдаемые эффекты: подушечные растения, контрасти мхов и голого грунта. Идеальна для микроландшафтов («скалок»), северных стилей, минимализма.

Луга: разнотравно-злаковая мозаика, сезонность цветения. Наблюдаемые эффекты: волны цветения, вертикальные и цветовые ярусы. Основной материал для натургарденов, клумб без обрамления.

Степь: от ковыльных до полынно-типчаковых. Наблюдаемые эффекты: скульптурность силуэтов растений, ритм размещения групп, серебристо-охристая палитра цвета, засухоустойчивость. Используется в сухих садах, степных миксбордерах, каменистых экспозициях.

Леса: боры, дубравы, хвойные рощи, разные напочвенные покровы. Наблюдаемые эффекты: ярусность (разновозрастность), тенистость, густота или освещленность насаждений. Источник моделей для теневых участков, лесных куртин и опушек.

Болота: сфагновые купола, полигональные мозаики, осоковые поля, тростниковые ширмы. Наблюдаемые эффекты: текстурные перепады, водные линзы, контраст плотного и рыхлого. Прототипы дождевых садов, фитомелиоративных зон, декоративных прудов.

Субтропики Крыма: Средиземноморский маквис, петрофитные степи, можжевеловые редколесья. Наблюдаемые эффекты: ксерофитность, каменистость, ароматы, выразительные силуэты. Используются в шпалерных композициях, сухих южных стилях.

Предлагается реализация принципа ландшафт-аналогов:

- использование природных сообществ как модели – не буквально, а как эстетико-экологической структуры;
- работа с пространственной структурой насаждений (мозаика, пятна, высоты), рельефом и микрорельефом грунта (ложбины, куртины), динамикой вегетации (цветение, сезонность) и адаптивностью к условиям местообитания (почвы, засухоустойчивость).

В результате проведенных работ составлена сводная типология физиономических типов растительности, подготовлены рекомендации по подбору аналогов под различные климатические зоны, выделены наиболее перспективные физиономические образы: подушечные, пятнистые, куртичные, ярусные, ковровые.

The aim of the study was to create a unified typological picture of key natural communities in Russia for use in landscape and garden design. For this purpose, the following tasks were solved: to determine the expressive physiognomic features of plant communities and to develop recommendations for natural-style garden and park design based on the principle of landscape analogues.

A physiognomic approach was applied to the appearance of communities: analysis of structure, texture, silhouettes, seasonality. Climatic, soil, hydrological parameters of vegetation types were considered. Communities were analyzed from the point of view of aesthetic potential and environmental sustainability. As a result, six key natural zones were identified and their typology was presented:

Tundra: spotted, clump, mosaic structure. Observed effects: cushion plants, contrasts of mosses and bare soil. Ideal for microlandscapes ("rocks"), northern styles, minimalism.

Meadows: forb-grass mosaic, seasonality of flowering. Observed effects: waves of flowering, vertical and color tiers. The main material for natural gardens, flower beds without frames.

Steppe: from feather grass to wormwood-fescue. Observed effects: sculptural silhouettes of plants, rhythm of group placement, silvery-ocher color palette, drought resistance. Used in dry gardens, steppe mixborders, rocky expositions.

Forests: pine forests, oak groves, coniferous groves, different ground covers. Observed effects: tiering (different ages), shading, density or lightness of plantings. A source of models for shady areas, forest clumps and edges.

Bogs: sphagnum domes, polygonal mosaics, sedge fields, reed screens. Observed effects: textural differences, water lenses, contrast of dense and loose. Prototypes of rain gardens, phytomeliorative zones, decorative ponds.

Subtropics of Crimea: Mediterranean maquis, petrophytic steppes, juniper sparse forests. Observed effects: xerophytic, rocky, aromatic, expressive silhouettes. Used in trellis compositions, dry southern styles.

It is proposed to implement the principle of landscape analogues:

- use of natural communities as a model - not literally, but as an aesthetic and ecological structure;

- work with the spatial structure of plantings (mosaic, spots, heights), relief and microrelief of the soil (hollows, clumps), dynamics of vegetation (flowering, seasonality) and adaptability to habitat conditions (soils, drought resistance).

As a result of the work carried out, a consolidated typology of physiognomic types of vegetation was compiled, recommendations for the selection of analogues for various climatic zones were prepared, and the most promising physiognomic images were identified: cushion, spotted, clump, tiered, carpet.

АНАЛИЗ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЗА МНОГОЛЕТНИЙ ПЕРИОД

E. A. Святковская, N. B. Салтан, N. N. Тростенюк

ANALYSIS OF THE FLORAL DECORATION OF THE TERRITORY OF THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN OVER A LONG PERIOD

E. A. Svyatkovskaya, N. V. Saltan, N. N. Trostenyuk

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; sviatkovskaya@mail.ru

Полярно-альпийский ботанический сад-институт в течение всего периода существования сохранил планировочную структуру с северным колоритом, которая определяется видовым разнообразием естественной растительности и размещением декоративных экспозиций, имеющих многолетнюю историю. Одной из таких композиций является альпийская

горка, расположенная слева от входа на парковую территорию Сада. В первоначальном варианте на естественных прогалинах были созданы живописные ковры из многолетних травянистых цветочных растений. В последние годы композиция реконструирована и состоит из двух частей: участок с естественной растительностью и террасированная экспозиция декоративных многолетников с использованием камня. Композиция второго участка является более современной и создана по типу цветника непрерывного цветения, декоративного с ранней весны до поздней осени. Цветочная композиция, расположенная справа украшает стелу, созданную к 50-летию Сада. В связи с тем, что на данной территории наблюдается ухудшение микроклиматических условий по сравнению с более высокими точками ПАБСИ, для высадки используются устойчивые виды однолетников, имеющие яркую цветовую гамму и продолжительное цветение.

Одним из старейших объектов является партер (пл. 400 м²) перед зданием бывшей библиотеки. За время существования партера неоднократно менялись планировка и видовой состав растений. В последнее десятилетие центральная часть (пл. 210 м²) несколько раз реконструировалась, но всегда доминирующая роль была отдана газону (пл. 150 м²) и многолетним цветочным растениям, благодаря умелому подбору которых, декоративность не снижалась в течение всего летнего сезона. Дополнением к многолетникам служат однолетние цветочные растения.

