

РОССИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

В Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН опубликовано научное издание коллектива авторов: Алексеев Ю.Е., Беляева И.В., Беэр С.С., Бочкин В.Д., Гельтман Д.В., Игнатов М.С., Крамина Т.Е., Лактионов А.П., Ломоносова М.Н., Луферов А.Н., Любезнова Н.В., Майоров С.Р., Мельников Д.Г., Насимович Ю.А., Носова М.Б., Пименов М.Г., Решетникова Н.М., Русанович И.И., Савинов И.А., Сагалаев В.А., Степанова Н.Ю., Скворцов А.К., Супрун Н.А., Сытин А.К., Уфимов Р.А., Федорова Т.А., Шанцер И.А. Щербаков А.В., Юрцева О.В. / Ответственный редактор Решетникова Н.М. «Флора Нижнего Поволжья. Том 2». (М.: Т-во научных изданий КМК, 2018. 1084 с. ISBN 978-80-907099-55-5). В книге представлены результаты многолетних исследований коллектива авторов. Основная часть книги – определительные ключи и морфологические описания родов и видов по семействам (*Aristolochiaceae*, *Betulaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Crassulaceae*, *Cruciferae* (*Brassicaceae*), *Fabaceae*, *Hypericaceae*, *Linaceae*, *Malvaceae*, *Molluginaceae*, *Onagraceae*, *Paeoniaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae*, *Tiliaceae*, *Thymeleaceae*, *Santalaceae*, *Umbelliferae* (*Apiaceae*)). Для каждого вида приведена номенклатурная цитата по основным источникам, охватывающим ранее территорию Нижнего Поволжья. Указаны типовые образцы, также приведены сведения об экологии, конкретные данные о распространении по территории Нижнего Поволжья.

Разработаны способы и получены патенты Российской Федерации клонального микро-размножения редкого встречающегося в природе и краснокнижного видов – белоцветковой формы иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub) и кирказона манжурского (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) – патент № 2662677 «Способ клонального микро-размножения иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub)» (патентообладатель ФГБУН ГБС РАН. Авторы: Егорова Д.А., Горбунов Ю.Н., Молканова О.И. Заявка № 2016147063 от 01.12.2016; опубл. 26.07.2018) и патент № 2662682 «Способ клонального микро-размножения кирказона манжурского (*Aristolochia manshuriensis* Kom.)» (патентообладатель ФГБУН ГБС РАН. Авторы: Егорова Д.А., Горбунов Ю.Н., Молканова О.И., Любимова Е.И., Коновалова Л.Н., Егорова Д.А. Заявка № 2016150453 от 21.12.2016; опубл. 26.07.2018). Белоцветковая форма иван-чая узколистного содержит тритерпеновые кислоты урсанового ряда, обладающие токсичностью против раковых клеток, поэтому может быть перспективным источником для производства нового эффективного противоопухолевого препарата. Кирказон манжурский занесен в Красную книгу РФ как находящийся под угрозой исчезновения. Способ клонального микро-размножения позволяет расширить ресурсную базу белоцветковой формы иван-чая узколистного и кирказона манжурского, так как размножение семенами и вегетативным способом данных видов характеризуется низкой эффективностью.

Подготовлен и сдан в печать четвертый том «Флоры мхов России», включающий 264 вида, относящиеся к 41 роду и 10 семействам, подкласса Bryidae: Bartramiaceae, Hedwigiaceae, Orthotrichaceae, Meesiaceae, Splachnaceae, Bryaceae, Mielichhoferiaceae, Mniaceae, Aulacomniaceae, Orthodontiaceae. «Флора» включает ключи для определения, описания и иллюстрации всех видов, а также данные об особенностях их местообитаний и распространении по 116 выделяемым регионам. Объем видов, родов, семейств и порядков дан в соответствии с оригинальной системой, основанной на комплексном молекулярном и морфологическом изучении. Книга адресована в первую очередь профессиональным бриологам, а также широкому кругу специалистов биологического

профиля – экологам, геоботаникам, болотоведам, преподавателям вузов и школ, студентам биологических и географических факультетов.

В результате экспедиционного исследования и изучения гербарных материалов подготовлена сводка печёночников Тункинского национального парка (Республика Бурятия), включающая 75 видов, 1 подвид и 2 разновидности.

В рамках исследования ископаемых печёночников в юрско-меловых отложениях Забайкальского края и Республики Бурятия выявлено и описано два новых для науки рода и вида слоевищных растений – *Khasurtythallus monosolenioides* и *Paleathallus squarrosus*. В эоценовых ровенских янтарях выявлены и описаны один новый для науки вида *Frullania davidii*, а также новый для ископаемой флоры Ровно вид *Frullania pycnoclada*, описанный в начале 2000-х гг.

В результате ревизии гербарных образцов выявлены новые виды или уточнено их географическое распространение. Так, в гербарии Миссурийского ботанического сада выявлен новый для Северной Америки вид *Cephaloziella konstantinovae* Mamontov et Vilnet, описанный в 2017 г. из Азиатской России и Монголии. Американские образцы отличаются от азиатских по признакам листьев, вследствие чего трактуются как самостоятельный подвид *C. konstantinovae subsp. americana*. В гербарии Ботанического сада г. Женевы выявлен новый для науки вид *Frullania clarkii* J.J. Atwood & Mamontov (из Мексики). Выполнено описание этого вида, а также лексотипификация вида *Frullania mexicana*.

Проведены морфологические и молекулярно-генетические исследования коллекций рода *Mesoptychia* на Восточном Саяне, выявлен вид *M. ussuriensis*, описанный в 2008 г. из Приморского края, известный ранее на юге Китая и в Корее. На основе молекулярно-филогенетического анализа решен вопрос о систематическом положении мха из провинции Юннань. Описан новый для науки род мхов *Mawenzhangia* из семейства Lembophyllaceae, уточнен объем данного семейства. Описан новый для науки вид мохообразных – *Coscinodon monchequensis* узколокальный эндемик Потругалии.

Проведен обзор литературных источников, касающихся гибридизационных процессов у мхов. Межвидовая гибридизация мхов проявляется в фенотипе, как правило, в строении спорофитов у видов с контрастно отличающимся строением. Гибридная (рекомбинантная) природа гаметофитов выявляется при помощи генетических маркеров. В целом небольшом количестве изученных гибридов пропорция межсекционных, межродовых и даже межсемейственных гибридов указывает на более широкое, по сравнению с сосудистыми растениями, распространение отдаленной гибридизации у мхов.

По данным изменчивости внутреннего транскрибируемого спейсера ядерного рибсомального оперона (ITS) и двух спейсеров (trnH-psbA, trnS-trnG) и одного интрона (trpL16) хлоропластной ДНК изучена внутривидовая и географическая изменчивость черемухи обыкновенной (*Prunus padus*). Проведенный филогеографический анализ с использованием программ MEGA 7.0 и TCS, а также анализ популяционно-генетических параметров в программе Arlequin, позволили установить, что более или менее непрерывный евразийский ареал черемухи, сформировавшийся в плиоцене, был разорван в результате иссушения климата в плейстоцене, во время которого черемуха сохранялась в рефугиумах Дальнего Востока и Кавказа. Судя по пространственной структуре генетической изменчивости, черемуха во время последнего оледенения сохранялась также в перигляциальных микрорефугиумах, между которыми существовал активный поток генов. Используемые нами участки ДНК позволяют отличать *P. avium* от близких видов (*P. virginiana* и *P. serotina*). Вместе с тем, наши генетические данные указывают на то, что *P. borealis* и *P. asiatica*, нередко выделяемые из *P. avium* в качестве самостоятельных видов, не заслуживают видового статуса. Популяции черемухи с юга Сахалинской области, относимые к *P. ssiori*, следует рассматривать как реликтовые популяции черемухи обыкновенной, сохранившиеся в рефугиумах юга Дальнего Востока.

Проведена таксономическая ревизия тайландских представителей рода *Ophiorrhiza* (Rubiaceae), в значительной мере основанная на предварительном молекулярно-филогенетическом анализе по данным изменчивости последовательностей ядерных ITS. Установлено, что в Таиланде встречается

28 видов и 1 подвид, составлены их описания, ключ для определения, уточнено распространение по административным провинциям Таиланда и в сопредельных государствах. Девять названий сведены в синонимы, три ранее приводившихся для Таиланда вида исключены из состава флоры, один вид намечен для описания в качестве нового.

Исследовано генетическое разнообразие в 54 популяциях 9 видов рода *Chondrilla* (*C. acantholepis*, *C. ambigua*, *C. brevirostris*, *C. canescens*, *C. graminea*, *C. juncea*, *C. laticoronata*, *C. latifolia* и *C. pauciflora*) в европейской части России по данным изменчивости хлоропластного участка trnT–trnF и ядерного рибосомального транскрибируемого спейсера ITS. Реконструкция филогенетических отношений методом максимального правдоподобия в программе MEGA7 и генетических сетей гаплотипов методом статистической парсимонии в программе TCS позволили установить, что апомиктические *C. acantholepis*, *C. canescens*, *C. graminea*, *C. juncea* и *C. latifolia* представляют собой лишь формы внутривидовой изменчивости *C. juncea*. Выявлена филогеографическая структура популяций *C. juncea* на юге европейской части России. Показаны сестринские отношения *C. juncea* и перекрестно опыляемой *C. ambigua*, а также существование апомиктически размножающихся гибридов между ними, к которым относятся *C. brevirostris* и *C. laticoronata*.

Для выявления критериев дифференциации таксонов триб Aveneae, Bromaeae и Brachypodieae (Poaceae) был проведен сравнительный анализ показателей аминокислотного состава белков их семян. Исследование представителей триб, проведено на основе математической модели, представляющей собой 15-ти мерное гильбертово пространство, где каждое измерение означает содержание определенной аминокислоты. Для оперативного анализа результатов математической модели разработано специализированное программное обеспечение. В основу модели были положены идеи об аминокислотном составе гипотетического предка злаков. В качестве исходного материала были взяты опубликованные данные по аминокислотному составу целого семени из авторской базы данных «Белки семян». Получены и графически оценены значения эталонных векторов триб Aveneae, Bromaeae и Brachypodieae. Сделан вывод о том, что триба Bromaeae является адаптивно более приспособленной за счет накопления содержания Пролина и уменьшения Аргинина. Такой аминокислотный состав обеспечивает адаптационный потенциал в неблагоприятных условиях.

Обработаны результаты 10-летних исследований современных палинологических спектров Европейской части России, подготовлена обобщающая эти результаты статья. В пределах изученных регионов выявлены закономерности формирования палинологических спектров в связи с особенностями места взятия пробы (открытый-закрытый ландшафт, растительная зона и варианты в пределах зоны, влияние антропогенного фактора и иных нарушений). Массив данных, как в абсолютном выражении (скорость аккумуляции пыльцы), так и в относительном (процентное содержание), проанализирован с использованием метода главных компонент (Principal component analysis – PCA). Полученные результаты показали, что различия между образцами обусловлены преимущественно уровнями пыльцы видов родов *Betula*, *Alnus*, *Pinus* и семейства Poaceae.

Подведены итоги многолетнего мониторинга популяций редких видов растений Московской области, которые легли в основу 3-го издания Красной книги Московской области.

Установлено, что одним из ведущих факторов, влияющих на состояние и динамику видов растений, слагающих напочвенный покров лесных сообществ, являются сукцессионные изменения растительного покрова, происходящие по мере старения основных лесообразующих пород. Виды семейства Orchidaceae наиболее чувствительны к изменению освещенности напочвенного покрова и влажности почвы. Эти факторы могут быть связаны как с естественными сукцессионными явлениями, так и с антропогенными. Устойчивая тенденция изменения климатических параметров прямо или косвенно отражается на состоянии этих видов и, в ряде случаев, носит деструктивный характер. При сохранении негативных тенденций динамики ценопопуляций редких видов семейства Orchidaceae актуальным станет разработка комплекса инструментальных мер по их сохранению. Одним из возможных путей сохранения биоразнообразия – искусственное восстановление популяций в культуре и природе. В целях реализации этой программы проводится изучение возможности выращивания видов семейства Orchidaceae асимбиотическим методом *in vitro*. Разработана

оригинальная методика, отработанная на 50 видах семейства. В 2018 г. подведены итоги по проращиванию и содержанию в культуре *Orchis militaris* L. Ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris* L.) редкий вид, занесенный в Красную книгу Российской Федерации и 58 региональных Красных книг. Возможности вегетативного размножения у данного вида весьма ограничены и основным является семенной способ. Для сохранения и размножения в культуре одним из наиболее перспективных является метод асимбиотического проращивания семян *in vitro*. В ходе исследования были подобраны оптимальные схемы стерилизации, питательная среда для проращивания, определены оптимальные стадии развития сеянцев для пересадки в грунт. Проростки адаптировали к нестерильным условиям закрытого грунта (субстрат – смесь вермикулита с нейтрализованным верховым торфом (1:1 по объему) и вернализировали при пониженной температуре (3–4 °С). В дальнейшем предполагается доращивание до генеративной стадии в открытом грунте. Благодаря использованию биотехнологических методов, прохождение начальных стадий онтогенеза данного таксона ускоряется в 2–2,5 раза по сравнению с развитием проростков в природе. Таким образом, показано, что размножение *in vitro* эффективный метод устойчивого воспроизводства в условиях *ex situ* самых разных видов растений. Полученные данные по оптимизации метода клонального микроразмножения редких видов позволяют получить достаточное количество растений в целях восстановления численности природных популяций. Размноженные методом *in vitro* растения высажены в открытый грунт, осуществляется мониторинг созданных искусственных популяций. В 2018 г. начаты опыты с образцами 12 видов семейства Orchidaceae, среди которых 6 видов Красной книги Российской Федерации (*Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski, *Liparis japonica* (Miq.) Maxim., *Orchis militaris* L., *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw.).

В рамках изучения регионального флористического разнообразия продолжены исследования в Белгородской, Волгоградской, Калужской, Московской, Саратовской областях, в Республиках Калмыкия и Крым. Основное внимание было уделено инвентаризации состава современной флоры этих регионов и ее динамике под влиянием антропогенных факторов. Выявлены факты трансформации растительного покрова заповедных территорий, вызванные деятельностью бобров. Влияние бобров на флору изученных территорий заповедников «Калужские засеки» и участка «Астрасьевы яры» заповедника «Белогорье» может заключаться: а) в создании новых местообитаний; б) в ускорении процессов изменения флоры за счет появления открытых для внедрения новых видов растений участков. В результате на трансформированных бобрами участках повышается скорость наблюдаемого по всей Средней России изменения флоры. Наиболее высока скорость расселения у анемохорных видов. С деятельностью бобров, возможно, связано появление в заповеднике «Калужские засеки» около 20 ранее не известных на этой территории видов растений.

Проведена обработка данных по инвазионному компоненту флоры России с использованием стандартизированных критериев, разработанных в мировой практике. Сведения охватывают 83 % территории страны. Разработан перечень инвазионных чужеродных видов 45 административных регионов России и выявлена зависимость численности инвазионных видов от климатических условий, социально-экономических параметров и от антропогенного влияния. В список вошло 354 вида, т.е. в среднем 27 ± 17 инвазионных видов на регион. В европейской части России насчитывается 277 инвазионных видов, в Сибири – 70, на Дальнем Востоке – 79. Наиболее широко распространены следующие виды: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata* (в 34 регионах), *Erigeron canadensis* и *Elodea canadensis* (в 30 регионах). Наибольшее число инвазионных видов России имеют первичный ареал в других областях умеренной зоны Азии и Европы. Отмечены различия по составу жизненных форм инвазионных видов в различных биогеографических регионах: на Дальнем Востоке преобладают многолетние травянистые растения, тогда как в европейской части России – кустарники. Обилие инвазионных видов зависит от климатических условий, плотности населения и площади урбанизированной территории отдельных регионов.

Проведено изучение состояния дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в лесопарковых и лесных насаждениях на территории Центральной России (на территории Москвы, Воронежа, Московской, Воронежской, Липецкой, Орловской и Рязанской областей). Установлено, что из-за массовой

гибели самосева дуба черешчатого нельзя рассчитывать на естественное возобновление обследованных дубрав. На территории ГБС РАН заложены постоянные пробные площади в старовозрастных дубовых насаждениях, а также сеть учётных площадок для наблюдения за ростом самосева дуба черешчатого. Совместно с Лабораторией защиты растений ГБС РАН проведено фитопатологическое обследование древостоя, в результате которого установлено, что преобладающими заболеваниями здесь являются стволые гнили и мучнистая роса. Проведено обследование Заповедной дубравы ГБС РАН с целью зонирования территории объекта и определения комплекса мероприятий по возобновлению дуба черешчатого. В дубраве заложены опытные участки, на которых произведен посев желудей и осуществлена посадка сеянцев дуба черешчатого. Совместно с научными сотрудниками Ботанического сада Воронежского государственного университета имени профессора Б.М. Козо-Полянского проведены опытные посадки ландшафтных культур дуба черешчатого.

По результатам анализа географических культур лиственницы в Московской обл. установлено, что наилучшим ростом и производительностью характеризуются лиственница польская (*Larix decidua* var. *polonica* (Racib. ex Wóycicki) Ostenf. & Syrach), лиственница европейская (*L. decidua* Mill.) и лиственница Кемпфера (*L. kaempferi* (Lamb.) Carrière). Хорошим лесоводственным эффектом обладают дальневосточные представители этого рода – *L. olgensis* A. Henry (*L. gmelinii* var. *olgensis* (A. Henry) Ostenf. & Syrach) и *Larix kurilensis* Mayr (*Larix gmelinii* var. *japonica* (Maxim. ex Regel) Pilg.). Внутриконтинентальные (азиатские) виды лиственниц в условиях Западного Подмосковья не способны реализовать положительный лесоводственный эффект.