Важной составной частью ландшафтного оформления территории Ботанического сада является площадка отдыха напротив семенного питомника. Она создана в первые годы существования Сада, имеет регулярную планировку, которая является оптимальной и поэтому не претерпела изменений до настоящего времени. В центре площадки расположена круглая клумба, на месте которой с 1978 по 2000 гг. находилась мини горка. Необыкновенное расположение камней (на торец) обосновано повторением, в той или иной степени, формы горы (Ботанического цирка). Основу композиции составляли многолетние травянистые интродукенты, цветение которых продолжалось с ранней весны до поздней осени. К 70-летию Сада площадка отдыха была реконструирована. На место мини горки возвращена клумба (пл. 36 м²), которая украшает площадку отдыха почти 25 лет, каждый год меняя свой наряд. Для оформления клумбы высаживаются не менее десяти новых сортов разных видов однолетников.

Анализ декоративных композиций с многолетним использованием выявил, что каждая из них является показательной, как с точки зрения представления видового разнообразия, так и различных приемов.

Данное исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект №FMEZ-2024-0012, № 124020500057-4).

The Polar-Alpine Botanical Garden-Institute has preserved its planning structure with northern flavour throughout its entire existence, which is determined by the species diversity of natural vegetation and the placement of decorative expositions with a long history. One of these compositions is the alpine slide, located to the left of the entrance to the park territory of the Garden. In the original version, picturesque carpets of perennial herbaceous flowering plants were created on natural glades. In recent years, the composition has been reconstructed and consists of two parts: a section with natural vegetation and a terraced exposition of decorative perennials using stone. The composition of the second section is more modern and is created as a flower bed of continuous flowering, decorative from early spring to late autumn. The flower arrangement on the right decorates the stele created for the 50th anniversary of the Garden. Due to the fact that the microclimatic conditions in this area are worse than in the higher points of PABGI, resistant species of annuals with a bright colour range and long flowering are used for planting.

One of the oldest objects is the parterre (400 m^2) in front of the former library. During its existence, the layout and species composition of the parterre have changed several times. In the last decade, the central part (210 m^2) has been reconstructed several times, but the dominant role has always been given to the lawn (150 m^2) and perennial flowers, thanks to the skilful selection of which the decorative effect did not decrease throughout the summer season. Annual flowers serve as a supplement to perennials.

An important component of the landscape design of the Botanical Garden is the recreation area opposite the seed nursery. It was created in the first years of the Garden's existence and has a regular layout, which is optimal and therefore has not undergone any changes to this day. In the center of the area there is a round flowerbed, in place of which from 1978 to 2000 there was a mini-slide. The unusual arrangement of the stones (on the end) is justified by the repetition, to one degree or another, of the shape of the mountain (Botanical Circus). The basis of the composition was perennial herbaceous introducers, whose flowering lasted from early spring to late autumn. For the 70th anniversary of the Garden, the recreation area was reconstructed. In place of the mini-slide, a flowerbed (36 m^2) was returned, which has decorated the recreation area for almost 25 years, changing its outfit every year. To decorate the flowerbed, at least ten new varieties of different types of annuals are planted.

An analysis of decorative compositions with many years of use revealed that each of them is indicative, both in terms of the presentation of species diversity and various techniques.

This research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project #FMEZ-2024-0012, No – 124020500057-4).

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИИ-ЭКСПОЗИЦИИ
ЛИСТОПАДНЫХ РОДОДЕНДРОНОВ В ГЛАВНОМ
БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН
З. И. Смирнова

CHARACTERISTICS OF THE COLLECTION-EXHIBITION OF
DECIDUOUS RHODODENDRONS IN THE MAIN BOTANICAL
GARDEN OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Z. I. Smirnova

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН) г. Москва, Россия, e-mail zsmir8@mail.ru

Основной целью данной работы было провести первичную интродукцию и проанализировать сортовое многообразие различных групп листопадных рододендронов в нашей коллекции и выделить среди них наиболее перспективные для выращивания в условиях Средней полосы России учитывая их высокую зимостойкость, неприхотливость и исключительные декоративные качества. За период испытаний с 2018-2024 гг. в коллекцию собрано 20 сортов листопадных рододендронов и не один не погиб за данный период.

Все многообразие листопадных рододендронов условно делится на несколько групп.

Группа сортов **Knap Hill** и **Exbury**. Характерные признаки этих групп очень близки. Высота растений от 1,0 до 2,0 м. при ширине 1,5м., цветовая гамма цветков от различных оттенков желтого, золотистого, оранжевого, красного, белого, реже пастельные тона персиковый, лососевый, яркая осенняя окраска листьев. Морозостойкость- 26-27°C. В нашей коллекции наибольшее количество 13 сортов из этой группы: 'Gibraltar', 'Golden Eagle', 'Silver Sliper', 'Feuerwerk', 'Hugh Wolmald', 'Cannon Double', 'Speak's Orange', 'Sarina', 'Nabucco', 'Lady Roseberry', 'Schneegold', 'Golden Sunset', 'Sun Star'. Это великолепные и надежные растения для северо-западных регионов нашей страны.

Вестон - азалии. Все эти гибриды позднецветущие, с душистыми, крупными, иногда махровыми цветками и густо ветвящимся кустом. Не все они успешно переживают наши зимы, но в нашей коллекции есть сорта 'Weston's Sparkler', 'Lollipop', 'Pink and Sweet', 'Millennium, которые выдерживают морозы до -32°C.

Среди листопадных рододендронов самой высокой морозостойкостью (-37-43°C) обладают сорта группы **Northern Light**. Высота растений - 1,0 -1,5м.,

формируют компактный куст с широкораскидистой кроной. Цветут в конце мая, начале июня, цветки крупные, собраны в соцветия до 20 цветков, которые практически не страдают от дождя и росы, с широкой гаммой ярких окрасок и привлекают осенней окраской листьев. В нашей коллекции: 'Golden Lights', 'Mandarin Lights', 'Orchid Lights'. Эта группа зарекомендовала себя, как самая надежная для условий нашего климата.

Рододендроны в ландшафтном дизайне – благодатный материал для творческого воплощения самых разных возможностей. Умелое использование декоративных свойств разноликого кустарника – шанс создать неповторимый и всегда завораживающий своей оригинальностью образ облагораживаемых территорий.

Изученные нами сорта листопадных рододендронов могут с успехом пополнить коллекционные фонды в ботанических садах и питомниках страны, использоваться в селекционных целях, а при активном размножении и популяризации, существенно расширить сортовое разнообразие декоративных растений, используемых для зеленого строительства и декоративного садоводства в условиях Северо-Запада и средней полосы России.

Работа выполнена по госзаданию «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6

The main goal of this work was to carry out the primary introduction and analyse the varietal diversity of various groups of deciduous rhododendrons in our collection, and to identify among them the most promising for cultivation in the conditions of Central Russia, taking into account their high winter hardiness, unpretentiousness, and exceptional decorative qualities. During the trial period from 2018 to 2024, 20 varieties of deciduous rhododendrons were collected, and not a single one died during this period.

All the diversity of deciduous rhododendrons is conventionally divided into several groups.

Knap Hill and Exbury Group. The characteristic features of these groups are very similar. Plant height ranges from 1.0 to 2.0 m with a width of 1.5 m. The colour palette of the flowers includes various shades of yellow, golden, orange, red, white, and less often pastel tones such as peach and salmon, with bright autumn leaf colouration. Frost resistance is -26 to -27°C. Our collection contains the largest number—13 varieties from this group: 'Gibraltar', 'Golden Eagle', 'Silver Sliper', 'Feuerwerk', 'Hugh Wolmald', 'Cannon Double', 'Speak's Orange', 'Sarina', 'Nabucco', 'Lady Roseberry', 'Schneegold', 'Golden Sunset', 'Sun Star'. These are magnificent and reliable plants for the northwestern regions of our country.

Weston Azaleas. All these hybrids are late-flowering, with fragrant, large, sometimes double flowers and densely branching shrubs. Not all of them

successfully survive our winters, but in our collection, there are varieties 'Weston's Sparkler', 'Lollipop', 'Pink and Sweet', 'Millennium', which withstand frosts down to -32°C.

Among deciduous rhododendrons, the highest winter hardiness (-37 to -43°C) is found in the Northern Light group. Plant height is 1.0–1.5 m, forming a compact bush with a wide-spreading crown. They bloom in late May or early June, with large flowers collected in inflorescences of up to 20 flowers, which are practically unaffected by rain and dew, with a wide range of bright colours and attractive autumn leaf colouration. Our collection includes: 'Golden Lights', 'Mandarin Lights', 'Orchid Lights'. This group has proven to be the most reliable for our climate.

Rhododendrons in landscape design are an excellent material for the creative realisation of a wide variety of possibilities. Skillful use of the decorative properties of this diverse shrub is a chance to create a unique and always captivating image for landscaped areas.

The varieties of deciduous rhododendrons we have studied can successfully replenish the collections of botanical gardens and nurseries in the country, be used for breeding purposes, and, with active propagation and popularisation, significantly expand the varietal diversity of ornamental plants used for landscaping and decorative gardening in the Northwest and Central Russia.

This work was carried out under the state assignment "Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation", state registration number 122042700002-6.

ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДЕТСКИХ САДОВ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА

Н. Р. Сунгурова, С. Р. Страздаускене

INTRODUCERS IN THE LANDSCAPING OF KINDERGARTENS IN ARKHANGELSK

N. R. Sungurova, S. R. Strazdauskene

Северный (Арктического) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия; n.sungurova@narfu.ru

Озеленение территорий детских садов играет важную роль в оздоровлении и воспитании дошкольников. Посадка зеленых насаждений на территории дошкольных учреждений является обязательным требованием законодательства к устройству, содержанию и эксплуатации образовательных организаций. Соблюдение данных требований регламентируется нормативными правовыми актами Российской Федерации.

В условиях Европейского Севера, в том числе в городе Архангельске, суровые климатические условия является ограничивающим фактором при выращивании деревьев и кустарников. Аборигенных видов, которые пригодны для посадки во дворе детского сада, очень небольшое количество. Поэтому использование интродуцентов как хвойных, так и лиственных, значительно повысит микроклиматическую и познавательную роль зеленых насаждений.

В ходе исследований, нами изучен видовой состав древесно-кустарниковой растительности на территории детских садов, расположенных в различных округах города Архангельска.

Установлено, что среди хвойных видов, интродуцированных в условия города Архангельска, встречаются сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Rupr.), тuya западная (*Thuja occidentalis* L.), сосна горная (*Pinus mugo* Turra.). Лиственные иноземные деревья представлены липа мелколиственная (*Tilia cordata* Mill.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* H.), яблоня сибирская (*Malus baccata* Borkh.). В качестве декоративных лиственных кустарников на территории детских садов произрастают пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), карагана древовидная (*Caragana dealbata* Lam.), арония черноплодная (*Aronia melanocarpa* Elliot.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* L.), роза колючайшая (*Rosa spinosissima* L.), спиреи иволистная (*Spiraea salicifolia* L.), средняя (*Spiraea media* S.), бересолистная (*Spiraea betulifolia* L.), японская (*Spiraea japonica* L.), сирени обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) и венгерская (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), вишня кустарниковая (*Prunus fruticosa* Pall.), курильский чай (*Pentaphylloides fruticosa* L.), ирга обыкновенная (*Amelanchier ovalis* Medik.), дерен белый (*Cornus alba* L.).

Разнообразие интродуцированных деревьев и кустарников позволяет познакомить детей с многообразием природы, создать уютную комфортную среду.

Landscaping of kindergarten territories plays an important role in the health and education of preschoolers. The planting of green spaces on the territory of preschool institutions is a mandatory legal requirement for the establishment, maintenance, and operation of educational institutions. Compliance with these requirements is regulated by the regulatory legal acts of the Russian Federation.

In the European North, including the city of Arkhangelsk, harsh climatic conditions are a limiting factor in the cultivation of trees and shrubs. There are very few native species that are suitable for planting in the kindergarten yard.