Продолжена работа по формированию коллекции и определению образцов представителей рода *Aspidistra* и *Peliosanthes* в Фондовой оранжерее. Коллекция рода *Aspidistra* является одной из крупнейших в мире. Основная цель работы – поддержание и развитие коллекции *Aspidistra* и *Peliosanthes* как одной из эталонных ex-situ коллекций этих родов. В настоящее время в ее составе насчитывается более 60 видов и подвидов, подавляющее большинство которых имеют природное происхождение, в том числе – растения, с которых был собран типовой гербарий для первичного ботанического описания этих видов – *A. cylindrica* Vislobokov & Nuraliev, *A. viridiflora* Vislobokov & Nuraliev, *P. separata* Vislobokov, и *P. longicoronata* Vislobokov & N. Tanaka. Создание такой специализированной коллекции связано с тем, что изучение систематики видов этих родов в культуре имеет ряд преимуществ по сравнению с изучением их в природе.

Для перехода на современный автоматизированный способ учета растений, оценки состояния коллекции, а также подготовке материалов для полной базы данных растений фондовой оранжереи, проводится их инвентаризация. Были проанализированы коллекционные фонды семейства Orchidaceae (роды *Acampe* Lindl., *Acianthera* Scheidw., *Acriopsis* Reinw., *Aeranthes* Lindl., *Aerides* Lour., *Angraecum* Bory, *Arachnis* Blume, *Ascocentrum* Schltr. ex J.J.Sm., *Cleisostoma* Blume, *Dracula* Luer, *Dryadella* Luer, *Eparmatostigma* Garay, *Gastrochilus* D. Don, *Guarianthe* Dressler & W.E.Higgins, *Holcoglossum* Schltr., *Hygeochilus* Pfitz., *Jumellea* Schltr., *Rhynchostele* Rchb.f., *Luisia* Gaudich., *Malleola* J.J.Sm. & Schltr., *Masdevallia* Ruiz & Pav., *Microcoelia* Lindl., *Micropera* Lindl., *Microsaccus* Blume, *Ornithochilus* (Lindl.) Benth., *Odontoglossum* Kunth, *Pteroceras* Hassk., *Renanthera* Lour., *Rhynchostele* Rchb.f., *Rhynchostylis* Blume, *Robiquetia* Gaudich., *Thrixspermum* Lour., *Trichocentrum* Poepp. & Endl., *Trichoglottis* Blume, *Uncifera* Lindl., *Vanda* Jones ex R.Br. По результатам инвентаризация рода *Ficus* L. выявлен новый для коллекции вид *Ficus baileyana* Domin, который в других ботанических садах России не встречается. Выявлены признаки, отличающие данный вид от *Ficus rubiginosa* Desf., с которым его нередко объединяют.

Выполнен критический анализ морфологических признаков плодов дальневосточных представителей рода *Euonymus* L., с особым вниманием к степени их изменчивости, что позволило обосновать границы между отдельными представителями рода, распространенными на российском Дальнем Востоке. Выявлены четкие морфологические признаки для 11 видов и создан ключ для их полевого определения. Обоснован видовой статус следующих таксонов: *E. maximowiczianus*, *E. × miniatus*, *E. pauciflorus*, *E. planipes*, *E. sacrosanctus* и *E. sieboldianus*.

На основании сравнительного морфолого-анатомического и биохимического изучения плодов представителей *Euonymus* (23 вида), *Celastrus* (4 вида), *Asarum* (4 вида), *Euphorbia* (2 вида), *Viola* (6 видов), *Litchi* (1 вид), *Dimocarpus* (1 вид), установлено, что первичным аттрактантом у сухих плодов, семена которых имеют ариллусы, является питательная ценность ариллусов. Цвет ариллуса и степень прикрытия им семени является вторичными аттрактантами при диссеминации птицами, а запах ариллусов при диссеминации млекопитающими и муравьями. Морфологическая природа и анатомическая структура ариллусов не играет существенной роли для привлечения агентов-распространителей. В результате морфолого-анатомических и биохимических исследований плодов *Litchi chinensis* были следующие функции их ариллуса: защита семени на ранних этапах развития и создание микроклимата, депонирование избытка ассимилятов и участие в обезвоживании перикарпия и семян в ходе созревания плода; являются как первичным так и вторичным аттрактантом при привлечении агентов-распространителей, не участвуют во вскрывании плода.

Установлено, что ариллусы *Taxus baccata* и *T. × media*, из коллекции дендрария ГБС РАН, по своим размерам и содержанию сухого вещества в шишкоягодах превосходят ариллусы *T. canadensis*. При исследовании анатомического строения ариллусов и семян значительных межвидовых различий нами не выявлено. Начато изучение плодов *Carica papaya*. Показано, плоды двух разновидностей («Де Люкс» и «Желтая») имеют единый план строения перикарпия и семян. Особенностью «Желтой» папайи является наличие в паренхиме множественных скоплений проводящих пучков. Анализ морфометрических и весовых показателей показал, что папайя «Де-Люкс» имеет более крупные размеры, большую массу и больший процент содержания мякоти в плоде. Семена обеих разновидностей папайи практически не отличаются по массе и размерам. Определено, что по содержанию абсолютно-сухого вещества и витамина С в воздушно-сухих пробах плодов папайя «Де-Люкс» незначительно превосходит «Желтую» папайю. При этом обе разновидности папайи содержат больше аскорбиновой кислоты, чем указано в литературных источниках.

С целью выявления особенностей эмбриогенеза и установления основных закономерностей развития зародыша в семействе Orchidaceae проведено детальное изучение эмбриогенеза *Liparis parviflora*, одного из представителей трибы Malaxideae (Orchidaceae), в которой по литературным источникам показано, что все клетки собственно зародыша образуются из апикальной (*ca*) клетки 2-клеточного проэмбрио. Базальная клетка (*cb*) зародыша на протяжении всего эмбриогенеза не претерпевает делений, суспенр остается одноклеточным, но в процессе развития меняет свою форму, образуя несколько удлинённых лопастей, и элиминируется на стадии глобулярного зародыша. Таким образом, эмбриональное развитие данного вида наиболее близко соответствует описанному нами *Dienia* типу. При этом подобная лопастная форма суспензора ранее не была описана ни у одного из представителей трибы Malaxideae.

В рамках проведения сравнительно-карпологических исследований ранних цветковых растений проведено исследование онтогенеза плодов представителей семейства Calycanthaceae (порядок Laurales). В отличие от цветка, строение и развитие плодов ряда представителей ранних цветковых растений остается недостаточно изученным, в связи, с чем основной целью исследования было получение новых данных по морфологии, анатомии и гистологическому строению плодов представителей всех трех родов семейства Calycanthaceae – *Calycanthus* (включая *Sinocalycanthus*), *Chimonanthus* и *Idiospermum*. Полученные данные были сопоставлены с аналогичными результатами изучения структуры плодов представителей других семейств порядка Laurales. Исследования строения плодов проводились на нескольких стадиях развития, что позволило получить сравнимые результаты и проводить анализ гомологичных структур. Плоды чашецветных заключены в чашевидное цветоложе, с которым, однако, не срастаются в процессе развития и являются морфологически верхними плодами. Установлено, что плоды родов *Calycanthus* и *Chimonanthus* – костянки Laurales типа (с однослойным палисадным склеренхимным эндокарпием), тогда как плоды *Idiospermum* – апокарпная ягода. В результате проведенных исследований показано, что строение палисадного склеренхимного эндокарпия *Calycanthus* и *Chimonanthus* сходно с таковым у представителей семейств Hernandiaceae, and Lauraceae. Тогда как паренхимный эндокарпий, формирующийся в ягодах *Idiospermum* сходен

с таковым некоторыми представителями семейств Atherospermataceae и Monimiaceae, у которых отмечено формирование апокарпных ягод. Полученные данные подтверждают выделение в семействе Calycanthaceae двух подсемейств – *Calycanthoideae* и *Idiospermoideae*.

В целях оптимизации криогенного хранения семян видов семейства Orchidaceae изучали морфологические изменения зиготических зародышей и семенных оболочек семян *Dendrobium nobile* Lindl. в возрасте от 3 до 12 мес. после опыления. Окрашивание проводили витальными красителями ТТХ (трифенилтетразолий хлорида) и ФДА (флуоресцеиндиацет). Для контроля жизнеспособности зародышей использовали метод прямого проращивания семян *in vitro*. Минимальное число семязачатков с окрашенным зародышем выявлено на стадии 3-месячного плода (ТТХ – 12,9 %, ФДА 20,1 %), максимальное число семян с окрашенным зародышем – на стадии 4-месячного плода (ТТХ – 37,4 %, ФДА – 38,5 %). Показано, что потенциал использования красителей ТТХ и ФДА для определения жизнеспособности зиготических зародышей *D. nobile* сохраняется только до 5 мес. после опыления.

Проведены исследования плодов избранных представителей семейства Betulaceae с целью выявления основных закономерностей их онтогенеза и особенностей дифференциации перикарпия на разных стадиях развития. Для изучения плодов в онтогенезе плоды ряда представителей семейства – *Alnus alnobetula* (Ehrh.) K.Koch, *Alnus alnobetula* subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus, *Alnus alnobetula* subsp. *simulate* (Regel) Raus, *Betula humilis* Schrank, *Betula ovalifolia* Rupr., *Betula papyrifera* Marshall, *Betula pubescens* Ehrh., *Carpinus betulus* L., *Carpinus caroliniana* Walter, *Corylus avellana* L. *Corylus sieboldiana* var. *mandshurica* (Maxim.) C.K.Schneid., *Ostrya carpinifolia* Scop. были собраны с живых образцов растений на разных стадиях развития. Получены материалы по сравнительной карпологии представителей рода *Betula*. Показано, что с одной стороны плоды берез являются приспособленными к распространению ветром, что отражается в их строении: немногослойная (5-7 рядов клеток) стенка плода, клыковидные выросты, небольшой размер самих плодов (до 1 см по самому большому измерению у изученных видов), большое количество плодов в одном соплодии – «серёжке», а с другой – в анатомическом строении плодов берез обнаруживаются такие архаичные для семейства березовых признаки, как паренхимные эпикарпий и наружная зона мезокарпия. По результатам проведенных исследований плоды берез отнесены к пиренарию *Olea* типа.

С целью изучения полиморфизма устьиц листьев яблони, произрастающих в горах и на равнине в условиях действия специфических стрессоров, применен метод сканирующей электронной микроскопии. Листья яблони гипостоматного типа с аномоцитными устьицами и радиально расходящимися кутикулярными складками, объединенными в пучки – кутикулярные тяжи, число которых, как правило, соответствовало количеству окружающих устьица эпидермальных клеток. Средние размеры устьиц линейно возрастали с увеличением числа кутикулярных тяжей. В более благоприятных условиях (600 м) наблюдали высокую плотность устьиц более округлой формы. Стрессовые условия – от высоких температур и засухи на равнине (300 м) до высокой инсоляции и перепада температур в горах (1200 м), оказывали одинаковое воздействие на микроморфологию поверхности листьев, а влияние высотного фактора проявлялось в уменьшении размеров эпидермальных клеток.

Для поиска нового способа идентификации сортовой принадлежности пшеницы, применен метод электронной сканирующей и конфокальной микроскопии микрорельефа поверхности и анатомических особенностей листьев пшеницы. В работе использовали полевой материал 3-х сортообразцов пшеницы (Рубежная, Отрастающая 55, Многолетняя 4015), в происхождении которых участвовали виды пырея (*Elytrigia*) и пырейника (*Elymus*), и высокоурожайного пластичного сорта Московская 39, выращенный в 2017–2018 гг. Выявленное высокое разнообразие микроструктуры поверхности листьев и их анатомического строения. Установлены специфические особенности поверхности, которые позволяют идентифицировать каждый из исследованных образцов. Так, для сорта Московская 39 были характерны многочисленные удлиненные кремневые клетки, отсутствие кремневых клеток округлой формы или таковых в форме длинных "штрихов" на адаксиальной стороне листа, а также отсутствие микрошипов в виде щитка на абаксиальной стороне. Наоборот, характерным признаком сорта Рубежная, отличающим его как от сорта Московская 39, так и от сортообразца

Многолетняя 4015, были выраженные удлиненные кремневые клетки в виде длинных "штрихов" на адаксиальной стороне. У растений сорта Отрастающая 55 в отличие от образцов Московской 39 и Рубежной хорошо представлены микрошипы в виде щитка на абаксиальной стороне листа и округлые кремневые клетки на адаксиальной стороне. У сортообразца Многолетняя 4015, единственного из исследованного списка, наблюдали многочисленные крупные микроволоски на адаксиальной поверхности.

С целью изучения специфики и закономерностей процессов органогенеза растений разных таксономических групп и разработки надежных систем размножения и сохранения *in vitro* проведены исследования по изучению и регулированию процессов морфогенеза *in vitro* некоторых представителей семейств Aristolochiaceae Juss. и Liliaceae Juss. В качестве модельного вида был использован кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) – реликтовая лиана, эндемик Маньчжурского флористического района с ограниченным ареалом, постепенно сокращающимся из-за антропогенного воздействия. *A. manshuriensis* широко применяется в народной и официальной медицине. Вид занесен в Красную книгу РФ, как находящийся под угрозой исчезновения. *A. manshuriensis* трудно размножается генеративным и вегетативным способами, поэтому для получения достаточного количества материала для восстановления численности и хозяйственного использования актуально применять метод клонального микроразмножения. Результаты сравнительного анализа морфологических процессов у *A. manshuriensis* в условиях *in vitro* показали, что при использовании апикальной меристемы почек развитие *de novo* зачатков аксиллярных побегов, а впоследствии и растений-регенерантов, происходило более интенсивно по сравнению с таковыми из апикальной меристемы проростков. В процессе исследования впервые разработан метод культивирования *in vitro* *A. manshuriensis* на всех стадиях клонального микроразмножения. Показано, что в качестве первичных эксплантов наиболее эффективно использовать апикальные и латеральные почки, изолированные с молодых материнских растений не старше 4-6 лет. Наиболее оптимальной питательной средой для этапа пролиферации *A. manshuriensis* является среда MS с добавлением 0,8 мг/л БАП и 0,05 мг/л ИУК (коэффициент размножения составил $14,84 \pm 0,8$). Установлено, что наибольший процент укоренения *in vitro* (до 50 %) у полученных растений-регенерантов наблюдался на средах, содержащих ИМК в концентрации 3,0 мг/л. В ходе исследований для ряда таксонов семейства *Liliaceae* Juss. определены оптимальные режимы стратификации, позволяющие получать жизнеспособные проростки. Наиболее сложные схемы стратификации обеспечивают прорастание видов рода *Fritillaria* L. (1–1,5 месяца при температуре 20–25 °С, 3-4 месяца при 3–50 °С, 1–2 месяца при 20–25 °С, 3–4 месяца при 3–5 °С). Из 31 вида родов *Fritillaria* L. и *Lilium* L. наибольший процент прорастания отмечен у *Lilium callosum* Siebold et Zucc. (70,0 %) и у *Fritillaria caucasica* Adam (84,0 %).

Выявлены особенности морфогенеза *Echinacea purpurea* L. и *Actinidia kolomikta* (Rupr. Et Maxim) Maxim в зависимости от состава питательной среды. Разработан эффективный способ стерилизации апексов сортов *Echinacea purpurea* L.. Результаты исследований показали, что использование гипохлорита кальция (7 %) с добавлением препарата Tween20 в концентрации 1мг/л в экспозиции 7 мин. дает высокий выход жизнеспособных эксплантов и данный стерилизатор можно использовать для введения в культуру *in vitro* растений эхинацеи. Оптимальным сроком введения в условия *in vitro* эксплантов *Echinacea purpurea* L. является период с апреля по начало июня, при этом экспланты характеризуются высоким показателем жизнеспособности (от 70 до 90 %). Определены оптимальные концентрации регуляторов роста для этапа собственно размножения изучаемых сортов эхинацеи. Наибольший коэффициент размножения был получен на питательной среде MS с добавлением 6-бензиламинопурина (6-БАП) в концентрации 0,3 мг/л и индолилуксусной кислоты (ИУК) в концентрации 0,1 мг/л, при этом более высокие концентрации (от 1,0 мг/л 6-БАП) угнетали развитие микрорастений, не зависимо от сорта и соотношения используемых регуляторов роста. Изучаемые сорта эхинацеи характеризовались разным морфогенетическим потенциалом, так наибольшей отзывчивостью на состав питательной отличался сорт 'Virgin' (коэффициент размножения – 3,7), наименьшей 'Meteor Red' (коэффициент размножения – 1,8). У сорта 'Guava Ice' наибольший

коэффициент размножения (3,1) был получен на среде с добавлением 0,2 мг/л 6-БАП. Корреляционный анализ между плотностью розетки и коэффициентом размножения показал наличие прямой, положительной, сильной связи между изучаемыми показателями ($K_{\text{кор}} = 0,85$). Таким образом, для микрочеренкования следует отбирать листовые розетки с хорошо развитыми 5-6 листьями, размером от 15 до 20 мм, которые характеризуются более высоким морфогенетическим потенциалом при последующем микроклональном размножении. Было выявлено, что для укоренения эксплантов сортов эхинацеи 'Meteor Red' и 'Guava Ice' оптимальной является питательная среда с пониженным содержанием минеральных солей и сахаров Мурасиге-Скуга с добавлением 2 мг/л индолилуксусной кислоты. Сорт 'Virgin' образует хорошо развитую корневую систему на среде MS с добавлением 1 мг/л ИУК. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования биотехнологических методов для ускоренного размножения представителей рода *Echinacea*.