Therefore, the use of both coniferous and deciduous introducers will significantly enhance the microclimatic and cognitive role of green spaces.

In the course of our research, we have studied the species composition of tree and shrub vegetation on the territory of kindergartens located in various districts of the city of Arkhangelsk.

It has been established that among the coniferous species introduced into the conditions of the city of Arkhangelsk, *Pinus sibirica* Rupr., *Thuja occidentalis* L., *Pinus mugo* Turra. are found. Deciduous foreign trees include *Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Populus balsamifera* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* H., *Malus baccata* Borkh. As decorative deciduous shrubs on the territory of kindergartens, *Physocarpus opulifolius* L., *Lonicera tatarica* L., *Caragana dealbata* Lam., *Aronia melanocarpa* Elliot., *Sorbaria sorbifolia* L., *Rosa spinosissima* L., *Spiraea salicifolia* L., *Spiraea media* S., *Spiraea betulifolia* L., *Spiraea japonica* L., *Syringa vulgaris* L. and *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *Viburnum opulus* L., *Prunus fruticosa* Pall., *Pentaphylloides fruticosa* L., *Amelanchier ovalis* Medik., *Cornus alba* L.

The variety of introduced trees and shrubs allows children to familiarise themselves with the diversity of nature to create a cosy and comfortable environment.

**СЕМЕННОЙ ПИТОМНИК - ОДИН ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ
ЭЛЕМЕНТОВ ЛАНДШАФТНОГО ОФОРМЛЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА**

Н. Н. Тростенюк, Н. В. Салтан, Е. А. Святковская, О. Ю. Носатенко,
Л. Л. Вирачева

**SEED NURSERY IN LANDSCAPE DESIGNATION
OF THE TERRITORY OF THE POLAR-ALPINE
BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE**

Н. Н. Trostenyuk, N. V. Saltan, E. A. Svyatkovskaya, O. Yu. Nosatenko,
L. L. Viracheva

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНИЦ
РАН, г. Апатиты, Россия; tnn_aprec@mail.ru

Семенной питомник травянистых многолетних растений, площадью 1300 м²), расположен слева от главной аллеи Сада. Создан в 60-е годы прошлого столетия и реконструирован в 1976 г. Основное назначение

питомника – сбор семян для обмена с другими ботаническими садами, размножение и передача растений для озеленения городов. В настоящее время на нем представлено 176 видов многолетних травянистых интродуцентов из 32 семейств. Анализ видов, произрастающих на семенном питомнике, показал, что 88% составляют летнецветущие (июль-середина августа) растения, на раннецветущие (конец мая – июнь) виды приходится 7%, на осенне цветущие (вторая половина августа – сентябрь) – 5%. В питомнике преобладают многолетники с сине-фиолетовыми оттенками цветков (34%), с оранжево-желтыми – 27%, розово-пурпурными (включая красные) – 23% и белые – 16%.

Первыми после схода снега (конец мая – начало июня) на питомнике зацветают *Scilla rosenii* C. Koch, *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Callianthemum angustifolium* Witas., *Corydalis bracteata* (Steph. ex Willd.) Pers. В июне питомник украшают примулы, первой зацветает *Primula elatior* Hill var. *tatrensis* Domin (золотисто-желтые цветки), *Primula amoena* M. Bieb. (цветки ярко фиолетово-голубые) и *Primula juliae* Kusn. (цветки звездчатые, малиново-розовые в центре с желтым пятном). Декоративный эффект питомника в этот период также поддерживается благодаря цветению *Ranunculus crenatus* Waldst. et Kit. На протяжении всего летнего периода цветут *Papaver nudicaule* L. с разнообразной окраской цветков (белые, желтые, оранжевые, светло-красные), *Bellis perennis* L. с розовыми, белыми и красными цветками. В середине лета зацветают *Erigeron multiradiatus* Benth. et Hook., *E. aurantiacus* Regel, *Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn, *Papaver orientale* L., *Hemerocallis dumortieri* Morr. и многие другие виды. В осенний период питомник украшают *Aconitum lamarckii* Reichenb., *A. napellus* L. f. *bicolor*, *Eryngium alpinum* L. В этот период также цветут *Anaphalis margaritacea* (L.) A. Gray, *Gentiana septemfida* Pall. и *Potentilla nepalensis* Hook.

Ассортимент семенного питомника постоянно расширяется. За последние 5 лет он пополнился 34 новыми видами травянистых растений, из них 9 видов редкие и охраняемые, привезенные живыми растениями с полуострова Гыдан. Перспективными для включения в озеленительный ассортимент для городов Кольского Севера являются *Astrantia maxima* Pall., *Phlox subulata* L., *Doronicum orientale* Hoffm. var. *magnificum* hort., *Malva moschata* L. и *Phalaris arundinacea* L.

Данное исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект №FMEZ-2024-0012, № 124020500057-4).

The seed nursery of herbaceous perennial plants (1,300 m²) is located to the left of the main alley of the Garden. It was created in the 1960s and reconstructed in 1976. The main purpose of the nursery is to collect seeds for exchange with other botanical gardens, and propagate and transfer plants for urban landscaping. Currently, it presents 176 species of perennial herbaceous introduced plants from 32 families. An analysis of the species growing in the seed nursery showed that 88% are summer-flowering (July-mid-August) plants, 7% are early-flowering (late May - June) species, and 5% are autumn-flowering (second half of August – September). The nursery is dominated by perennials with blue-violet flower shades (34%), with orange-yellow - 27%, pink-purple (including red) - 23%, and white - 16%.

The first to bloom in the nursery after the snow melts (late May – early June) are *Scilla rosenii* C. Koch, *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Callianthemum angustifolium* Witas., *Corydalis bracteata* (Steph. ex Willd.) Pers. In June, the nursery is decorated with primroses, the first to bloom are *Primula elatior* Hill var. *tatrensis* Domin (golden-yellow flowers), *Primula amoena* M. Bieb. (bright violet-blue flowers) and *Primula juliae* Kusn. (star-shaped flowers, raspberry-pink in the center with a yellow spot). The decorative effect of the nursery during this period is also maintained by the flowering of *Ranunculus crenatus* Waldst. et Kit. Throughout the summer period, *Papaver nudicaule* L. with a variety of flower colours (white, yellow, orange, light red), *Bellis perennis* L. with pink, white and red flowers bloom. In midsummer, *Erigeron multiradiatus* Benth. et Hook., *E. aurantiacus* Regel, *Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn, *Papaver orientale* L., *Hemerocallis dumortieri* Morr. and many other species bloom. In autumn, the nursery is decorated with *Aconitum lamarckii* Reichenb., *A. napellus* L. f. *bicolor*, *Eryngium alpinum* L. *Anaphalis margaritacea* (L.) A. Gray, *Gentiana septemfida* Pall. and *Potentilla nepalensis* Hook. also bloom during this period.