Впервые было проведено сравнительное изучение морфогенетического потенциала мужской (сорт 'Adam'), обоеполой ('Dr. Szymanowski') и женских форм ('Университетская', 'Памяти Учителя', 'Прелестная', 'Находка') *Actinidia kolomikta*. В процессе исследования выявлены общие закономерности и специфические особенности культивирования отдельных форм и сортов в условиях *in vitro*. Для эффективного клонального микроразмножения исследуемых форм предпочтительно использовать питательную среду QL с разной концентрацией 6-БАП, при культивировании мужской формы оптимальная концентрация 6-БАП составляет 0,5 мг/л, для женской и обоеполой форм – 1,0 мг/л. Установлено, что наибольшим морфогенетическим потенциалом характеризовались женские формы. По коэффициенту размножения мужская и обоеполая формы имели равные значения, но по количеству образовавшихся побегов обоеполая форма характеризовалась меньшим результатом. Был проведен двухфакторный дисперсионный анализ для выявления доли влияния генетических особенностей, гормонального состава питательной среды – концентрации 6-БАП, взаимодействия этих двух факторов и случайного фактора на коэффициент размножения и количество образующихся микропобегов у сортов *A. kolomikta*. Установлено, что на количество образующихся микропобегов наибольшее влияние оказал фактор гормонального состава питательной среды – концентрации 6-БАП (43 %), а на коэффициент размножения наибольшее влияние оказывали генетические особенности (49 %).

В целях расширения национальной фиторесурсной базы и обеспечения продовольственной безопасности страны проведен комплекс исследований по зерновым культурам и ряду хозяйственно ценных видов растений. В отчетном году научно-исследовательская работа была направлена на изучение: пшенично-пырейные гибриды ярового типа (яровые ППГ), пшенично-пырейные гибриды озимого типа (озимые ППГ); трититригии (*x Trititrigia*), гексаплоидных озимых и яровых тритикале, коллекции пырея (*Elytrigia*) и его инцухтированных линий, промежуточных пшенично-элимусных гибридов. Впервые проведен AFLP-анализ *x Trititrigia cziczinii* Tzvel. и ее подвидов (зернокармальной – *ssp. submittans* и многолетней – *ssp. perenne*). В анализ включены также образцы двух видов пырея (*Elytrigia intermedia*, *E. elongata*), мягкой (*Triticum aestivum*) и твердой пшеницы (*Triticum durum*), 4 линии и 2 сорта пшенично-пырейных гибридов и 1 сорт пшенично-элимусного гибрида. Установлено, что структура генома изучаемого вида *x Trititrigia cziczinii* Tzvel. генетически более близка к роду *Triticum*, чем к роду *Elytrigia*. Выявлены и идентифицированы фрагменты, специфичные для представителей *x Trititrigia cziczinii* и изучаемых видов пырея, которые могут стать основой для создания маркеров по выявлению интрогрессии генетического материала рода *Elytrigia* в геноме представителей *x Trititrigia cziczinii*. Соответственно, полученные данные могут быть использованы в селекционной работе для отслеживания передачи генетического материала пырея, а также для арбитражной защиты и идентификации сортов/генотипов нового синтетического вида.

Завершен предварительный сбор документов для передачи в Государственную комиссию по сортоиспытанию на включение в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию нового вида – *x Trititrigia cziczinii* Tzvel. С этой целью было получено письменное подтверждение от Всероссийского института сельскохозяйственной биотехнологии, Института общей генетики им. Н.В. Вавилова, Института цитологии и генетики СО РАН (ИЦиГ), Национального центра

зерна им. П.П. Лукьяненко о присутствии в геноме трититригии генетического материала пырея (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski subsp. *intermedia*, *Elytrigia elongata* (Host) Nevski). В Государственное сортоиспытание передан новый сорт – Инея, по результатам многолетних испытаний в КСИ (2012–2017 гг.) Инея превосходит по урожайности районированный сорт Рубежная и сорт-стандарт Московская 39 на 0,3–1,5 т/га. По сортам Рубежная и Оста заложены питомники суперэлиты. По сортам Снегиревская 10 и Инея заложены питомники испытания потомств 1-го года.

Подготовлена заявка в Государственную комиссию по сортоиспытанию на включение в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию нового сортообразца ППГ-268. Данный образец по комплексу показателей превосходил стандарт (Московская 39). Подготовлена заявка в Государственную комиссию по сортоиспытанию на включение в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию нового сортообразца № 107. Данный образец по комплексу показателей превосходил стандарт (Лада).

Проведена оценка коллекции исходного материала пырея *Agropyron glaucum* Roem et Shult (= *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski subsp. *intermedia*), *Agropyron elongatum* Roem et Shult (= *Elytrigia elongata* (Host) Nevski), *A. glael* Cicin, *A. elgla* Cicin по устойчивости отдельных инцухт-линий к абиотическим и биотическим факторам среды. Выделены линии устойчивые к наиболее распространенным заболеваниям. Проведен мониторинг коллекции пырея по осеннему отрастанию после укуса в фазу восковой спелости зерна (сентябрь). Сильным отрастанием характеризовались инцухт-линии I5. От 50 до 80 % растений этого поколения отросли на 45–50 мм. Линии пырея, отобранные по устойчивости к заболеваниям и стабильному отрастанию после укуса, можно рекомендовать для мобилизации в селекционный процесс. Продолжено изучение апомиксиса у пырея (образование семян без оплодотворения). Селекционная ценность апомиктического размножения определяется тем, что обладающие им особи дают однородное, относительно константное потомство. Это открывает путь для закрепления в ряду поколений хозяйственно-ценных признаков и, в первую очередь, гибридного гетерозиса. Апомикты характеризуются устойчивостью к неблагоприятным условиям обитания и интенсивным вегетативным развитием. Эти качества, весьма ценные в хозяйственном отношении, положены в основу селекционного отбора.

Изучены 14 образцов шестого поколения – потомство 63-хромосомных гибридов \times *Trititrigia* \times *Elymus farctus*. У всех образцов проведен индивидуальный отбор на раннеспелость. По результатам текущего года образец № 11814 имеет самый короткий вегетационный период - убран 1 августа. Определены основные количественные показатели структуры урожая. Проведен предварительный анализ образцов на солеустойчивость при прорастании. Технологический анализ показал хорошие хлебопекарные качества зерна. Самую высокую общую хлебопекарную оценку – 4,1 балла – получил образец № 9714а. Была проведена комплексная оценка 7 перспективных линий и сортов в конкурсном сортоиспытании. По признаку урожай зеленой массы за 3 укуса были получены следующие результаты: № 4044 – 28,7 т/га, Памяти Любимовой – 26,4 т/га, № 548 (стандарт) – 25,8 т/га, № 4082 – 25,5 т/га, М3202 – 22,7 т/га, № ЗП26 – 23,1 т/га, № 1692 – 20,5 т/га. Урожайность зеленой массы озимой пшеницы Рубежная составила 16,4 т/га, озимой ржи Снегирёвская – 30,1 т/га. Выход сена при этом составил: № 4044 – 11,1 т/га, № 4082 – 8,3 т/га, № 1692 – 7,0 т/га, Памяти Любимовой, М3202 – 6,8 т/га, № ЗП26 – 6,7 т/га, № 548 (стандарт) – 5,9 т/га. Выход сена у озимой пшеницы Рубежная – 3,1 т/га, озимой ржи Снегирёвская – 4,2 т/га. Все номера трититригии по урожаю сена превзошли озимую пшеницу и озимую рожь, что подтверждает предположение о том, что в зеленой массе трититригии сухих веществ больше, чем в зеленой массе озимой пшеницы и озимой ржи.

Проведена комплексная оценка озимых ППГ (201 образец) и коллекционных сортов (233 образца) по зимостойкости, устойчивости к болезням, полеганию, структуре урожая. Максимальную продуктивность имели сорта Оста (72 ц/га, на 24,5 ц/га выше стандарта Московская 39) и Снегиревская 10 (70,8 ц/га, на 23,3 ц/га выше стандарта Московская 39). По результатам комплексной оценки линии, сочетающие высокую урожайность, устойчивость к полеганию, а также устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе отобраны для дальнейшего испытания в КСИ (8 линий) и ПСИ (12 линий). Линии ППГ и коллекционные сорта, выделившиеся по отдельным элементам

структуры урожая, предполагается использовать в гибридизации с целью получения новых высокоурожайных и адаптивных форм. Проведено предварительное изучение гибридных популяций F₀–F₃ в количестве 283 образца, наиболее перспективные будут отобраны для изучения в селекционном и контрольном питомниках. Проведена гибридизация перспективных линий ПППГ между собой, с коллекционными сортами озимой мягкой пшеницы, с формами ПППГ (многолетней отрастающей пшеницы), а также с НППАД (неполными пшенично-пырейными амфидиплоидами) и с лучшими линиями, выделенными из гибридных комбинаций НППАД с *E. farctus* НППАД с *E. farctus*. Целью гибридизации было расширение генетической базы используемого материала и вовлечение в селекционный процесс новых генов, определяющих устойчивость к заболеваниям, качество и продуктивность. Зерна получены в 47 комбинациях, в том числе в 2-х комбинациях с ПППГ и в 2-х комбинациях с гибридами НППАД x *E. farctus*.

Проведено сравнительное изучение показателя седиментации у 35 староместных сортов озимой мягкой пшеницы, с целью выявления перспективных форм в селекции на качество зерна. По результатам анализа выделен ряд сортов с хорошим качеством клейковины (более 40 мл SV), максимальный показатель седиментации имели сорта Крымка (к-798, Крым) – 50 мл и Банатка (к-39008, Югославия) – 52 мл. Получены данные по конкурсному сортоиспытанию 106 номеров по устойчивости к болезням, полеганию, урожайности и качеству зерна. Средняя урожайность составила 3,4 т/га. Отобрано 1000 элитных растений из гибридных комбинаций F₃ – F₅, сорта Ботаническая 81 и перспективной линии № 107. Проведен отбор 1000 колосьев из широкорядного посева сорта Ботаническая 81, № 107 для закладки элитного семеноводства данных сортов. Продолжено дальнейшее изучение формообразовательных процессов у озимых вторичных гексаплоидных тритикале (×*Triticosecale* Wittm. ex A. Camus.). Проведена оценка устойчивости полученного материала на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, урожайности и качества зерна. Изучено F₃ поколение спонтанных гибридов тритикале и ПППГ (×*Triticale* trigia). Растения хорошо перезимовали в полевых условиях. У растений наблюдалось доминирование позднеспелости, устойчивости к грибным болезням (мучнистой росе (*B. graminis* f. sp. *tritici* Golovin.); желтой (*P. striiformis* West. f. sp. *tritici* Eriks. et Henn.), стеблевой (*P. graminis* Pers. f. sp. *tritici* Eriks. et Henn.), бурой ржавчине (*P. triticina* Rob. et Desm. sp. *tritici* Eriks. et Henn.) и низкорослости. Все растения были убраны для структурного анализа. В 2019 году все потомства растений будут посеяны для дальнейшего изучения формообразовательного процесса.

В рамках работы по изучению разнообразия яровой тритикале, по генам, влияющим на качество зерна, были изучены образцы яровой тритикале, выделение образцов по комплексу хозяйственных признаков и использование в селекционных исследованиях. Был заложен полевой опыт. В ходе проведения опыта образцы исследований получили селекционную оценку по следующим показателям: урожайность и ее элементы; устойчивость к полеганию; устойчивость к болезням; лабораторная оценка качества. Анализ результатов исследования образцов яровой тритикале показал варьирование показателя урожайности от 34 (линия Л8666, КГБиСС) до 60 ц/га (ПРАГ 551, Россия, Дагестан). Качество зерна – это комплексный признак, состоящий из многих отдельных параметров, каждая из которых характеризует технологические свойства зерна и его конечное назначение. Содержание белка в зерне образцов яровой тритикале колебалось от 14,5 % (Dublet, Польша) до 18,7 % (линия Л8666, КГБиСС). Содержание белка у образца ПРАГ 551 составило свыше 16 %. Известно, что с повышением урожайности зерна содержание белка снижается соответственно, можно заметить на примере линии Л8666. По содержанию белка и дальнейших лабораторных оценок по качеству продукции можно рекомендовать образцы в качестве исходного материала для скрещиваний по улучшению признаков качества зерна. В рамках исследовательской работы по изучению особенностей формирования продуктивности и качества зерна яровой тритикале при разных сроках и дозах внесения подкормок в условиях ЦРНЗ, было изучено два сорта яровой тритикале, Тимирязевская – селекции РГАУ-МСХА и Ровня – селекции НИИ торфа и органический удобрений.

В зависимости от нормы внесения азотных удобрений в виде аммиачной селитры, прибавка на сортообразце Тимирязевская составила от 0,3 до 1,8 т/га, на сорте Ровня от 0,6 до 2,2 т/га. Самая большая урожайность была сформирована при внесении в фазу выхода в трубку 90 кг/га д.в-ва азота (Тимирязевская – 8,2 т/га, Ровня 9,9 т/га).

Подведены итоги многолетнего сравнительного изучения сортов и диких видов яблони. В ходе многолетнего интродукционного эксперимента по изучению более 300 сортов яблони было выделено 55 морозостойких сортов, 33 сорта, устойчивых к поражению паршой. На основании проведенных исследований из коллекции яблони выделено 18 сортов, которые характеризуются одновременно высокой морозоустойчивостью и устойчивостью к парше. Эти сорта перспективны для выращивания в средней полосе России. В опыте интродукции изучено более ста элитных гибридных форм яблони, полученных из Ботанического сада им. Э.З. Гареева НАН Киргизской Республики. В результате проведенного отбора выделено 10 наиболее перспективных для выращивания в средней полосе России форм. Эти формы характеризуются высокой зимостойкостью, урожайностью и качеством плодов и являются кандидатами для оформления новых сортов яблони. Опубликована монография «Коллекция яблони Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН», в которой приведены описания 25 дикорастущих видов и более 200 сортов яблони. Для сортов представлены сведения о происхождении, зимостойкости, урожайности, устойчивости к болезням и вредителям; о морфологических особенностях плодов, их вкусовых качествах, сроках созревания и хранения.

Проведена сравнительная оценка зимостойкости сортов декоративных яблонь. Отмечено, что ряд сортов зарубежной селекции ('Coral Burst' на штамбе, 'Hillieri' и 'Nicoline') показали низкую зимостойкость, вместе с тем, пять сортов отечественной селекции, успешно прошли первичное интродукционное испытание в условиях Москвы ('Кармелита', 'Гранатовый Браслет', 'Малиновое Ожерелье', 'Манящий Аромат' и 'Розовая Сказка').

Проведен анализ более чем 30-летнего опыта культивирования орехоплодных культур (виды семейств *Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth. и *Fagaceae* Dumort.). Выявлены устойчивые в условиях умеренного климата виды. Установлено, что в условиях ГБС РАН орех грецкий (*Juglans regia* L.), орех черный (*Juglans nigra* L.), орех сердцевидный (*Juglans cordiformis* Maxim.), орех айлантолистный (*Juglans ailanthifolia* Carr.), кария овальная (*Carya ovata* (Mill.) K. Koch.), кария сердцевидная (*Carya cordiformis* (Wangenh.) K. Koch) и каштан зубчатый (*Castanea dentata* Borkh.) проходят полный цикл сезонного развития, регулярно плодоносят, дают всхожие семена, достаточно зимостойки, что свидетельствует об их успешной адаптации. Кария бахромчатая (*Carya laciniosa* (Michx. f.) Loud.) и кария иллинойская (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch.) полноценных плодов не образуют, однако, обладают высоким адаптационным потенциалом. Проведен отбор у ореха грецкого, в результате которого выделены формы, характеризующиеся высокими показателями качества плодов. Для перечисленных видов описаны особенности формирования урожая, дана оценка хозяйственно-ценным признакам плодов. Уточнены количественные характеристики деревьев в коллекции: диаметр ствола, высота, распределение по форме роста (одноствольные, многоствольные). Обоснована целесообразность внедрения в широкую культуру в Средней России каштана зубчатого (*Castanea dentata* Borkh.) как вида, катастрофически исчезающего в природе. По комплексу биолого-хозяйственных признаков все изученные виды рекомендованы для вовлечения в селекцию или использованию в городском озеленении.

В 2018 г. в ГБС РАН завершилось первичное сортоиспытание двух новых отборных форм абрикоса (*Prunus armeniaca*), переданных для оформления Патентов и Авторских свидетельств в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений в качестве сортов 'Профессор Скворцов' и 'Гвиани'. Эти формы устойчивы к погодным условиям средней России, к болезням и вредителям. Плоды имеют хорошие вкусовые качества и урожайность.

Проведена оценка ресурсного потенциала 143 видов древесных растений, произрастающих в природе и/или культуре, и наиболее устойчивых к условиям Московского региона. Из них 130 видов используют в озеленении, 21 вид имеет большое значение для садоводства, 4 вида используют для промышленной заготовки плодов. Для разных целей используют древесину почти всех описанных

растений. Из представителей 70 видов получают красители для тканей, 31 вида – масла для технического, лекарственного или пищевого использования. Практически все растения применяют в традиционной медицине, 35 видов включены в официальную фармакопею. Растения 101 вида можно употреблять в пищу, 85 медоносы или пергоносы. 10 видов растений в той или иной степени ядовиты. 17 видов растений используют при лесовыращивании, 67 видов – для фитомелиорации ландшафтов.