The range of the seed nursery is constantly expanding. Over the past 5 years, it has been replenished with 34 new species of herbaceous plants, including 9 rare and protected species, brought as live plants from the Gydan Peninsula. Promising for inclusion in the landscaping range for the cities of the Kola North are *Astrantia maxima* Pall., *Phlox subulata* L., *Doronicum orientale* Hoffm. var. *magnificum* hort., *Malva moschata* L. and *Phalaris arundinacea* L.

This research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project №FMEZ-2024-0012, No –124020500057-4).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *RHODODENDRON*
В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ НА ПРИМЕРЕ ЭКСПОЗИЦИИ
«ВОСТОЧНЫЙ САД» УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИМ. А.Г. ГЕНКЕЛЯ ПГНИУ

М. А. Черткова, Л. В. Аксенова, Э. Т. Каримова

USING *RHODODENDRON* REPRESENTATIVES IN LANDSCAPE
DESIGN ON THE EXAMPLE OF THE "EASTERN GARDEN"
EXPOSITION OF THE A.G. HENKEL BOTANICAL GARDEN OF PSU

М. А. Черткова, Л. В. Аксенова, Е. Т. Каримова

Учебный ботанический сад им. А.Г. Генкеля ПГНИУ, г. Пермь, Россия;
plyusnina-marina@yandex.ru

Рододендроны – высокодекоративные цветущие листопадные, полувечнозеленые и вечнозеленые кустарники. Помимо декоративного, они имеют также лекарственное и техническое значение. Многочисленные представители рода отличаются габитусом, размерами и формой листьев, величиной, окраской и формой цветов, количеством цветков в соцветии, сроками цветения. Рододендроны становятся все более востребованными в сфере ландшафтного дизайна Российской Федерации. Однако в озеленении в Пермском крае виды этого рода широко не используются, что обуславливает актуальность их изучения.

Первые рододендроны в коллекции Ботанического сада появились в 2003 году, и к 2025 году численность таксонов выросла до 47.

Наиболее представлена в коллекции ботанического сада группа листопадных рододендронов, к ней относятся 20 таксонов, она также более разнообразна по срокам цветения. Раноцветущие в 2-3 декадах мая *R. canadense*, *R. canadense* f. *albiflorum* достигают в высоту не более 0,9 м. Цветущие в средние сроки *R. albrechtii*, *R. atlanticum*, *R. japonicum* (*R. molle* ssp. *japonicum*), *R. japonicum* var. *aureum*, *R. japonicum* var. *album*, *R. japonicum* var. *roseum*, *R. calendulaceum*, *R. luteum*, *R. luteum* cv. *Fireball*, *R. luteum* cv. *Gibraltar*, *R. occidentale*, *R. prinophyllum*, *R. schlippenbachii*, *R. vaseyi* достигают в высоту не более 1,5 м. Последними, в 2-3 декадах июня цветут *R. arborescens*, *R. bakeri*, *R. viscosum*, не превышающие в высоту 1,2 м.

Группа полувечнозеленых рододендронов представлена дальневосточными видами *R. dauricum*, *R. ledebourii*, *R. mucronulatum* и *R. sichotense*, они цветут в самые ранние сроки в 2-3 декадах апреля и достигают 2,5 м в высоту.

Группа вечнозеленых рододендронов представлена в коллекции 18 таксонами. *R. calophytum*, *R. catawbiense*, *R. degronianum* subsp. *yakushimanum*,

R. fauriei, *R. fortunei*, *R. hunnewellianum*, *R. × hybrida* cv. Berstein, *R. × hybrida* cv. Cunningham's White, *R. × hybrida* cv. Nowa Zembla, *R. maximum*, *R. micranthum*, *R. minus*, *R. planetum*, *R. purdomii*, *R. smirnowii*, *R. strigillosum* цветут в средние сроки с 3 декады мая по 2 декаду июня, достигают в высоту 1,5 м, однако у видов этой группы ежегодно отмечается подмерзание побегов и цветочных почек. *R. clementinae* и *R. clementinae* subsp. *aureodorsale* появились в коллекции Ботанического сада в 2022 году и еще не цветут.

Не зимостойкими оказались *R. ferrugineum*, *R. ponticum*, *R. poukhanense*, *R. tashiroi*.

Общий период цветения в совокупности всех таксонов – с 15 апреля по 27 июня, в среднем 73 дня. Большинство видов рододендронов коллекции ботанического сада ежегодно цветут и плодоносят, дают всхожие семена.

Данный ассортимент позволяет проектировать декоративные композиции, обеспечивающие непрерывное цветение на протяжении практически 3 месяцев. При этом можно подобрать виды с нюансной или контрастной окраской цветков. Рекомендуемые листопадные виды отличаются эффектным осенним окрашиванием листья. Вечнозеленые виды поддерживают декоративность композиций в осенне-зимнее время.

Rhododendrons are highly decorative flowering deciduous, semi-evergreen, and evergreen shrubs. They also have medicinal and technical value. Rhododendrons differ in habit, size and shape of leaves, size, colour and shape of flowers, number of flowers in an inflorescence, flowering time. Rhododendrons are becoming increasingly popular in landscape design of the Russian Federation. However, species of this genus are not widely used in landscaping in the Perm Region, which determines the relevance of their study.

The first rhododendrons in the Botanical Garden collection appeared in 2003, and by 2025 there were 47 of them.