Определено содержание флавоноидов в цветках с листьями у 14 видов боярышников (*Crataegus* L.) флоры России. Установлено, что содержание флавоноидов в пересчете на гиперозид в сырье «цветки с листьями боярышника» не зависит от места заготовки, принадлежности к фармакопейному или нефармакопейному виду. Сопоставимое содержание флавоноидов в сырье «цветки с листьями боярышника» фармакопейных и нефармакопейных видов позволяет рассматривать последние как перспективные для дальнейшего изучения и использования в качестве ЛРС. Минимальное содержание флавоноидов в исследуемой выборке определяет норму по этому показателю для сырья «цветки с листьями боярышника» – не менее 1,0 %. Достоверное снижение содержания флавоноидов при увеличении доли листьев в пробе до 75 % обосновывает введение нормы по содержанию листьев не более 60 %.

Изучены плоды трех видов *Rosa* из коллекции дендрария ГБС РАН *R. amblyotis*, *R. oxyodon*, *R. maximowicziana*. Установлено, что первые два обладают более крупными соплодиями, гипантий которых характеризуется более высоким уровнем содержания аскорбиновой кислоты (4180 мг%, 2200 мг% соответственно, против 880 мг% у третьего вида). Выполненные сравнительные комплексные морфолого-анатомические и биохимические исследования позволяют рекомендовать для плантационного культивирования в средней полосе России и внедрения в промышленное производство в качестве перспективных виды *R. amblyotis* и *R. oxyodon*.

Проведено изучение влияния узкоспектрального света на метаболизм растений. Целью работы было изучение влияния досветки светом узкоспектрального спектра фотосинтетически активной радиации от светодиодных панелей на рост и физиологические параметры растений при выгонке тюльпанов сорта Стронг Голд в защищенном грунте в зимний период. Выявлено положительное влияние сочетания 30 % синего (440-460 нм) и 70 % красного (630-660 нм) света (вар. I), а также сочетание синего, красного, ультрафиолетового и инфракрасного света в соотношении 25 %; 59 %; 8 %; 8 % (II вар.) на рост побегов и бутонов, состояние мембраны, углеводный и гормональный статус клетки листа. Контроль – естественное освещение. Уровень АБК, одного из ключевых компонентов запуска каскада стрессовых реакций, был выше в вариантах с досветкой. Включение антистрессовых программ позволило растениям сохранить избирательную проницаемость мембран (выход электролитов и ионов калия был в 2 раза ниже, чем в контроле). Уровень основных энергосубстратов, моносахаров в варианте I в 1,5 раза превышал контроль. В итоге, у растений в вариантах с досветкой на 6 дней раньше наступила стадия окрашенных бутонов, они были на 1,5-2 см крупнее контрольных, генеративные побеги имели плотный, прямостоячий стебель, обладали большей массой, чем контрольные растения. Таким образом, использование при выгонке тюльпанов узкополосного спектра фотосинтетически активной радиации способствовало перестройке метаболических процессов в тканях растений тюльпанов, ускорило их рост и развитие, что в итоге позволило быстрее получить товарную продукцию, снизило ее себестоимость при высоком качестве.

Подведены итоги исследований устойчивости различных видов ясеня (*Fraxinus* L.) к поражению ясеневого изумрудного златки (*Agrilus planipennis*). Методами дендрохронологического анализа установлено, что наиболее интенсивная гибель образцов ясеня в дендрарии ГБС РАН происходила в 2010–2014 гг., когда погибло более 50 % коллекционных деревьев. Ясеньевая изумрудная златка (ИИЗ) стала причиной гибели всех или большей части деревьев *F. americana* L., *F. americana* var. *iodocarpa* Fern., *F. angustifolia* Vahl., *F. excelsior* L., *F. excelsior* 'Aurea', *F. excelsior* 'Diversifolia', *F. lanceolata* Borckh., *F. nigra* Marsh., *F. ornus* L., *F. oxycarpa* Willd., *F. pennsylvanica* Marsh. и *F. rotundifolia* Mill. Незначительные повреждения были обнаружены на стволах ослабленных экземпляров *F. americana* var. *joglandifolia* (Lam.) D.J. Browne и *F. mandshurica* Rupr. Отсутствие повреждений со стороны ИИЗ зафиксировано у представителей *F. biltmoteana* Beadle., *F. bungeana* DC.,

F. chinensis Roxb., *F. excelsior* 'Argenteo-variegata', *F. excelsior* 'Nana', *F. latifolia* Benth., *F. quadrangulata* Michx., *F. profunda* (Bush) Bush, *F. sogdiana* Bge. и *F. velutina* var. *glabra* Rehd.

Мониторинг комплекса вредных для растительных объектов организмов показал, что таксономическая структура их популяций подвержена флуктуации в зависимости от состава и характера сочетания растений в экосистемах ГБС, комплекса биотических и экзогенных факторов. Наибольшее их видовое разнообразие выявлено в сложных растительных сообществах. Общими для тестируемых в отчётный период сообществ были 6 видов фитофагов и 8 видов патогенов. Доля полифагов и полигостальных возбудителей варьировала, соответственно, от 20 % до 75 % и от 15 % до 70 %. В результате исследований установлено, что максимальная инфекционная нагрузка характерна для филлопланы, микробиота которой на различных видах растений представлена облигатными, факультативными паразитами и факультативными сапротрофами. Высокий уровень разнообразия и численности популяции установлен также для филлофагов. Вместе с тем, наблюдалось повышение частоты встречаемости и численности популяций возбудителей корневых гнилей на травянистых видах растений и некрозно-раковых заболеваний на древесных. Зарегистрирована трансформация в структуре функциональных комплексов вредных организмов в экосистемах. Так, идентифицирован новый вид, который ранее не фиксировался в ГБС (*Impns tospovirus*), к выбывшим видам отнесён *Aradus cinnamomeus*; установлены вынос инфекции за пределы первичного очага (*Phyllosticta paviae* Desm.) и расширение видового состава ксиллофагов, представителей трёх семейств (*Buprestidae*, *Cerambycidae* и *Scolytidae*). Определена структура энтомопатокомплексов на 85 видах растений. К разряду доминирующих отнесены 102 вида патогенов (возбудители пятнистостей, корневых гнилей, некрозно-раковых и вирусных заболеваний); 75 видов представителей 10-ти отрядов автохтонных видов фитофагов. Относительная стабильность в составе доминантов отмечена для 60 % видов (частота встречаемости, динамика численности, вредоносность). Критического увеличения плотности популяций инвазивных видов в отчётный период не наблюдалось. Зон высокой вредоносности (развитие эпифитотий) не зарегистрировано. Виды, сохраняющие стабильно высокую плотность популяции на фоне проведённых мероприятий по снижению их численности являются потенциальными супердоминантами. Изучение состава виropатоккомплексов и факторов их изменчивости показано, что высокая степень разнообразия популяций вирусов и их внутрипопуляционных структур по вирулентности и супрессорной активности, их векторов по вирофорности и уровню адаптивности детерминируют состав виropатоккомплексов и их изменчивость. Одним из факторов полиморфизма популяций вирусов и векторов является их отбор на видах и сортах растений в экосистемах различного типа.

В системах *in vivo* и на модельных объектах (основных хозяевах и индикаторных видах растений) установлены следующие структурно-функциональные особенности виropатоккомплексов: неустойчивое состояние, развитие синергических эффектов, ведущее к патогенной (вирулентной) стратегии; нивелирование критических состояний, ведущее к состоянию равновесия и персистирования; коинфекция и характер последовательности инфицирования растений видами вирусов различного таксономического ранга модифицируют состояние патоккомплексов, вызывая синергические, антагонистические эффекты, приводя к усилению (снижению) вирулентности, авирулентности; с различной частотой встречаемости установлено доминирование Poty и Nepo вирусов, в числе сопутствующих – Cucumo, Ilar, Tobamo, Carla и Potex вирусы; насыщение патоккомплексов несвойственными (новыми) видами вирусов, изменение состава доминантов, преобладание множественной инфекции (3-х и более компонентов); различный уровень экспрессии вирулентности идентичных по составу виropатоккомплексов на древесных и травянистых видах растений (ArMV, PVY и TMV; BYMV, TSV и CMV; PDV, MVCV и PVX).

Для оценки иммунного статуса видов и сортов цветочно-декоративных растений к комплексу вирусных и грибных патогенов, проведено исследование их устойчивости к биотическим стрессорам.

В процессе оценки иммунного статуса цветочно-декоративных растений в коллекциях ГБС РАН были выявлены сорта и виды с различной степенью устойчивости к комплексу вирусных

и грибных патогенов. Устойчивость образцов оценивали на основе комплекса показателей: средний балл поражения, степень развития заболевания, распространение. По результатам визуальной оценки и ИФА определяли степень устойчивости. На коллекции *Phlox* при сильном поражении *Erysiphe cichoracearum* (90 %) выявлено: устойчивых – 2 сорта, слабо поражаемых – 15, средне поражаемых – 17, сильно поражаемых – 20 сортов. 68 % сортов было восприимчивыми к *Septoria phlogis*, *Phyllosticta decussatae* и 55 % к комплексу вирусов. В пределах растений рода *Paeonia* устойчивыми к *Botrytis cinerea* были более 60% сортов; возбудителям *Cladosporium*, *Septoria*, *Phyllosticta* – 70 %; к вирусной инфекции – 75 %. При этом выявлено 29 восприимчивых и 11 толерантных сортов к комплексу вирусов. На коллекции *Syringa* наблюдался относительно стабильный фон вирусной инфекции (LRMV, LRSV, LMV, LCLSV) – 10 % и распространение *Verticillium albo-atrum* – на уровне 2-3 %. Пораженность *Phyllosticta syringae* достигала 20 %, а также видами *Ascochyta syringae*, *Gloeosporium syringae*, *Alternaria tenuis*, *Septoria syringae* – 15 %. На коллекции *Chrysanthemum* большинство сортов (80 %) проявили высокий уровень устойчивости к возбудителям микозов. К комплексу вирусов выявлено 12 толерантных и 9 устойчивых сортов. На коллекции *Dahlia* зарегистрирован высокий инфекционный фон вирусной инфекции, устойчивых сортов не выявлено, к *B. cinerea* восприимчивость проявили лишь единичные сорта. В пределах *p. Lilium* выявлено 15 восприимчивых и 6 толерантных сортов к комплексу вирусов на фоне сильного поражения видами *Fusarium*, *Rhizoctonia* и *Botrytis* – 40 %. В коллекции *p. Rosa* поражение вирусами составило 11 %, *B. cinerea* – 20 %, *Sphaerotheca pannosa*, *Perenospora sparsa* – 25 %, *Marssonina rosae*, *Sphaceloma rosarum*, *Septoria rosae* и *Phyllosticta rosae* – 35 %; на единичных сортах – *Phragmidium disciflorum*, *Ph. tuberculatum*. Выделено 3 вида рода *Sorbus* устойчивых к комплексу вирусов. При этом поражение *Fusicladium orbiculatum*, *Ramularia sorbi*, видами *Phyllosticta* достигало 30 %, *Gymnosporangium juniper* – 11 % от общего числа обследованных растений.

Проведен очередной этап исследований микрогетерогенности при взаимодействии растений (злаков) и мучнисторосяных грибов. Целью данной работы было изучение морфологии и размеров первичных инфекционных структур 3-х специализированных форм возбудителя мучнистой росы *Blumeria* (syn. *Erysiphe*) *graminis* (*B. graminis* f. sp. *tritici*, *B. graminis* f. sp. *agropyri* и *B. graminis* f. sp. *poae*) в совместимой и несовместимой комбинациях и их ориентацию на листьях злаков. Конидии всех форм прорастали на поверхности листьев пшеницы, пырея или мятлика с образованием первичной и вторичной ростковых трубок нормальной морфологии. От 3 до 14 % вторичных ростковых трубок имели аномальную удлиненную форму. Частота аномалий в случае *B. graminis agropyri* была заметно выше как на листьях пшеницы, так и пырея. Все формы *B. graminis* смогли образовать зрелые колонии с конидиеносцами только на своих растениях-хозяевах. Особенностью развития *B. graminis tritici* в начальный период в несовместимой комбинации с пыреем была высокая частота микроколоний, сравнимая с ростом на восприимчивых растениях, что свидетельствует о частичном преодолении несовместимости. Аппрессории всех 3-х форм были способны к индукции гало на поверхности листьев растения. При этом на листьях пшеницы гало наблюдали с наибольшей частотой, а в совместимом сочетании *B. graminis tritici* на листьях пшеницы средний диаметр гало был наибольшим. Длина ростковой трубки у инфекционных единиц нормальной морфологии достоверно различалась у разных специализированных форм мучнистой росы. При расположении листовой пластинки непосредственно после инфицирования вертикально апикальным концом вверх инфекционные структуры с более длинной ростковой трубкой принимали по большей части продольное относительно оси листа положение дистальным концом вниз. При этом почти во всех вариантах опыта средняя длина трубок без гало при ориентации вниз была больше, чем у таких структур, направленных вверх, что, вероятно, обусловлено большим вращающим моментом у длинных трубок и их меньшей адгезией к поверхности. Наличие гало у аппрессория соответствовало большей длине ростковой трубки. В целом, величина варьирования изученных морфологических параметров была обусловлена по большей части локальными различиями условий патогенеза и биологическими свойствами растения и патогена и в меньшей степени их совместимостью или несовместимостью. При изучении аномального формирования инфекционных структур

возбудителя мучнистой росы пшеницы *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* как одного из факторов терминации развития данного патогена, обнаружены нарушения нормального процесса, которые свидетельствуют о несовместимости с растением-хозяином, что позволяет прогнозировать специфику взаимоотношений между растением и патогеном на стадии прорастания конидий и направлять развитие возбудителя по аномальному пути.

С целью разработки целостного методологического подхода к идентификации растений в литературных памятниках Древнего Средиземноморья проведено комплексное исследование древнееврейского фитонима *Boṭnîm*, который традиционно понимается как фисташка настоящая (*Pistacia vera* L.). Слово *Boṭnîm* встречается во всем корпусе дошедших до нас текстов, написанных на древнееврейском языке, всего один раз — в книге Бытия (43:11), которая окончательно сформировалась к началу IV века до н.э. Учитывая, что относительно места и времени одомашнивания фисташки настоящей у специалистов не существует единого мнения, достоверная идентификация фитонима *Boṭnîm* могла бы пролить свет на историю доместикации этого растения. Проведенный нами анализ показал, что независимые друг от друга лингвистические, археологические и ботанические данные довольно убедительно свидетельствуют в пользу гипотезы: *Boṭnîm* – это теревинф (общее наименование для диких видов рода Фисташка, обитающих в Палестине). Следовательно, нет убедительных оснований считать упоминание *Boṭnîm* в тексте книги Бытия, как указание на культивирование фисташки настоящей в Палестине в эпоху формирования данного текста, т.е. еще до IV века до н.э.

С целью выявления возможных закономерностей между ассортиментом садовых растений национальных китайских и японских парков и культурными традициями этих регионов было изучено и обследовано 134 сада в Японии и Китае. Проведен анализ более 700 видов растений, встречающихся в садах этих стран. Установлено, что основными критериями выбора растений для сада были не столько их эстетические качества, сколько символика, часто мистического характера, которой наделяли эти растения многие поколения людей, живущих в данных регионах. Поэтому, около 70 % видов растений в японских садах, это представители местной флоры или виды, завезённые много веков назад из Китая и Кореи и уже наделенные символическим значением. Доля интродуцированных видов других регионов незначительна, что, вероятно, довольно жестко детерминируется рамками традиционного подхода к формированию ассортимента.

С целью оптимизации взаимодействия ботанических садов и посетителей проведен анализ опыта работы наиболее крупных и известных ботанических садов мира. Были проанализированы следующие параметры и характеристики ботанических садов: площадь, политика доступа посетителей на территорию сада, режим работы, правила поведения, охранная деятельность, просветительская деятельность, коммуникация с посетителями, использование волонтерского движения, системы навигации, научная деятельность. Проведены социологический опрос посетителей ГБС РАН и оценка рекреационной нагрузки территории сада. По результатам проведенной работы разработаны рекомендации.

Апробирована возможность применения разработанного ранее методического подхода для оценки рекреационного потенциала лесопарковых насаждений в условиях сложного рельефа местности (Horský park, город Братислава, Республика Словакия). Показана перспективность использования существующей методики с учетом незначительной корректировки системы оценочных показателей. По результатам оценки предложен комплекс хозяйственных мероприятий, направленных на повышение ценности насаждений парка для организации массового отдыха населения.

Коллекционный фонд **Ботанического сада биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова** пополнился 734 видами, формами и сортами растений.

Коллекция древесно-кустарниковых растений пополнена 3 новыми видами из природных местообитаний и культуры: *Tilia begoniifolia*, *Carya ovata*, *Quercus coccinea*. высажено несколько экземпляров видов, уже имеющих в коллекции: из природных местообитаний – культуры.

Для коллекции сортов рода чубушник (*Philadelphus*) в питомнике высажены 18 новых сортов. Обобщены некоторые особенности интродукции видов, форм и сортов рода *Philadelphus* L. в коллекции БС МГУ, вопросы размножения сортов чубушника зелёными черенками, а также применение чубушников в ландшафтном дизайне. Результаты опубликованы в «Бюллетене Российского общества Чубушника».

Экспозиция водно-болотных растений пополнена 15 новыми видами природной флоры Московской, Калужской обл. и республики Дагестан.

На участки Альпинария высажено 109 новых видов растений.

Продолжена реконструкция участка систематики. На опытном участке испытываются с целью последующей высадки на экспозицию 46 растений из природы.

Коллекция полезных и лекарственных растений пополнилась 15 новыми видами, привезёнными из Амурской области.