The most represented group in the collection of *Rhododendron* is deciduous shrubs, it includes 20 taxa, it is also more diverse in flowering time. *R. canadense*, *R. canadense* f. *albiflorum* bloom in the 2-3 decades of May and reach a height of no more than 0.9 m. *R. albrechtii*, *R. atlanticum*, *R. japonicum* (*R. molle* ssp. *japonicum*), *R. japonicum* var. *aureum*, *R. japonicum* var. *album*, *R. japonicum* var. *roseum*, *R. calendulaceum*, *R. luteum*, *R. luteum* cv. Fireball, *R. luteum* cv. Gibraltar, *R. occidentale*, *R. prinophyllum*, *R. schlippenbachii*, *R. vaseyi* bloom in the middle season and reach a height of no more than 1.5 m. *R. arboreascens*, *R. bakeri*, *R. viscosum* bloom last, in 2nd-3rd decades of June, and do not exceed 1.2 m in height.

The group of semi-evergreen rhododendrons is represented by the Far Eastern species. *R. dauricum*, *R. ledebourii*, *R. mucronulatum* and *R. sichotense* bloom at the earliest dates in the 2nd-3rd decades of April and reach 2.5 m in height.

The group of evergreen rhododendrons is represented in the collection by 18 taxa. *R. calophytum*, *R. catawbiense*, *R. degronianum* subsp. *yakushimanum*, *R. fauriei*, *R. fortunei*, *R. hunnewellianum*, *R. × hybrida* cv. Berstein, *R. × hybrida* cv. Cunningham's White, *R. × hybrida* cv. Nowa Zembla, *R. maximum*, *R. micranthum*, *R. minus*, *R. planetum*, *R. purdomii*, *R. smirnowii*, *R. strigillosum* bloom in the middle period from the 3rd decade of May to the 2nd decade of June, reaching a height of 1.5 m. However, freezing of shoots and flower buds is observed annually in the species of this group. *R. clementinae* and *R. clementinae* subsp. *aureodorsale* appeared in the collection of the Botanical Garden in 2022 and have not yet bloomed.

R. ferrugineum, *R. ponticum*, *R. poukhanense*, *R. tashiroi* turned out to be non-winter-hardy.

The general flowering period for all taxa together is from April 15 to June 27, an average of 73 days. Most species of rhododendrons in the Botanical Garden collection bloom and bear fruit annually and produce viable seeds.

This assortment allows you to design decorative compositions that provide continuous flowering for almost three months. At the same time, you can select species with contrasting flower colours. The recommended deciduous species are distinguished by spectacular autumn foliage colouring. Evergreen species maintain the decorativeness of compositions in the autumn and winter.

ОТ КОНЦЕПЦИИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ: РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

М. А. Ярцева

FROM CONCEPT TO IMPLEMENTATION: THE ROLE OF DIGITAL TOOLS IN THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF MODERN BOTANICAL GARDENS

М. А. Yartseva

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия; 468975@mail.ru

Ботанические сады представляют собой уникальные пространства с богатым разнообразием флоры, что определяет их особую роль в сохранении множества видов и просвещении населения. Современное

проектирование таких объектов требует интеграции инновационных технологий для повышения эффективности и точности работ.

Ранее проектирование ботанических садов основывалось на ручных измерениях и создании чертежей с использованием простых инструментов — линеек, компасов, карандашей и прочего вспомогательного оборудования. Подобные традиционные методы, несмотря на их важность в прошлом, отличались трудоемкостью и зависимостью от человеческого фактора. Ручные замеры могли сопровождаться ошибками и не всегда позволяли полноценно передать все особенности и детали разрабатываемого проекта. Это создавало риск несоответствия между замыслом и фактической реализацией. Дополнительные трудности возникали в процессе коммуникации между специалистами разных областей — ландшафтными архитекторами, биологами, инженерами, поскольку визуализация конечного результата могла существенно отличаться у каждого из них. Переход к численным и компьютерным методам моделирования позволил существенно повысить качество и скорость проектирования, расширить спектр применяемых подходов и упростить согласование идей.

Внедрение программного обеспечения, такого как AutoCAD (1982) и ArchiCAD (1984), произвело значимый перелом в архитектурном и проектном деле. Эти программы позволили специалистам создавать точные, детализированные чертежи, что стало значительным шагом вперёд по сравнению с ручными методиками.

Среди современных достижений особо выделяются геоинформационные системы (ГИС), которые делают проектирование еще более эффективным. Используя ГИС, можно дистанционно получить данные о проектируемой территории, включая характеристики рельефа, типы почв, распределение зеленых насаждений и существующей инфраструктуры. Это обеспечивает точность расчетов, позволяет анализировать возможные экологические последствия и оптимально размещать растения и иные элементы ландшафта.

На заключительном этапе проектирования особая роль отводится визуализации. Первоначально трехмерные модели создавались средствами графических редакторов, таких как Photoshop, однако возможности этих инструментов были ограничены. С появлением программ для 3D-моделирования — например, 3D Studio Max и SketchUp, проектные работы вышли на качественно новый уровень. Применение трехмерного моделирования позволяет создавать детализированные модели, интегрировать их в реальную среду, а технологии рендеринга дают возможность визуализировать не только статические изображения, но и анимацию, отражающую облик ботанического сада в разные времена года и при различном освещении.

Внедрение современных технологий и специализированного программного обеспечения на каждом этапе проектирования ботанических садов существенно повышает точность, эффективность и качество работы, открывает новые творческие и профессиональные перспективы, а также способствует сохранению биологического разнообразия. Однако эффективное использование этих инструментов возможно только при условии постоянного профессионального роста специалистов. Лишь сочетание технологических инноваций и высокого уровня квалификации гарантирует устойчивое развитие и успешную реализацию ландшафтных проектов в будущем.

Botanical gardens are unique spaces with a rich diversity of flora, which determines their special role in preserving many species and educating the population. Modern design of such objects requires the integration of innovative technologies to improve the efficiency and accuracy of work. Previously, the design of botanical gardens was based on manual measurements and the creation of drawings using simple tools - rulers, compasses, pencils, and other auxiliary equipment. Such traditional methods, despite their importance in the past, were labour-intensive and dependent on the human factor. Manual measurements could be accompanied by errors and did not always allow for the full transfer of all the features and details of the project being developed. This created a risk of discrepancy between the concept and actual implementation. Additional difficulties arose in the process of communication between specialists in different fields - landscape architects, biologists, and engineers, since the visualisation of the final result could differ significantly for each of them. The transition to numerical and computer modelling methods made it possible to significantly improve the quality and speed of design, expand the range of approaches used, and simplify the coordination of ideas. The introduction of software such as AutoCAD (1982) and ArchiCAD (1984) brought about a significant breakthrough in the architectural and design industry. These programs allowed professionals to create precise, detailed drawings, which was a significant step forward compared to manual methods.

Among modern achievements, geographic information systems (GIS) stand out, making design even more efficient. Using GIS, it is possible to remotely obtain data on the designed area, including relief characteristics, soil types, distribution of green spaces and existing infrastructure. This ensures the accuracy of calculations and allows you to analyse possible environmental impacts and optimally place plants and other landscape elements.

At the final stage of design, a special role is given to visualisation. Initially, three-dimensional models were created using graphic editors such as Photoshop,

but the capabilities of these tools were limited. With the advent of 3D modelling programs - for example, 3D Studio Max and SketchUp, design work has reached a qualitatively new level. The use of 3D modelling allows you to create detailed models, integrate them into the real environment, and rendering technologies make it possible to visualize not only static images but also animations reflecting the appearance of a botanical garden at different times of the year and under different lighting. The introduction of modern technologies and specialized software at each stage of designing botanical gardens significantly increases the accuracy, efficiency, and quality of work, opens up new creative and professional prospects, and also contributes to the preservation of biological diversity. However, the effective use of these tools is possible only with the constant professional growth of specialists. Only a combination of technological innovations and a high level of qualification guarantees sustainable development and successful implementation of landscape projects in the future.

СОДЕРЖАНИЕ

Акифьева Е.А., Шамсутдинов А.Ф., Григорьева В. М. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ КАЗАНСКОГО ЗООБОТАНИЧЕСКОГО САДА: СОХРАНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ, РЕКОНСТРУКЦИЯ ОРАНЖЕИ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ МИССИЯ.....	4
Александрова Ю.В. КОЛЛЕКЦИЯ ВИДОВ РОДА <i>CRATAEGUS</i> L. В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ САДУ ИМЕНИ И.М. СТРАТОНОВИЧА.....	5
Боровичев Е.А., Святковская Е.А. РОЛЬ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	8
Васильева М.В. МНОГОЛЕТНИЕ АСТРЫ В КОЛЛЕКЦИИ ВСЕРОССИЙСКОГО ИНСТИТУТА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ ИМЕНИ Н. И. ВАВИЛОВА (ВИР).....	11
Волкова О.В. ОПЫТ СОЗДАНИЯ ОТДЕЛА ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К РОДАМ <i>ROSA</i> , <i>HYDRANGEA</i> , <i>SYRINGA</i> В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ «УСАДЬБА СЛЕДОВО».....	13
Голиков К.А. «ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	16
Демидова Н.А., Васильева Н.Н., Дуркина Т.М. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ ВИДОВ РОДА <i>POPULUS</i> L.....	18
Зотова О.Е. ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ КОЛЛЕКЦИИ РОДА <i>CRATAEGUS</i> L. В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОЙ СУБАРКТИКИ.....	21

Зыкова П.С., Гончарова О.А. <i>ABIES SIBIRICA</i> SUBSP. <i>SEMENOVII</i> (B. FEDTSCH.) FARJON В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ ИМ. Н.А. АВРОРИНА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	23
Иванова Л.А., Слуковская М.В., Кременецкая И.П. ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ГАЗОННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ.....	26
Кириллова Н.Р., Рыбалка Е.П., Жуковская Д.А. ЛАНДШАФТНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ ФЛОРЫ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	29
Кузьмина Н.М. ЭКЗОТИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ВХОДНОЙ ГРУППЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ, Г. ИЖЕВСК.....	31
Максимов Ю.И., Мамбетова А.Б. БОТАНИЧЕСКАЯ ТЕМАТИКА В АРХИТЕКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ И КОЛЛЕКЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ ЖИВОПИСИ ЭКСПОЗИЦИИ НАУЧНО-УЧЕБНОГО МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА....	34
Мусинова Л.П. ОБРАЗЫ ИЗВЕСТНЫХ УЧЁНЫХ-БОТАНИКОВ И УЧЁНЫХ-САДОВОДОВ В ПРОЕКТЕ "БЛОКАДНАЯ ПОВЕСТЬ БОТАНИЧЕСКОГО САДА"	36
Мялик А.Н., Кулагина Т.Г., Гудная Н.В. ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ.....	39
Носатенко О.Ю., Тростенюк Н.Н., Виракчева Л.Л. ПЕРВЫЙ ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПИТОМНИК КАК НАУЧНАЯ БАЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНОГО АССОРТИМЕНТА КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ.....	41

Попкова И.А. СЕНСОРНЫЙ САД КАК ФОРМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	43
Рыбалка Е.П., Святковская Е.А., Жуковская Д.А. ДЕКОРАТИВНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ «САД-ОГОРОД» НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА.....	46
Салтан Н.В., Святковская Е.А., Рыбалка Е.П., Заводских М.С. ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ОБЩЕГОРОДСКОГО ЗНАЧЕНИЯ В АРКТИЧЕСКИХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ Г. АПАТИТЫ).....	48
Сапунов Е.Н. НАУЧНАЯ ТИПОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ.....	51
Святковская Е.А., Салтан Н.В., Тростенюк Н.Н. АНАЛИЗ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЗА МНОГОЛЕТНИЙ ПЕРИОД.....	53
Смирнова З.И. ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИИ-ЭКСПОЗИЦИИ ЛИСТОПАДНЫХ РОДОДЕНДРОНОВ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН.....	56
Сунгурова Н.Р., Страздаускене С.Р. ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДЕТСКИХ САДОВ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА.....	58
Тростенюк Н.Н., Салтан Н.В., Святковская Е.А., Носатенко О.Ю., Виракчева Л.Л. СЕМЕННОЙ ПИТОМНИК - ОДИН ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛАНДШАФТНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА.....	60