Коллекция плодовых и ягодных культур пополнена 10 сортами садовой рябины, 17 сортами яблони и 1 сортом груши. Подведены итоги формирования коллекции сортов груши в Ботаническом саду МГУ, обобщена информация по интродукции и сортоизучению и опубликована сводка «Груша. Каталог сортов в коллекции Ботанического сада МГУ», под редакцией В.В. Чуба (автор: Кочешкова Т.В.).

Коллекция декоративных растений пополнена 8 видами и 117 формами и сортами.

Заложена основа новой коллекции сортов гортензии (*Hydrangea*) – высажено 9 сортов.

Получен патент (№ 9812 от 17 августа 2018 г.) на селекционное достижение – сорт древовидного пиона ‘Фируза’ (автор: Успенская М.С.).

Из природных популяций Амурской области привезены более 40 видов декоративных растений, для изучения их адаптационных норм реакции на первичную интродукцию в почвенно-климатических условиях средней полосы Европейской России и выявления факторов риска при введении в культуру растений дальневосточной флоры.

Обобщены некоторые результаты работы с коллекцией пионов, как пример взаимодействия между фундаментальными и прикладными направлениями исследований, результаты опубликованы в журнале «Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник» и представлены на XIV съезде русского ботанического общества.

Видовые экземпляры коллекции пионов стали объектом комплексного молекулярного исследования, направленного на выявление генетического разнообразия *Paeonia obovata*, произрастающего на Дальнем Востоке и характеризующегося высокой морфологической изменчивостью. В дополнение к образцам, представленным в живой коллекции, были использованы образцы из гербариев. Всего было проанализировано 20 образцов. Молекулярный анализ включал сравнение нуклеотидных последовательностей ITS и ETS ядерной рибосомной ДНК, дополненное данными о полных пластидных геномах и содержании ДНК, определяющего уровень ploидности геномов. Согласно полученным данным, *P. obovata* имеет не только изменчивые морфологические признаки, но и разнообразную генетическую структуру. Выявленный полиморфизм ядерных участков свидетельствует скорее о современной диверсификации внутри *P. obovata*, чем о его гибридном происхождении, что подтверждается данными анализа полных пластидных геномов. Результаты работы представлены в виде устных и стендовых докладов на четырех конференциях и опубликованы в сборниках.

Проведен анализ фенологических наблюдений за 2017 год над 60 видами травянистых и древесно-кустарниковых растений-интродуцентов из коллекций Ботанического сада. Результаты опубликованы в коллективной сводке «Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы в 2017 г. по данным Метеорологической обсерватории МГУ имени М.В. Ломоносова» (авторы: Бойко Г.А., Казарова С.Ю., Купцов С.В., Лаврова Т.В.), а также в Материалах I международной фенологической школы-семинара «Летопись природы России: фенология».

Организована Международная научно-практическая конференция «International Syringa 2018», приуроченная к 125-летию со дня рождения советского селекционера Леонида Алексеевича

Колесникова. Опубликовано сборник материалов Международной научно-практической конференции «International Syringa 2018» (ред. Чуб В.В., Ефимов С.В., Романова Е.С., Раппопорт А.В., Смирнова Е.В., в соавтр.).

В филиале Ботанического сада коллекция тропических растений пополнена 124 таксономическими единицами из природы и культуры, представляющими 49 родов и 23 семейств.

В отчётном году удалось добиться непрерывной вегетации сезонной культуры *Victoria amazonica*.

Продолжалась реконструкция субтропической оранжереи; коллекция пополнилась 12 таксонами.

Коллекционный фонд растений пиротфильных флор сухих субтропиков, коллекция геофитов и коллекция насекомоядных растений пополнена 28 видами растений, в том числе на 8 видов пополнилась коллекция рода *Allium*.

В отделении пустынных (суккулентных) растений продолжена плановая инвентаризация и этикетирование растений; коллекция пополнена 52 таксонами из семейств Asparagaceae, Asteraceae, Cactaceae, Crassulaceae и др.

На базе коллекций оранжерей продолжена работа по исследованию влияния светодиодного освещения на рост и развитие растений. В отчётном году проводилось тестирование и подбор оптимального по спектру и интенсивности светодиодного освещения и плазменных светильников для получения качественного посадочного материала декоративно-цветочных культур и водных растений. Результаты опубликованы в журнале «Современная светотехника».

Организованы научно-практическая конференция «Светодиодные технологии: экология, ландшафт, агрофоника» и выставка «Агрофотоника».

В открытом грунте филиала экспозиция «Сад лекарственных трав» пополнена 20 видами и сортами. В экспозиции «Теневой сад» — высажено 30 новых видов. Коллекция споровых растений пополнилась 5 новыми видами растений.

Реорганизована экспозиция для посетителей с ограниченными возможностями «Сенсорный сад пяти чувств». Экспозиция предназначена для незрячих взрослых и для посетителей различного возраста с ментальными отклонениями, а также для маленьких детей. В отчётном году в экспозиции высажено 32 таксона пряно-ароматических, овощных, сезонных растений, злаков и некоторых других растений. На экспозиции добавлена площадка «Сенсорный огород» со съедобными растениями.

На территории открытого грунта создано несколько новых экспозиций: «Плавучие сады для рыб» на центральном Зеркальном канале, «Городской сад для пчёл с растениями медоносами» и «Сад хост».

Продолжена работа по формированию списков растений путем внесения всей имеющейся информации в электронную базу данных BG Base; за отчётный период внесено 197 поступлений.

Для Делектуса собраны семена 492 видов (360 – из коллекций Сада и 132 вида – в местах природного обитания); 803 образца (349 видов) отправлены в 20 российских и 28 зарубежных сада. Получено 295 образцов из 7 российских и 15 зарубежных ботанических садов, а также передано по обмену более 200 видов, форм и сортов живых растений репродукции Ботанического сада.

Продолжились, совместно с кафедрами биологического, почвоведения и географического факультетов, исследования на территории Ботанического сада по теме «Эколого-генетические и сравнительно-исторические исследования почвенного покрова, растительного и животного мира Ботанического сада МГУ». В рамках работы по созданию многослойной GIS почвенно-экологической карты на территорию Ботанического сада в отчётном году разработаны и нанесены следующие слои: растительный покров (современный и исходный), запасов гумуса и некоторые другие.

Проведены геоботанические описания основных растительных сообществ на территории Ботанического сада МГУ (основная территория) в рамках совместной работы с каф. общего почвоведения.

Коллекции и территория Сада предоставлялись для работы студентам и научным сотрудникам кафедр биофака, почвоведения МГУ и другим вузам страны. Регулярно предоставлялся

растительный материал для иллюстрации лекционных курсов, практических занятий, дипломных и курсовых работ различным кафедрам и факультетам МГУ.

Научными сотрудниками Сада проведено 63 учебных лекций-экскурсий для студентов профильных кафедр и факультетов МГУ и более 140 для вузов, колледжей и школ г. Москвы.

Организован сбор информации о состоянии популяций редких и исчезающих видов растений. Проведены полевые мониторинговые исследования популяций редких видов растений, включенных в Красные книги РФ (ККРФ) и регионов: Московской, Владимирской, Амурской областей и Карачаево-Черкесской Республики.

На территории Московской области получены новые данные или подтверждены ранее известные о распространении и экологической приуроченности ряда видов растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации: гнездоцветка клобучковая (*Neottianthe cucullata*), пальчатокоренник балтийский (*Dactylorhiza baltica*) и венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), а также 12 видов занесенных в Красную книгу Московской области. Результаты работы опубликованы в виде 98 очерков в 3-м издании Красной книги Московской области (Т.И. Варлыгина – ответственный редактор разделов: «Сосудистые растения», «Моховидные», «Лишайники и Грибы»). Для каждого вида приведены названия на русском и латинском языках, информация о распространении в Московской области, численности и тенденциях её изменения, особенностях биологии и экологии, а также принятых мерах охраны.

Проведено ботаническое обследование и подробное описание 3-х особо охраняемых объектов в рамках работы по инвентаризации ООПТ Московской области.

В результате флористических исследований на территории Владимирской области подготовлены 16 очерков о редких видах растений для печати второго издания Красной книги Владимирской области (автор: Варлыгина Т.И., в соавт.).

Проведено ботаническое обследование отдельных участков территорий Муравьевского природного парка, Хинганского и Зейского государственных природных заповедников Амурской области. Найден 21 вид из семейства орхидных, в том числе редкие, занесенные в Красную книгу РФ и Красную книгу Амурской области. Для большинства видов отмечены новые местонахождения, а некоторые впервые найдены на обследованных охраняемых территориях. Для представителей семейства орхидных, а также для редких видов из других семейств, проводили оценку состояния их популяций.

Подведены итоги распространения некоторых редких видов растений в Дальневосточном морском заповеднике и проанализировано состояние их популяций; результаты работы опубликованы в «Вестнике Тверского государственного университета. Серия: биология и экология».

Начата работа по привлечению молекулярных данных к разграничению видов рода *Liparis*, произрастающих в Приморском крае и Сахалинской области. Пластичность морфологических признаков, выявляемая при изучении природных популяций, в ряде случаев затрудняла установление видовой принадлежности растений. Согласно изучению последовательностей ITS ядерной рибосомной ДНК, а также пластидной ДНК, самостоятельные клады формируют виды *L. krameri* и *L. makinoana*, в то время как *L. japonica* и *L. kutokiri* не имеют таких четких различий. В целом, показана перспективность использования выбранных участков ДНК в качестве дополнительных диагностических маркеров. Результаты работы представлены на XVII международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» и опубликованы в сборнике.

Проанализированы проблемы и перспективы охраны представителей семейства Орхидные в Российской Федерации. Показаны пути и методы охраны орхидных на международном, государственном и региональном уровне. Сформулированы предложения по улучшению охраны ряда видов путем включения в красные книги различных уровней, организации особо охраняемых природных территорий, а также разработки законодательной базы и др., результаты представлены на XI Международной конференции «Охрана и культивирование орхидей» в виде пленарного доклада.

В результате многолетнего изучения флоры Карачаево-Черкесской республики выявлены новые виды растений, ранее не отмечавшиеся для Республики; опубликовано дополнение к флоре

Карачаево-Черкесской республики в журнале «Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический».

Проведен сравнительный анатомический анализ ассимилирующих листьев, включая семядоли у девяти травянистых видов семейства Boraginaceae, растущих в различных эдафоклиматических условиях. У видов выявлены гетеробластические и гомобластические проявления типов развития. Показана возможность таксономической идентификации изученных видов Boraginaceae, начиная с самых ранних стадий онтогенеза. Результаты опубликованы в журнале «Wulfenia» (IF = 1.171).

Изучена структура плодов: морфология, анатомия и гистология родов *Calycanthus* (включая *Sinocalycanthus*), *Chimonanthus* и *Idiospermum* из семейства Calycanthaceae (Laurales). Результаты работы опубликованы в журнале «International Journal of Plant Sciences» (IF = 1.450).

Проведены исследования роли фитогормонов в регулировании роста корней растений. Показано, что цитокинины влияют на пролиферацию клеток и не инициируют переход клеток к дифференцировке, как считалось ранее. Результаты работы опубликованы в высокорейтинговом журнале «Functional Plant Biology» (IF = 2.083).

Коллекция экспозиции "Флора Средней России" (на основной территории) пополнилась 13 дикорастущими видами из Московской и Владимирской областей. Среди них 1 вид – аконит Флёрова включён в Красную книгу РФ, 3 вида занесены в Красную книгу Московской области. Впервые на экспозиционный участок посажены 3 новых вида (мшанка лежачая, песчанка скальная, ястребиночка волосистая).

На участке "Флора Средней России" (в филиале) высажено 40 видов растений, в том числе на замену выпавших. В отчётном году у растений из сем. Орхидные отмечено плодоношение.

Ландшафтно-ботаническая экспозиция "Растения Средней полосы европейской части России" филиала Ботанического сада МГУ "Аптекарский огород" признана победителем Российской национальной премии по ландшафтной архитектуре за 2018 год в номинации "Лучший реализованный объект средового дизайна" и присужден Золотой диплом (авторский коллектив: Дубенюк А.П., Зернов А.С., Исаев С.С., Паршин А.Ю., Ретеюм А.А., Филин А.Н.).

Закончена, сдана в печать и прошла корректуру рукопись монографической обработки порядка *Apiales* для энциклопедической сводки *Families and Genera of Vascular Plants* (ed. Klaus Kubitski). Обработка включает *Apiaceae* (*Umbelliferae*) как самое крупное семейство, *Araliaceae* и несколько более мелких семейств. Том 15, в который она включена, анонсирован на 2018 г.

Продолжен сбор данных для пополнения базы данных ASIUM по таксономии и географии зонтичных Азии. Закончена публикация чек-листа по номенклатуре, синонимии, типификации и распространению зонтичных Китая. Результаты опубликованы в журнале *Turczaninowia*. Уточнена номенклатура *Katapsuxis reichenbachii*, предложена новая комбинация *K. silaifolia* (Jacq.) var. *reichenbachii* (Huter ex Pichler) Ostr. Результаты опубликованы в Ботаническом журнале. Составлена сводка эндемичных видов зонтичных Казахстана, включающая 29 видов из 14 родов. Наибольшее число эндемичных видов обнаружено в Каратау и соседних с ним территориях. Результаты опубликованы в журнале Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Опубликована обработка рода *Elwendia* флоры Узбекистана (журнал *Turczaninowia*). Из баз данных, доступных в интернете, значительно пополнены указания на баркоды типовых образцов азиатских зонтичных, хранящихся в различных гербариях мира. Доклад о таксономических и фитогеографических базах данных Ботанического сада МГУ был представлен на международной конференции «Информационные технологии в изучении биологического разнообразия».

Опубликованы результаты комплексного исследования критических таксонов *Umbelliferae* Азии и южной Европы – *Seseli diffusum* из Южной Азии в журнале *Plant Systematics and Evolution*, видов типовой секции рода *Seseli* из Средиземноморья в журнале *Nordic Journal of Botany*, *Pinacantha* из Афганистана, *Ladyginia* и *Peucedanum mogoltavicum* из Средней Азии в журнале *Phytotaxa*, наличие *Helosciadium* на Кавказе в Ботаническом журнале.

Совместно с коллегами НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ проведена работа по сборке и аннотированию пластидного генома редкого растения *Prangos trifida*. Результаты работы опубликованы в журнале Conservation Genetics Resources.

Опубликованы описания микроморфологии плодов всех 65 видов Umbelliferae Российского Дальнего Востока, показано значение ряда признаков для систематики. Проведен анализ разнообразия строения плодов зонтичных Европейской части России, и в частности, микроморфологии плодов. Собраны данные по структуре плодов, изготовлены цветные фотографии плодов всех видов зонтичных Европейской части России. Опубликовано книга «Атлас плодов Зонтичных Европейской части России» (Клюйков Е.В., Остроумова Т.А., Захарова Е.А., Украинская У.А., в соавтр.) с описанием и иллюстрациями

В трех сообщениях в журнале Тахон опубликованы хромосомные числа 56 видов зонтичных из Турции, Греции, Италии, Франции и Марокко, относящихся к 34 родам. Среди них для 9 видов хромосомное число определено впервые, а для двух видов найденные числа отличаются от ранее известных.

Составлены очерки для нового издания Красной книги Московской области по шести редким видам семейства зонтичные.

Уникальная коллекция зонтичных пополнилась 5 образцами живых растений из природы (Дагестан, Краснодарский край, Адыгея) и 43 образцами, выращенными из семян. Всего на участке в настоящее время культивируется 174 вида (390 образцов разного происхождения).

Продолжена работа по защите растений от вредных организмов и комплексное изучение насекомых-энтомофагов и акарифагов.

Проведены регулярные обследования растений открытого и защищенного грунта Сада на наличие вредителей и болезней; по результатам обследований осуществлены обработки.

Проведен мониторинг численности яблонной и восточной плодовой гни на территории Ботанического сада МГУ. Среди пойманных в ловушки и изученных экземпляров чешуекрылых отмечены две особи восточной плодовой гни, что заведомо ниже экономического порога вредности для данного вида.

Сделан обзор основных типов партеногенеза у насекомых с полным превращением. Результаты работы опубликованы в высокорейтинговом журнале «Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research» (IF = 3.286).

Получены новые данные о структуре теломерных участков хромосом перепончатокрылых насекомых. Результаты работы опубликованы в журналах "Genetica" (IF = 1.366) и "Comparative Cytogenetics" (IF = 1.319).

Составлена подробная сводка по интегративной таксономии паразитических перепончатокрылых – совокупности подходов и методов, направленных на обнаружение, разграничение и описание близких видов этих насекомых. Результаты работы опубликованы в журнале "Энтомологическое обозрение" и его переводной версии "Entomological Review".

Сделан обзор наиболее важных примеров использования хромосомных признаков в интегративной таксономии и филогенетике паразитических перепончатокрылых, а также значения указанных признаков для цитогенетики наездников. Результаты работы опубликованы в "Евроазиатском энтомологическом журнале" и журнале "Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart".

Впервые изучены кариотипы двух видов хальцид-галлообразователей семейства Eulophidae – инвазивных вредителей эвкалиптов из Краснодарского края. Результаты работы опубликованы в журнале "Энтомологическое обозрение" и его переводной версии "Entomological Review".

Проведены мониторинговые исследования популяций редких видов прямокрылых и равнокрылых насекомых, занесенных в Красную книгу Московской области (ККМО). Результаты работы опубликованы в виде 14 очерков в 3-м издании ККМО (А.П. Михайленко – соредатор раздела "Беспозвоночные животные").

С использованием биоакустического метода проведена инвентаризация фауны прямокрылообразных насекомых ряда территорий Республики Мордовия; выявлен видовой состав, относительная численность некоторых видов и особенности их биотопического распределения. Результаты работы опубликованы в журнале "Biodiversitas".

Работы по научным темам Сада поддержаны 7-ю грантами РФФИ и РФФИ.

Сотрудниками Сада опубликовано: 2 монографии, 118 очерков в 3-м издании "Красной книги Московской области" (Варлыгина Т.И. (ред.), 2 главы в коллективных монографиях, 1 сборник материалов, 1 учебно-методическое пособие: Олимпиады школьников "Покори Воробьевы горы!", "Ломоносов" (Чуб В.В., в соавтр.), 2 научно-популярных издания, 41 статья в реферируемых журналах, 5 из которых высокорейтинговые, 26 статей в научных сборниках, 19 тезисов докладов, 15 научно-популярных статей.

Коллекционные фонды **Ботанического сада Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР)** пополнились 14 видами.

Проведены фенологические наблюдения за 256 видами лекарственных растений. Изучаются биологические особенности роста и развития клопогона кистевидного и атрактилодеса овального.

Опубликован делектус, в который вошли 990 образцов семян (576 видов). Ведется обмен семенами и посадочным материалом с 211 ботаническими учреждениями из 56 стран мира.

Проводились занятия в кружках по экологическому образованию и школьных научно-экологических обществах, экскурсии-уроки для школьников г. Москвы и Подмосковья, открытые уроки для всех желающих по темам: «Полезные растения тропиков и субтропиков», «Лекарственные растения России» и др.

Сотрудники Сада совершили экспедиционные выезды за посадочным и семенным материалом в различные регионы России (Бурятия, Крым, Пензенская область), а также в 6 провинций Китая; привезено 92 образца посадочного материала и семян 86 видов растений.

Проведена учебная, учебно-производственная практика для студентов факультета садоводства и ландшафтной архитектуры Российского государственного аграрного университета РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Института агробиологии и медицины Российского университета Дружбы народов, ФНИМУ им. Н.И. Пирогова, ФГБОУ ВО ВПРЭА, а также учащихся колледжа.

Сотрудники Сада участвовали в работе Международной научно-практической конференции «Ароматические и лекарственные растения: интродукция, селекция, агротехника, биологически активные вещества, влияние на человека» (Ялта, 2018) и опубликовали 26 научных работ, из них 11 статей в журналах.

В открытом грунте **Ботанического сада Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова** культивируется 1050 видов высших растений из 315 родов и 125 семейств. В 2018 году коллекции пополнились 65 видами новых лекарственных и декоративных растений. Из них: лекарственные растения: гармала обыкновенная (*Peganium harmala* L.), гринделия растопыренная (*Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal) и т.д., всего 21 вид; декоративные растения – 44 вида, *Zygophyllum fabago* L., *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr., *Scutellaria angustifolia* Pursh. и т.д.

На фармакопейном демонстрационном участке посажено: 5 многолетних лекарственных растений (*Ephedra distachya* L., *Rubia tinctorum* L., *Polygonum bistorta* L.); 30 однолетних лекарственных растений (*Datura stramonium* L., *Ammi majus* L., *Linum usitatissimum* L., *Tribulus terrestris* L., *Calendula officinalis* L., *Anethum graveolens* L. и др.).

Сформирован систематический участок по филогенетическому принципу из травянистых растений, входящих в учебную программу по ботанике для студентов 2-го курса кафедры фармацевтического естествознания, где наиболее крупные коллекции (число видов указано в скобках) относятся к семействам: астровые – *Asteraceae* (87), лютиковые – *Ranunculaceae* (66), яснотковые – *Lamiaceae* (38), сельдерейные – *Apiaceae* (29), розоцветные – *Rosaceae* (26), капустные – *Brassicaceae* (22).

Созданы родовые комплексы: лук – *Allium* (16), колокольчик – *Campanula* (15), гвоздика – *Dianthus* (11), ирис – *Iris* (10), примула – *Primula* и василистник – *Thalictrum* (по 9), горец – *Polygonum* (8).

На альпинарии высажены новые растения: осока сорт 'Бронз Аерис', ковыль тончайший сорт 'Angel Hair', живучка ползучая сорт 'Burgundy Glow', живучка св. 'Mahogany', живучка св. 'Variegata'.

В цветниках сада пополнилась коллекция декоративными растениями: хосты – 6 сортов, розы – 2 сорта.

В экспозиции высажено 12 новых видов растений: метасеквойя глиптостробусовая (*Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng), подснежник закавказский (*Galanthus transcavasicus* Fomin), хионодокса гигантская (*Chionodoxa gigantea* Whitt.), печёночница трансильванская (*Hepatica transsilvanica* Fuss) и др.

В питомнике посажено: 58 шт. гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.), гибискуса сирийского и гибридного (*Hibiscus syriacus* L., *H. hybridus*), несколько видов магнолии: м. лекарственная (*Magnolia officinalis* Rehder & E.H. Wilson), м. Зибольда (*Magnolia sieboldii* K. Koch) для проверки их устойчивости в средней полосе России.

Во вновь созданном рокарии высажены растения, привезённые из Крыма, в количестве 20 видов: онома жёсткая (*Onosma rigida* Ledeb.), чистец критский (*Stachys cretica* L.), чернокорень критский (*Cynoglossum creticum* Mill), скабиоза серебристая (*Scabiosa argentea* L.), лапчатка прижатая (*Potentilla depressa* Willd. ex Schlechtend) и др. На систематическом участке высажено 8 новых видов травянистых растений: лигустикум Хультена (*Ligusticum scoticum* ssp. *hultenii* (Fernald) Hulten), баптизия южная (*Baptisia australis* (L.) R.Br.), амзония Табернемонтана (*Amsonia tabernaemontana* Walter), подсолнечник гигантский (*Helianthus giganteus* L.), подсолнечник пушистый (*Helianthus mollis* Lam.), подсолнечник мелкий лесной (*Helianthus microcephalus*).

Проведён эксперимент совместно с Центром по развитию и применению традиционной китайской медицины для определения возможности культивирования в условиях средней полосы России 5 видов растений: прострел китайский (*Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel), недотрога бальзаминавая (*Impatiens balsamina* L.), пустырник сибирский (*Leonurus sibiricus* L.), истод узколистный (*Polygala tenuifolia* Willd.), схизонепета многонадрезанная (*Schizonepeta multifida* (L.) Briq.). Установлено, что большинство видов растений могут давать жизнеспособные всходы и образовывать взрослые растения.

Осуществлена посадка интродуцентов: веж ядовитый (*Cicuta virosa* L.), яснотка зеленчуковая (*Galeobdolon luteum* (L.) L.), земляника зелёная (*Fragaria viridis* Weston) и др. – 15 видов.

Высажены саженцы персика обыкновенного (*Persica vulgaris* Mill.) и 4 сорта абрикоса ('Саратовский Рубин', 'Царский', 'Колхозный', 'Шади Гоу').

Начата работа по формированию электронного варианта базы данных «Электронная книга растений сада».

На базе Ботанического сада проводится учебная практика по фармакогнозии для студентов 3-го курса кафедры фармацевтического естествознания (298 человек).

Проведено 12 экскурсий на темы: «Лекарственные растения», «Лесные сады» и «Полезные растения».

Сотрудники Сада участвовали в работе Международного медицинского форума, специализированных выставок, и опубликовали 2 научные статьи.

В Ботаническом саду Центра экологического и астрономического образования Московского городского дома детского (юношеского) творчества высажено для первичного интродукционного испытания 300 таксонов, более 800 в посевах.

Общий объём коллекционных фондов более 3500 таксонов: в открытом грунте 2500 и около 1000 в закрытом грунте.

В 2018 году на Экспериментальном участке впервые цвели виды: *Scoliopus bigelovii* Torr., *Cypripedium parviflorum* Salisb., *Cypripedium pubescens* Willd., *Cypripedium candidum* Muhl. ex Willd., *Cypripedium farreri* W. W. Sm., *Cypripedium fasciolatum* Franch., *Caltha sagittata* Cav., *Platystemon californicus* Benth., *Dirca decipiens* Floden., *Magnolia macrophylla* Michx., *Monarda punctata* L.; образовывал мужские шишки *Sciadopitys verticillata* (Thunb.) Siebold & Zucc.

Проведены исследования филогении и исторической биогеографии семейства Cymodoceaceae (monocots: Alismatales), включающее 5 родов и 17-18 видов, распространенных на литоралиях тропических и субтропических регионов Южного полушария. В результате комплексного морфологического и молекулярно-генетического анализа созданы верифицируемые модели процессов расселения Cymodoceaceae. В качестве внешней группы была выбрана *Scheuchzeria palustris* F. Muell. (Scheuchzeriaceae). С применением бутстрэпного анализа были построены «молекулярно-генетическая кладограмма», «морфологическая кладограмма», и комплексная кладограмма для Cymodoceaceae и внешней группы. Рабочие гипотезы были протестированы палеоботаническими данными.

На базе ботанического сада проведены занятия: для 37 учебных групп (более 450 учащихся) дополнительного образования сектора ботанический сад ЦЭиАО по 20 программам, а также лицейских классах эколого-биологического направления ГБПОУ «Воробьевы горы» (более 100 учащихся).

В рамках проекта «Активный гражданин» в Саду проводились ежемесячные бесплатные экскурсии (с мая по октябрь, 1-2 экскурсии в месяц): всего 10 экскурсий, которые посетили около 100 человек.

Сотрудники Сада участвовали в учебных и научно-исследовательских экспедициях на Северо-Западный Кавказ (район Сочи), Грузию, Великобританию, Южный Китай, Малайзию, Бразилию.

Организовали и провели 3 олимпиады: Биологическая олимпиада, Географическая олимпиада и Экологическая олимпиада на Воробьевых горах, открытый конкурс «Мы и Биосфера» для школьников, а также конкурс фитодизайна. Участвовали в работе VI Monocots – 6th International Conference on Comparative Biology of Monocotyledons, (Natal, Brazil. 7th-12th October 2018).

Опубликовали статью в журнале «International Journal of Plant Sciences» (IF = 1.450).

В Дендрологическом саду им. С.Ф. Харитонова национального парка «Плещеево озеро» проводили фенологические наблюдения за растениями с использованием данных метеостанции ФГБУ «Ярославский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Подготовлен материал для ежегодного календаря природы. Проведена инвентаризация насаждений в экспозициях дендрологического сада им. С.Ф. Харитонова ФГБУ «Национальный парк «Плещеево озеро». Осуществлён мониторинг редких и охраняемых растений на территории дендрологического сада им. С.Ф. Харитонова ФГБУ «Национальный парк «Плещеево озеро».

Подведены итоги интродукции древесных растений за зимний период 1960–2017 гг. и опубликован каталог "Древесные растения дендрологического сада им. С.Ф. Харитонова: итоги интродукции древесных растений за зимний период 1960–2017 гг.: каталог" (автор О.Н. Куликова).

В коллекции дендрологического сада насчитывается 662 таксона, из них древесных растений – 283, кустарников – 282, древесно-кустарниковых – 67, полукустарников – 15 и лиан – 15. В коллекции представлены 183 формы и сорта, 48 гибридов растений. Выпавшие, по различным причинам растения, составляют 50 видов.

Коллекционный фонд относится к 102 родам, 39 семействам, представлен растениями умеренных широт и частично субтропических областей северного полушария. Растения размещены по ботанико-географическому принципу в экспозициях: Северная Америка, Крым и Кавказ, Дальний Восток, Япония и Китай, Сибирь, Восточная Европа, Западная Европа, Средняя Азия, а также на опытно- экспериментальных участках ГБС РАН, ВНИИЛМ и ВИЛАР. Самые многочисленные семейства: Aceraceae Juss., Caprifoliaceae Juss., Pinaceae Lindl., Rosacea Juss., Salicaceae Mirb. Зимостойкость I балл имеют 58 % растений, II балла – 26 %, III балла – 10 %, IV балла – 4 %, V баллов – 1,5 %, VI баллов 0,5 %. Наиболее высокий балл зимостойкости наблюдается у представителей Северной Америки, Дальнего Востока, Восточной и Западной Европы, Сибири. Древесные интродуценты

представлены жизненными формами: деревья, кустарники, полукустарники и лианы. В большинстве случаев все виды (90 %) сохраняют присущую им в природе жизненную форму. Цветут и плодоносят 60 % растений в коллекции. Единичное цветение и плодоношение наблюдается у 28 % растений, не цветут 12 %. Большинство видов зацветает в возрасте 5-7 лет. Интродукционное испытание растений из различных ботанико-графических областей показало, что перспективными для введения в культуру являются древесные виды из Сибири, Европы, Дальнего Востока, Северной Америки. Сделано заключение о хозяйственной пригодности (перспективные, ограниченно перспективные и неперспективные) растения на территории Ярославской области видов, форм, сортов и гибридов. 586 таксонов – перспективные (пригодны для широкого использования), 57 – ограниченно перспективные (для индивидуальных садов), 19 – неперспективные (неустойчивые по причине низкой зимостойкости и плохой адаптации к местным условиям).

В текущем году реализован проект экспозиции «Японский сад» (площадь 0,4 га) в стиле японских чайных садов на базе существующего географического отдела «Япония. Китай». Данная экспозиция – первая этнокультурная ландшафтная экспозиция на территории дендрологического сада и имеет четыре основных декоративных периода, соответствующих временам года и японским характеристикам стиля чайных садов.

Сотрудники национального парка «Плещеево озеро» проводят большую просветительскую работу: организуют экологические мероприятия, экскурсии, дни открытых дверей и т.д. Так, 5 июня, в День охраны окружающей среды участники автопробега «Заповедное кольцо» посетили национальный парк «Плещеево озеро». Автопробег по заповедным местам посвящен Году добровольца и призван привлечь внимание к вопросам развития экологического туризма в России и волонтерству на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

28 мая Дендросад посетила делегация из Германии, земли Гессен, для установления партнерских отношений между ботаническими садами Висбадена и дендрологическим садом в Переславле-Залесском.

Сотрудники дендрологического сада участвовали в 11 конференциях, семинарах, форумах, проходивших в России. Опубликовали: каталог, 2 статьи в электронном журнале, 6 статей в сборниках конференций.

В Ботаническом саду Ивановского государственного университета в 2018 году состав коллекции изменился следующим образом: выбыло 2 семейства (Ebenaceae Gurke, Davalliaceae M.R. Schomburgk), представленные в коллекции 1 родом и 1 видом;

Восстановлено 4 семейства: Melanthiaceae Batsch. Ex Borkh., Tropaeolaceae Juss ex DC, Platanaceae Dumort., Portulacaceae Juss.

В 2018 году из коллекции выпали 15 видов, 147 форм и сортов из 7 родов; поступило 65 видов, 251 форма и сорт из 107 родов 55 семейств. Из них 15 родов новые для ботанического сада.

В 2018 г. пополнилась коллекция декоративных кустарников. Среди них *Syringa vulgaris* – 9 сортов; *Salix × hybrida* hort. – 4 сорта; *Euonymus nanus* M.Bieb. и другие. Экспозиция цветочно-декоративных растений пополнилась: *Paeonia × hybrida* hort. – 16 сортов; *Dahlia × variabilis* hort. – 13 сортов; *Iris sibirica* hort. – 4 сорта; *Iris ensata* hort. – 4 сорта и другие.

Экспозиция рододендронов пополнилась 1 видом – *Rhododendron vaseyi* A.Gray

Экспозиция гортензий пополнилась 3 сортами *Hydrangea paniculata*: ‘Magical Candle’, ‘Magical Moonlight’, ‘Candlelight’. Продолжены работы по сортоизучению *Gladiolus × colville*. В 2018 г. коллекция пополнилась 6 сортами.

Экспозиционно-коллекционный участок «Плодовый сад» пополнилась 10 сортами: *Malus domestica* – 1 сорт: ‘Штрефлинг’; *Fragaria magna* – 2 сорта: ‘Первоклассница’, ‘Мармелада’; *Prunus avium* – 1 сорт: ‘Путешественница’; *Prunus cerasus* – 2 сорта: ‘Молодежная’, ‘Владимировская’; *Ribes nigrum* – 3 сорта: ‘Орловский Вальс’, ‘Орловская серенада’, ‘Сеянец Голубки’; *Vaccinium vitis-idaea* – 1 сорт: ‘Coralle’.

По данным инвентаризации в коллекции насчитывается 73 вида редких и охраняемых видов растений, относящихся к 59 родам из 36 семейств. Из них 24 вида включены в Красную книгу РФ, 19 видов – Красную книгу Ивановской области, остальные относятся к дополнительному списку Красной книги Ивановской области, а также редким и охраняемым видам растений других стран и регионов. Коллекция пополнилась 10 новыми видами, из них 7 видов включены в Красную книгу РФ: *Acer japonicum* Thunb.(in Murray), *Euonymus nanus* M.Bieb., *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *Iris ensata* Thunb., *Iris pumila* L., *Allium altaicum* Pall., 3 вида относятся к редким и охраняемым растениям других регионов:

Calluna vulgaris (L.) Hull., *Sedum subulatum* (C.A. May.) Boiss., *Sibiraea altaensis* (Laxm.) C.K. Schneid.

Ландшафтный дизайн и озеленение территории ботанического сада и городского сквера перед 3-им учебным корпусом ИвГУ площадью 3200 кв.м является важным направлением в деятельности ботанического сада, от разработки эскиза и проекта озеленения до посадки и дальнейших работ по уходу за растениями.

Сквер перед 3-им учебным корпусом ИвГУ ежегодно с 2006 года выставляется для участия в городском конкурсе "Иваново в цвету" в номинации "Бюджетные организации". В 2018 году ИвГУ вновь занял первое место в конкурсе и был награжден дипломом 1 степени.