Черткова М.А., Аксенова Л.В., Каримова Э.Т. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА RHODODENDRON В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ НА ПРИМЕРЕ ЭКСПОЗИЦИИ «ВОСТОЧНЫЙ САД» УЧЕБНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. А.Г. ГЕНКЕЛЯ ПГНИУ	62
Ярцева М.А. ОТ КОНЦЕПЦИИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ: РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ.....	65

CONTENTS

Akifieva E.A., Shamsutdinov A.F., Grigorieva V.M. COMPREHENSIVE APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF KAZAN ZOOBOTANICAL GARDEN: COLLECTION CONSERVATION, GREENHOUSE RECONSTRUCTION AND EDUCATIONAL MISSION.....	4
Aleksandrova I.V. COLLECTION OF <i>CRATAEGUS</i> L. SPECIES IN THE DENDROLOGICAL GARDEN NAMED AFTER I.M. STRATONOVICH.....	5
Borovichev E.A., Svyatkovskaya E.A. THE ROLE OF THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE IN THE GREENING OF SETTLEMENTS IN THE MURMANSK REGION.....	8
Vasilieva M.V. PERENNIAL ASTERS INTO COLLECTION OF N. I. VAVILOV ALL-RUSSIAN INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES (VIR).....	11
Volkova O.V. THE EXPERIENCE OF CREATING A DEPARTMENT OF ORNAMENTAL SHRUBS (<i>ROSA</i> , <i>HYDRANGEA</i> , <i>SYRINGA</i>) IN THE BOTANICAL GARDEN "MANOR SLEDOVO".....	13
Golikov K.A. "GREEN CONSTRUCTION" IN THE BOTANICAL GARDEN OF MOSCOW UNIVERSITY.....	16
Demidova N.A., Vasiljeva N.N., Durkina T.M. PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR THE USE OF SPECIES OF THE GENUS <i>POPULUS</i> L. IN THE LANDSCAPING OF NORTHERN CITIES.....	18
Zotova O.E. ASSESSMENT OF THE DECORATIVE VALUE OF PLANTS FROM THE COLLECTION OF THE GENUS <i>CRATAEGUS</i> L. IN THE CONDITIONS OF THE KOLA SUBARCTIC.....	21

Zykova P.S., Goncharova O.A. <i>ABIES SIBIRICA</i> SUBSP. <i>SEMENOVII</i> (B. FEDTSCH.) FARJON IN THE AVRORIN POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN AND INSTITUTE (MURMANSK REGION).....	23
Ivanova L.A., Slukovskaya M.V., Kremenetskaya I.P. FEATURES OF CREATION OF LAWN PHYTOCENOSIS IN THE CONDITIONS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION.....	26
Kirillova N.R., Rybalka E.P., Zhukovskaya D.A. LANDSCAPE EXPOSITION OF LOCAL SPECIES OF HERBACEOUS PLANTS AT THE COLLECTION NURSERY OF FLORA OF THE MURMANSK REGION.....	29
Kuzmina N.M. EXOTIC CROPS IN THE LANDSCAPING OF THE ENTRANCE GROUP OF THE SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTION, IZHEVSK.....	31
Maksimov Yu.I., Mambetova A.B. BOTANICAL THEMES IN THE ARCHITECTURAL ELEMENTS AND THE COLLECTION OF LANDSCAPE PAINTING OF THE EXPOSITION OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL EARTH SCIENCE MUSEUM OF LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY.....	34
Musinova L.P. IMAGES OF FAMOUS BOTANISTS AND GARDENERS IN THE PROJECT "THE BLOCKADE STORY" OF THE BOTANICAL GARDEN".....	36
Mialik A.M., Kulahina T.G., Gudnaya N.U. EXPERIENCE OF CREATING AN EXPOSITION OF RARE AND PROTECTED PLANTS IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS.....	39

Nosatenko O.Y., Trostenyuk N.N., Viracheva L.L. THE FIRST INTRODUCTION NURSERY AS A SCIENTIFIC BASE FOR THE CREATION OF A LANDSCAPING ASSORTMENT FOR THE KOLA ARCTIC REGION.....	41
Popkova I.A. SENSORY GARDEN AS A FORM OF ENVIRONMENTAL EDUCATION.....	43
Rybalka E.P., Svyatkovskaya E.A., Zhukovskaya D.A. DECORATIVE EXPOSITION "GARDEN-VEGETABLE" IN POLAR ALPINE BOTANICAL GARDEN INSTITUTE.....	46
Saltan N.V., Svyatkovskaya E.A., Rybalka E.P., Zavodskikh M.S. FEATURES OF FLORAL DECORATION IN ARCTIC CITIES (ON THE EXAMPLE OF APATITY).....	48
Sapunov E.N. SCIENTIFIC TYPOLOGY OF VEGETATION COMMUNITIES FOR USE IN LANDSCAPE DESIGN.....	51
Svyatkovskaya E.A., Saltan N.V., Trostenyuk N.N. ANALYSIS OF THE FLORAL DECORATION OF THE TERRITORY OF THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN OVER A LONG PERIOD.....	53
Smirnova Z.I. CHARACTERISTICS OF THE COLLECTION-EXHIBITION OF DECIDUOUS OF RHODODENDRONS IN THE MAIN BOTANICAL GARDEN OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES.....	56
Sungurova N.R., Strazdauskene S.R. INTRODUCERS IN THE LANDSCAPING OF KINDERGARTENS IN ARKHANGELSK.....	58
Trostenyuk N.N., Saltan N.V., Svyatkovskaya E.A., Nosatenko O.Yu., Viracheva L.L. SEED NURSERY IN LANDSCAPE DESIGNATION OF THE TERRITORY OF THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE.....	60

Chertkova M.A., Aksanova L.V., Karimova E.T. USING RHODODENDRON REPRESENTATIVES IN LANDSCAPE DESIGN ON THE EXAMPLE OF THE "EASTERN GARDEN" EXPOSITION OF THE A.G. HENKEL BOTANICAL GARDEN OF PSU.....	62
Yartseva M.A. FROM CONCEPT TO IMPLEMENTATION: THE ROLE OF DIGITAL TOOLS IN THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF MODERN BOTANICAL GARDENS.....	65

ISBN 978-5-91137-545-4



9 785911 375454