Продолжено сотрудничество с парками культуры и отдыха г. Иваново. В 2018 году был разработан проект озеленения арт-объекта "Подкова" и оказана активная помощь в его внедрении.

В год волонтерства и добровольчества России помощь в проведении работ на территории ботанического сада оказали преподаватели и студенты кафедры ботаники и зоологии ИвГУ, негосударственного образовательного учреждения "Ивановский фармацевтический колледж", международного центра образования "Интердом" им. Е.Д. Стасовой, МБОУ "Богородской средней школы".

На базе Ботанического сада осуществляется научно-исследовательская работа студентов, аспирантов и преподавателей, проводятся учебные занятия общих и специальных дисциплин по кафедре ботаники и зоологии ИвГУ. Проводятся экскурсии для школьников, студентов и жителей г. Иваново и области.

Сотрудники Сада удостоены: Диплома 1 степени за первое место в городском конкурсе «Иваново в цвету-2018» номинация «Бюджетные организации»; Благодарственного письма Международного института дополнительного образования ИвГУ (Борисова И.Н.) за помощь в реализации дополнительных образовательных программ; Благодарности Муниципального бюджетного учреждения культуры «Парк культуры и отдыха имени Революции 1905 года» (Борисова И.Н.) за участие в благоустройстве и цветочном оформлении арт-объекта «Подкова»; Благодарности Автономного государственного учреждения Ивановской области «Областной координационно-методический центр культуры и творчества» сотрудникам ботанического сада ИвГУ за участие в традиционном празднике «Осенины»; Благодарности Областного государственного казенного общеобразовательного учреждения «Кохомская коррекционная школа-интернат» (И.Н. Борисова, Л.С. Бугаенко) за помощь в организации Зимнего сада и передачи растений.

Принимали участие в 3-х научных конференциях, целевых программах, выставках и конкурсах. Опубликовали 2 научные статьи.

Коллекция древесно-кустарниковой флоры **Дендрологического сада Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина** пополнилась 30 новыми видами растений, выращенных из семян, переданных ботаническим садом МГУ, привезенных с Дальнего Востока проф. А.П. Добрыниным, а также саженцами местной флоры. Коллекционный фонд древесно-кустарниковых растений насчитывает 250 таксонов. Продолжают формироваться экспозиции в зонах по эколого-географическому принципу. Из питомника на территорию сада высажены следующие виды растений: яблоня ягодная и сливолистная, боярышник грея, ель сербская, и др. Ведутся фенологические и метеорологические наблюдения. Проведена инвентаризация растений дендросада. Подготовлен список семян для обменного фонда (Index Seminum).

Студенты и магистранты в Дендрологическом саду проходят производственную практику, а также проводят научные и учебные исследования. По материалам, собранным в дендросаде подготовлена кандидатская диссертация.

Сотрудники Дендросада ведут большую просветительскую работу: проведено восемь тематических экскурсий для детей, школьников, студентов, а Сад служит местом проведения различных культурно-массовых, (например, "Лесные старты" для студентов 3 курса академии), спортивно-развлекательных, познавательных и других мероприятий. Регулярно Дендросад выделяет (на безвозмездной основе) посадочный материал для озеленения села Молочное, города Вологды и других населённых мест. 26 октября были проведены памятные посадки деревьев (26 шт.) возле средней общеобразовательной школы № 6 в с. Молочное в честь 20-летнего юбилея кафедры лесного хозяйства ВГМХА. В честь дня академии 4 июня заложен плодовый сад в количестве 400 растений (200 яблонь, 100 груш, 100 вишен).

Академия стала победителем Всероссийского конкурса молодежных проектов среди образовательных организаций высшего образования, который проводился Федеральным агентством по делам молодежи (Росмолодежь) и получила грант № 5 на сумму 300 000 (триста тысяч) рублей "Экологическими тропами", в рамках которого издан буклет по дендросаду, изготовлены аншлаги и указатели, разрабатывается виртуальная экскурсия по дендросаду, которая будет общедоступна в сети интернет на официальном сайте академии.

Сотрудниками Сада в 2018 году подготовлены и опубликованы: буклет "Дендрологический сад Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина" (авторы: Евдокимов И.В., Карбасникова Е.Б.), монография "Селекционная оценка сеянцев сосны кедровой сибирской в условиях интродукции" (авторы: Хамитов Р.С., Воробьев В.Н., Бабич Н.А.), а также статья в сборнике.

Коллекционные фонды **Чебоксарского филиала ФГБУН Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН**полнились 9 видами и 28 сортами. В Делектус передано 562 образца семян.

Для определения перспективности новых древесных и кустарниковых видов, форм и сортов проведен фитохенологический и биометрический мониторинг интродуцентов с последующей комплексной оценкой. Отобраны вполне перспективные и перспективные для озеленения растения.

Из вновь привлечённых к изучению в 2018 году 30 видов и сортов предварительно отнесено к перспективным в условиях Чувашской Республики 25 таксонов.

Изучены биологические особенности представителей рода *Tulipa* L. (26 сортов) для создания зонального ассортимента. В ходе фенологических наблюдений выявлены значительные колебания по времени зацветания сортов тюльпанов из различных садовых Классов. Наблюдения показали, что самыми первыми зацветают тюльпаны из Класса – Тюльпаны Кауфмана. Следующими по времени зацветают тюльпаны из Класса Фостера, а за ними тюльпаны Грейга. Простые ранние тюльпаны, далее почти одновременно зацветают Триумф-тюльпаны, Дарвиновы гибриды, Попугайные и Бахромчатые тюльпаны. Вслед за ними цветут махровые поздние тюльпаны. Самыми последними в климатических условиях Чувашии цветут Простые поздние тюльпаны. Все садовые Классы тюльпанов ежегодно зацветают в строго определенной последовательности. В результате сравнительного сортоизучения выделены 15 перспективных сортов, устойчивых в культуре, обладающих высокими декоративными и хозяйственно-биологическими качествами: 'Apeldoorn's Elite' (147 баллов), 'Hollands Glory' (144), 'Ad Rem' (143), 'Oriental Beauty' (143), 'Scarborough' (143), 'Boutade' (142), 'Gordon Cooper' (142), 'Vivex' (142), 'Come Back' (141), 'Good Looking' (141), 'Scarlet Elegance' (141), 'Hibernia' (140), 'Merry Christmas' (140), 'Moonstruck' (140), 'Roskery Beauty' (140); даны рекомендации для их промышленного разведения в Чувашии.

Выполнены работы по сортооценке 12 сортов гиацинтов. Наибольшее количество баллов набрали сорта: 'Bismarck' (144 балла), 'General Kohler' (143), 'Madame Haubensak' (142), 'Tubergen's Scarlet' (142), 'Prince Henry' (141), 'Queen of the Blues' (141), 'Anna Marie' (140), 'Arentine Arendsen' (140), 'Myosotis' (140).

Проведена сравнительная оценка успешности интродукции и перспективности сортов по комплексу биолого-хозяйственных и декоративных признаков у представителей рода *Lilium*. На ее основе выделены формы, наиболее адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям. Продолжена разработка ассортимента лилий (11 сортов) для использования в декоративном садоводстве и озеленении Чувашии: 'Pink Perfection' (148 баллов), 'Joan Evans' (146), 'Enchantment' (145), 'Fireflame' (145), 'African Queen' (144), 'Destiny' (144), 'Shellrose' (143), 'Silver Magic' (143), 'Bronzino' (142), 'Connecticut Queen' (142), 'Sonata' (141).

Изучены биологические особенности 11 сортов нарциссов с целью отбора наиболее перспективных для широкой культуры. По комплексу признаков высокую оценку получили сорта: 'Satin Pink' (144 балла), 'Mercato' (143), 'Fortune' (142), 'Golden Harvest' (142), 'Ceylon' (141), 'Dutch Master' (141), 'Music Hall' (140).

Проведено сортоизучение гемерокаллисов с применением комплексной системы сравнительной оценки. Выявлена высокая степень декоративности и приспособленность к местным условиям у 7 сортообразцов: 'Lady Inara' (144 балла), 'Golden Dust' (143), 'Summer Pride' (143), 'Christmas Carol' (142), 'Dido' (142), 'Black Cherry' (141), 'Step Forward' (140).

Сортооценка 11 сортов астильб, выполненная по методике отдела цветоводства ГБС РАН, позволила выделить наиболее оригинальные, устойчивые и перспективные культивары в местных условиях. В числе отобранных сорта: 'Walkure' (144 балла), 'Bergkristall' (143), 'Frida Klapp' (143), 'Gloria Superba' (142), 'Rheinland' (141), 'Gladstone' (140).

Изучена успешность интродукции у 15 сортов пиона. Выделены культивары с комплексом декоративных и хозяйственно-ценных признаков, отличающиеся обильным и продолжительным цветением, устойчивостью к болезням и неблагоприятным климатическим условиям: 'Princesse Juliana' (146 баллов), 'Pamyati Gagarina' (144), 'M-me de Verneville' (143), 'Felix Supreme' (141), 'Casablanka' (140), 'Old Lace' (138).

Определены оптимальные условия выращивания семян и черенков ценных древесных и кустарниковых интродуцентов, цветочно-декоративных и травянистых растений, в т.ч. включенных в Красную книгу Чувашской Республики – 35 видов и сортов.

Разрабатывались приемы ускоренного получения массового посадочного материала хозяйственно-ценных сортов роз из групп плетистые, полиантовые, флорибунда. Проведены работы по сохранению Банка живых растений и семян редких и исчезающих видов Чувашской республики и Российской Федерации. Изучены возможности реинтродукции редких и исчезающих растений в естественные природные сообщества. Положительные результаты по реинтродукции семенным способом в подготовленные площадки получены для *Astragalus glycyphyllos* L. (сохранность всходов – 4,0 %), *Coronilla varia* L. – (8,0 %), а посадкой семян под лопату для *Thymus serpyllum* L. и *Hypericum hirsutum* L. 65,0 % и 50,0 % соответственно.

По результатам комплексной оценки успешно прошли испытания в условиях республики 40 видов, форм и сортов деревьев и кустарников; 61 сорт цветочно-декоративных растений; 20 сортов плодово-ягодных культур и 7 видов лекарственных растений. Эти перспективные виды, формы и сорта рекомендованы для практического применения в Республике. Посадочный материал реализуется специализированным организациям и населению региона.

Сотрудники участвовали в проведении летней полевой практики, руководили производственной и преддипломной практикой студентов, проводили учебные занятия и практические работы со слушателями спецкурсов ландшафтного дизайна; экскурсии с учащимися школ, гимназий, техникумов, студентами ВУЗов, преподавателями биологии, сотрудниками и пациентами Центра социальной реабилитации детей и пенсионеров; оказывали консультации в области цветоводства, плодоводства, выращивания декоративных деревьев, кустарников и лекарственных растений. Провели республиканский эколого-туристический квест юных биологов, географов и экологов.

Сотрудники Чебоксарского филиала ГБС РАН провели III Всероссийскую научно-практическую конференцию с международным участием "Роль ботанических садов и дендропарков

в импортозамещении растительной продукции" (23 – 25 марта 2018 г., г. Чебоксары). Опубликовано материалы конференции под редакцией Димитриева А.В.

Сотрудники участвовали в работе 9 международных и российских научных конференциях.

Опубликовали: 2 сборника материалов конференций, методическое пособие, 11 статей в журналах и 40 статей в сборниках.

В Ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета продолжены работы по реконструкции территории Ботанического сада; разработан проект-концепция его функционального зонирования и благоустройства.

Начаты интродукционные испытания 10 видов дендрофлоры провинции Сычуань (Китай): *Pinus tabuliformis* Carriere, *P. yunnanensis* Franchet, *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don. и др.

В условиях закрытого грунта заложен питомник (около 3600 экз.) по выращиванию видов рода *Rhododendron* L. репродукции Ботанического сада ВГУ.

Заложены культуры *Abies nordmanniana* (Steven) Spach и *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. репродукции Кавказского заповедника (Республика Адыгея).

Продолжены исследования интродукционной устойчивости древесных интродуцентов в условиях лесостепного ботанического сада.

Коллекция и экспозиция природной флоры и растительности Центрального Черноземья пополнилась 8 видами; 6 видов привлечены для восстановления утраченных по разным причинам таксонов. Регулярно ведутся фенологические и онтогенетические исследования растений. Заложен новый участок размножения видов рода *Pulsatilla* Mill.

Продолжается реконструкция фондовой оранжереи и формирование генетического разнообразия коллекции тропических и субтропических растений. Введены в культуру новые таксоны: *Cuphea hyssopifolia* Kunth, *Solanum quitoense* Lam., *Gynura aurantiaca* (Blume) Sch.Bip. ex DC., *Eustoma grandiflora* (Raf.) Shinnery, *Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton et Rose, *Asparagus plumosus* Baker. Восстановлены ранее утраченные виды: *Anthurium andraeanum* Linden ex André, *Aglaonema commutatum* Freubii, *Spathiphyllum wallisii* Regel, *Ficus binnendijkii* Miq. cv. Alii, *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco.

Начата работа по реконструкции коллекции декоративно-травянистых растений. Заложены 3 новых ландшафтно-флористических участка.

Впервые в условиях ботанического сада введены в культуру представители: флоры предгорий и высокогорий Анд – *Smilax sonchifolius* (Poepp.) H. Rob., флоры юго-восточной Азии – *Abelmoschus manihot* L., *Saxifraga stolonifera* Curtis, *Senna tora* (L.) Roxb.; флоры Южной Африки – *Dimorphoteca ecklonis* DC.

Подведены итоги изучения особенностей структуры и флористического состава искусственных древесных и кустарниковых насаждений Ботанического сада ВГУ. Определены основные типы растительных формаций и ассоциаций, даны их привязки к типам почв и рельефу. Сводная флора лесных и лесопарковых культурных фитоценозов включает 254 вида сосудистых растений.

Разработан проект моделирования зональных, аazonальных и интразональных растительных сообществ в системе ландшафтов ботанического сада Воронежского госуниверситета. Составлена картосхема их размещения.

Разработаны методические рекомендации по проведению энтомо-фитопатологического обследования и профилактике развития очагов вредителей в насаждениях ботанического сада Воронежского госуниверситета; методические рекомендации по применению технологии повышения экологической и биологической устойчивости биоценозов ботанического сада ВГУ. Рекомендованы конкретные виды санитарных, защитных и охранных мероприятий с учетом функционального зонирования ботанического сада.

Опубликован Делектус (Index Seminum, 2018), насчитывающий 940 таксонов, диаспоры которых собраны в пределах ботанического сада и в местах экспедиционных исследований. Получены 304 образцов семян, разослано 310 образцов семян в 65 ботанических садов России и мира.

Проведена инвентаризация генетического банка семян ботанического сада ВГУ, который содержит 1200 образцов 988 видов высших сосудистых растений из 112 семейств и 427 родов, из них 133 видов редких и охраняемых растений региональной и мировой флоры. Среди биоморфологических групп наиболее представлены многолетние травы – 600 образцов.

На базе ресурсов семенной лаборатории разработаны проекты образовательных программ: "Загадочный мир семян, его полезности и тайны" (для средней школы), "Генетический банк семян как основа сохранения биоразнообразия растений" (для высшей школы).

Получены 6 патентов Российской Федерации на изобретения: 1) № 2652391 Способ стимуляции роста микроклонов вейгелы цветущей 'Вариегата' низкими концентрациями хлорида натрия, дата приоритета 26.04.2018 г. (авторы: Землянухина О.А., Калаев В.Н., Воронина В.С., Корнеева О.С.); 2) № 2659828 Способ использования в качестве регуляторов роста однолетника сальвии блестящей соединений ряда пиримидин-карбоновых кислот, дата приоритета 04.07.2018 г. (авторы: Баранова Т.В., Калаев В.Н., Шихалиев Х.С., Потапов А.Ю.); 3) № 2662650 Способ отбора материнских растений *Rhododendron ledebourii* Rojark., продуцирующих семенное потомство с разным уровнем стабильности генетического материала, дата приоритета 26.07.2018 г. (авторы: Баранова Т.В., Калаев В.Н., Бурменко Ю.В.); 4) № 2663068 Способ стимуляции роста видов рода *Rhododendron* L. с использованием соединений ряда пиримидин-карбоновых кислот, дата приоритета 01.08.2018 г. (авторы: Баранова Т.В., Калаев В.Н., Шихалиев Х.С., Потапов А.Ю.); 5) № 2656393 Способ использования в качестве стимуляторов роста для видов рода *Rhododendron* L. соединений рода пиримидин-карбоновых кислот, дата приоритета 05.06.2018 г. (авторы: Баранова Т.В., Калаев В.Н., Шихалиев Х.С., Потапов А.Ю.); 6) № 2663062 Способ предпосевной обработки семян редких и реликтовых растений методом искусственного глубокого промораживания, дата приоритета 01.08.2018 г. (авторы: Воронин А.А., Лепешкина Л.А., Клевцова М.А.).

Продолжается сотрудничество между ботаническим садом Воронежского госуниверситета и Сычуаньским провинциальным институтом наук о природных ресурсах (провинция Сычуань, Китай) по актуальным темам: изучение и контроль инвазионных чужеродных растений; экологическая реставрация нарушенных земель; культивирование актиноризных растений, сохранение биоразнообразия растений.

Ботанический сад ВГУ и институт ядерной геологии (провинция Сычуань, Китай) продолжают совместные исследования в области фитотоксичности почв и фиторемедиации. На базе лаборатории Ботанического сада заложены ряд опытов с перспективными тест-растениями.

Совместно с сотрудниками факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ разработали теоретические и методические подходы ландшафтно-флористического районирования урбанизированных территорий, основанное на признаках распространения флористических комплексов.

Выявлены и изучены эколого-ценотические аспекты фитоинвазий в сообществах ольховых лесов Подворонья. В составе флоры отмечено появление новых чужеродных видов, снижение ценотической активности некоторых аборигенных таксонов.

Проведены биоиндикационные исследования флоры и фауны в пределах микрозаповедника «Южная байрачная дубрава» в ботаническом саду ВГУ. Получены данные о динамике редких и уязвимых таксонов.

Сотрудники Сада участвовали в межрегиональных и международных экспедициях по изучению ландшафтов и экологических систем Евразии: национальный парк «Орловское Полесье»; Имперетинская низменность; Западного Кавказа (Республика Адыгея), субтропики Восточной Азии и Восточный Тибет (провинция Сычуань, Китай).

В ходе проведенных экспедиций Гербарный фонд ботанического сада (VORB) пополнился 112 новыми сборами, а в фонд семенной лаборатории поступили 77 образцов.

Работы по научным темам Сада поддержаны грантами РФФИ и Географического общества.

Директор ботанического сада Воронин А. А. удостоен премии главы городского округа г. Воронежа в области охраны окружающей среды в 2018 г., за научную деятельность природоохранного значения.

На базе ботанического сада проведены учебные и производственные практики, а также учебные экскурсии для студентов профильных факультетов ФГБОУ ВО «Воронежского государственного университета», учащихся кружков «Биология» и «Флора» Дворца творчества детей и молодежи г. Воронежа, учащихся 6-8 классов. На базе ботанического сада подготовлена 1 магистерская работа. На базе коллекции тропических и субтропических растений разработаны и подготовлены для внедрения 5 учебных экскурсий для школьников 2-5 классов: «Лист», «Особенности строения цветка», «Приспособленность тропических растений к условиям внешней среды», «Субтропические плодовые культуры», «Вегетативное размножение тропических и субтропических растений».

Сотрудники Сада приняли участие в 8 конференциях разного уровня, проходивших в России и за рубежом, а также 3-х выставках.

Сотрудники Сада опубликовали 5 монографий, в том числе сводку «Ботанический сад им. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета и его интродукционные ресурсы в публикациях сотрудников с дополнениями», в которой обобщены материалы о становлении и развитии основных направлений деятельности ботанического сада ВГУ (работа включает библиографический указатель 1937–2017 гг.), 2 учебных пособия, 10 статей в научных журналах из списка ВАК, 2 – SCOPUS, 21 статья в научных журналах и изданиях из списка РИНЦ.

В Ботаническом саду Белгородского государственного национально-исследовательского университета начата закладка сиригария в рамках реализации регионального проекта «Белгородская сирень». В настоящее время на территории сиригария высажено 169 сортов (463 растения). На участке гибридных сеянцев высажено 825 сеянцев для проведения селекционных работ. Из лаборатории биотехнологии растений переданы на доращивание в теплицу первые 6 сортов сирени (204 растения).

Коллекционный фонд сектора природной флоры НОЦ «Ботанический сад» НИУ БелГУ пополнился 56 новыми видами и сортами растений. Коллекция ирисов пополнилась сортом *Iris sibirica* L. 'Rill'.

Коллекционный фонд сектора дендрологии пополнился 47 экземплярами растений (относящихся к 4 семействам, 7 видам, 17 сортам).

Коллекционный фонд сектора культурных и декоративных растений пополнился новыми сортами растений: 24 сорта астильбы, 2 сорта вероник, 2 сорта гераней, 3 сорта клематисов, 10 сортов пионов, 1 сорт посконника, 8 сортов примулы, 2 сорта рудбекии, 2 сорта фиалок, 1 сорт хризантем, 4 сорта колокольчиков, 1 сорт физостегии, 1 сорт кореопсиса, 1 сорт вероникаструма, 6 сортов нивяника, 3 сорта лиатриса, 1 сорт вербены, 1 сорт полыни, 1 сорт пижмы, 3 сорта лаванды, 2 сорта незабудки, 2 сорта тысячелистника.

Обобщены результаты применения различных подходов к визуализации данных для объяснения скрытых закономерностей распространения чужеродных видов растений (Тохтарь, 2018; Tokhtar, 2018). Установлено, что наиболее продвинутыми для анализа больших объемов метаданных являются методы многомерной статистики.

В рамках научной темы «Изучение видового и сортового биоразнообразия на юго-западе Среднерусской возвышенности» проведено флористическое обследование различных локалитетов на территории Белгородской области. Продолжено изучение инвазионной фракции флоры и сегетальной флоры юго-запада Среднерусской возвышенности. Впервые выполнен полный критический анализ современного состояния и особенностей формирования инвазионного компонента флоры юго-запада Среднерусской возвышенности. Составлен аннотированный конспект инвазионных видов юго-запада Среднерусской возвышенности, включающий 84 вида растений. Установлено, что инвазионный компонент флоры юго-запада Среднерусской возвышенности включает 29 семейств,

70 родов и 84 вида. На долю Magnoliopsida приходится – 26 семейств, 62 рода, 75 видов. На долю Liliopsida – 3 семейства, 8 родов и 9 видов.

Впервые для региона приведены новые адвентивные виды: *Amaranthus graecizans* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Chenopodium betaceum* Andrz., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Melampyrum polonicum* (Beauv.) Soo.

Критический анализ литературных, гербарных и собственных данных позволил выявить изменения инвазионного компонента флоры, которые произошли за 170-летний период. Они выражаются в увеличении количества представителей семейств Asteraceae (на 18 %) и Rosaceae (на 12 %); деревьев (на 17,9 %), кустарников (на 16,7 %), эумезофитов (на 46,5 %), европейских (на 27,4 %) и североамериканских (на 15,4 %) видов за счет почти двукратного уменьшения однолетних видов (на 29,2 %); ксеромезофитов (на 44,1 %) и азиатских видов (на 38,1 %). По скорости натурализации чужеродных растений в регионе за этот период выделено три группы инвазионных видов. К наиболее быстро натурализовавшимся видам, которые были сразу занесены в природные экотопы и остались в них, относятся: *Acer negundo*, *Acorus calamus*, *Arrhenatherum elatius*, *Bidens frondosa*, *Cerasus vulgaris*, *Caragana arborescens*, *Echinocystis lobata* и др.

Факторный и кластерный анализы распространения чужеродных растений, колонизирующих различные типы экотопов юго-запада Среднерусской возвышенности, позволил выделить три группы видов, избирательно распространившихся в степные, лесные и антропогенные местообитания. Большинство видов (85,7 %) относятся к моно- или олигохорам, которые распространяются в регионе одним или несколькими основными путями.

Проведено исследование 83 флорокомплекса сегетальной флоры агрофитоценозов региона, которые формируются в пределах полей разных культур на юго-западе Среднерусской возвышенности. Изучены растительные сообщества в модельных экотопах 20 административных районов. Составлен предварительный список видов (290 единиц), встречающихся в пределах агрофитоценозов Белгородской области. Подготовлен прототип базы данных «Сорные растения юго-запада Среднерусской возвышенности». Найдены новые местонахождения редких видов флоры региона: *Astragalus dasyanthus* Pall., *Inula ensifolia* L., *Ptelea trifoliata* L., *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrod.

Продолжены исследования сообществ патогенных трутовых грибов (ПТГ) на дубе черешчатом в биоценозах дубрав Белгородской области. Некоторые итоги работы опубликованы в монографии "Состав и строение общностей патогенных трутовых грибов (ПТГ) на дубе. – Beau Bassin: Lambert Academic Publishing" (Дунаев А.В., 2018).

В лаборатории биотехнологии растений НОЦ "Ботанический сад НИУ "БелГУ" получены первые результаты исследований по изучению влияния светодиодных облучателей с различным спектром освещения на ризогенез микрочеренков декоративных культур (Muratova, Subbotina, Tokhtar et al., 2018). Показано, что на этапе укоренения все изучаемые варианты спектров светодиодных облучателей активизировали процесс ризогенеза декоративных культур.

Проведены исследования по содержанию каротиноидов в зерне новых районированных гибридов кукурузы, созданных в ФГБНУ "Белгородский ФАНЦ РАН". По сравнению с местным стандартным гибридом и набором известных гибридов иностранной селекции, распространённых в Белгородской области, выделен гибрид – 'Достойный СВ' с наибольшим количественным содержанием каротиноидов (19,8 мг/кг) в зерне.

Исследование реологических свойств зерна озимой мягкой пшеницы в потомстве от гибридизации с амилопектиновым сортом 'Софияка' показало, что погодные условия текущего года способствовали дифференциации образцов по реологическим свойствам, связанным с углеводным составом семени.

Сотрудниками НОЦ "Ботанический сад" НИУ БелГУ разработаны курсы лекций для преподавателей, студентов и школьников: "Занимательная ботаника в ботаническом саду", "Растения – зеленые друзья человека".

Подготовлены и проведены мастер-классы для учащихся техникумов Белгородской области "Основы правильной и эффективной обрезки плодовых деревьев", для населения: "Ирисовая

радуга", "Лечебная травница Ивана Купалы", "Фитотерапия сахарного диабета", "Составление и приготовление чайных напитков", семинары: "Ассортимент плодово-ягодных культур, рекомендуемый для выращивания в условиях Белгородской области", "Защита сада от болезней и вредителей", "Цветущий май", спецкурсы: "Озеленение и благоустройство муниципальных территорий и сельских поселений", "Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн", практические занятия по фармакогнозии для студентов Института фармации, химии и биологии НИУ "БелГУ".

Сотрудники опубликовали 1 монографию, 15 печатных работ, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК и международных журналах.

В фонды Гербария **Ботанического сада Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского** ННГУ (NNSU) инсерировано около 800 образцов растений различных таксонов. В т.ч. сборы сосудистых растений из различных районов Нижегородской области: Арзамасский, Богородский, Борский, Володарский, г.о. Дзержинск, Воскресенский, Гагинский, Дальнеконстантиновский, Кстовский, Лысковский; Павловский; Тоншаевский, Кулебакский р-н; Семеновский; г. Нижний Новгород. Сборы мохообразных с территории Нижегородской и Кировской обл. Поступили новые сборы из различных районов Нижегородской области: Борский, Воротынский, Городецкий, Кстовский, Тоншаевский районы, Шарьинский р-н Костромской обл.; из заповедника «Нургуш» Кировской обл.

Продолжено исследование флоры и растительности городов Н. Новгорода и Дзержинска и области (4 районов в прошедшем сезоне: Богородский, Борский, Кстовский, Семёновский), изучаются процессы натурализации культурных растений, проводится инвентаризация флоры, материалов для пересоставления сводок «Флора Н. Новгорода» и «Черная книга флоры Нижегородской области».

Травянистых сосудистых споровых и цветковых растений открытого грунта (дикорастущих и культивируемых) на территории Ботанического сада насчитывается 1497 таксонов (на 21 больше, чем в прошлом сезоне, не смотря на значительные выпадения в результате демонтажа части альпинария «АН» и застаревания участка систематики «СУ») из 93 семейств по системе APG IV (на 4 больше, чем в прошлом сезоне). Выделена территория под новый систематический участок на 344 наименования растений (72 семейства), проведено его выравнивание, налажено водоснабжение, начата высадка растений в контейнеры (высажено 75), пока без установки их на участок. Продолжается формирование коллекции орхидных, в настоящее время коллекция насчитывает около 100 видов, форм и сортов. В связи с положением природных ареалов значительного числа видов в субтропических областях, далеко не все виды представляется возможным культивировать в открытом грунте в условиях Ботанического сада ИБМ ННГУ, особенно это касается Китайских и Средиземноморско-Кавказских видов. Для их зимнего содержания построена холодная оранжерея (в зимнее время температура 5–8 °С). В летний период они содержатся на улице вместе со всеми растениями.

Дендрологическая коллекция насчитывает 1490 наименований (что на 40 таксонов больше, чем в прошлом сезоне, не смотря на выпадения ряда таксонов по различным причинам) 59 семейства (на 2 меньше, чем в прошлом сезоне). Всего на постоянные экспозиции высажено 107 культурных древесных растений, многие из них новые для коллекции. Продолжает формироваться коллекция вересковых открытого грунта, в настоящий момент она включает 22 рода, 111 видов (из 63 них рододендроны), 60 сортов и форм, 65 гибридов свободного опыления и гибридов нашей селекции, сеянцы 33 сортов рододендронов. Началась высадка рододендронов на новую экспозицию «Сад рододендронов», высажено 20 образцов, в основном наши гибриды. Подготовлен новый участок для карликовых вересковых. Коллекция вересковых пополнилась 11 новыми видами, 5 новыми сортами, 7 формами и сеянцами 13 сортов. Продолжает формироваться коллекция вересковых, в настоящий момент она включает 27 родов, 119 видов (из 63 них рододендроны), 68 сортов и форм, 54 гибрида свободного опыления и гибридов нашей селекции. Коллекция вересковых пополнилась тремя родами: *Chimaphila*, *Cassiope*, *Vaccinium* x *Oxycoccus*, 6 новыми видами, 3 новыми сортами и сеянцами 4-х сортов. Коллекция роз насчитывает 119 сортов (на 12 больше, чем в прошлом сезоне)

из 18 групп. Коллекция пополнилась 14 новыми сортами. Наибольшее количество сортов относится к группам: Modern Shrub, Floribunda, Hybrid Rugosa и English Rose Austin. Для новой экспозиции магнолий получено ещё 5 образцов семян 5-и видов магнолий и 5 образцов, 5 видов получены в виде живых растений. Сейчас в коллекции в открытом грунте 11 видов: *Magnolia kobus*, *M. × kewensis*, *M. × loebneri*, *M. obovata*, *M. officinalis*, *M. salicifolia*, *M. siboldii*, *M. stellata*, *M. × soulangeana*, *M. tripetala*, *M. virginiana*. Для пополнения коллекции сирени привезено 7 новых сортов в виде саженцев и 22 новых сорта в виде черенков, из них укоренились 13 сортов.

Коллекции плодово-ягодных не изменилась, насчитывает 63 сорта.

Коллекция растений закрытого грунта количественно не изменилась и насчитывает около 2000 видов и сортов растений. Поступают растения, выращенными *in vitro* в условиях лаборатории микроклонального размножения.

Продолжено формирование электронных БД «Коллекция растений Ботанического сада ННГУ», «Инвентарная книга Ботанического сада ННГУ», «Обменный фонд Ботанического сада ННГУ»

Принято участие в экспедиции, организованной с.н.с. ИБВВ РАН к.б.н. Е.А. Беляковым в период 2–8 сентября 2018 г. Целью экспедиции явилось изучение флору реликтовых озёр – мест произрастания реликта *Sparganium gramineum*, а также других видов, занесенных в Красную книгу Нижегородской области. В ходе экспедиции были обследованы озера Воротынского района (Большое Плотова, Малое Плотова, Красное, Рябиновское, Безрыбное, Кузьмьяр), а также озера Пырское и Боровское (Балахнинский р-н), Светлое (Володарский р-н). Были подтверждены многие, указанные ранее, места произрастания редких и охраняемых видов, а также найдены новые. Собран обширный гербарный материал, поступивший в фонд гербария ННГУ (NNSU).

Изучено распространение видов сосудистых растений Красной книги Нижегородской области по территории Нижнего Новгорода.

Коллекционные фонды Ботанического сада пополняются растениями редких видов, выращенными *in vitro* в условиях лаборатории микроклонального размножения растений. Поддерживается банк протокормов орхидных Нижегородской области. Проводится работа по определению жизнеспособности семян Орхидных после криообработки при различных температурных условиях.

25–28 мая 2018 года на базе биологической станции Ботанического сада ИББМ организована и проведена XI Международная конференция «Охрана и культивирование орхидей». Материалы конференции освещают вопросы изучения разнообразия орхидных и проблемы их размножения и культивирования, репродуктивной и популяционная биология орхидных и проблемы охраны их популяций, а также консортивных связям орхидных с насекомыми. В конференции очно и заочно приняло участие 80 человек из России (Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Владивосток, Вологда, Казань, Краснодар, Екатеринбург, Пермь, Сибай, Симферополь, Сочи, Сыктывкар, Тверь, Томск, Уфа, Южно-Сахалинск, Якутск, Ярославль), Беларуси (Минск), Украины (Киев), Польши (Слупск).

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

В Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН продолжено изучение исторических материалов и архивных документов. В результате обработки данных написан ряд статей по истории создания и развития коллекций по отдельным семействам и родам, а также по особенностям выращивания отдельных видов Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. При анализе данных каталогов Ботанического сада за 200-летний период 1816–2017 гг. было выявлено, что в них зарегистрировано 8 видов р. *Magnolia*. Из исторических документов достоверно известно о попытках культивирования в открытом грунте 12 видов. В современной коллекции представлено 9 видов этого рода. Определена зимостойкость и жизненная форма видов. Наиболее зимостойкими оказались 2 вида: *Magnolia acuminata* и *M. sieboldii*. Ещё 3 вида (*M. kobus*, *M. obovata*,

M. officinalis) относительно зимостойки – они обмерзают редко, лишь единичные особи в отдельные годы. 5 видов имеют жизненную форму дерево, *M. stellata* – кустарник, остальные виды представлены и деревьями и кустарниками.

Сравнительный анализ данных по родам сем. Lamiaceae, выращиваемых в питомнике полезных растений в течение 317 лет показал, что в интродукционный эксперимент было вовлечено 17,2 % родов от общего их количества в семействе. В настоящее время семейство Lamiaceae (Яснотковые) включает 244 рода и 7900 видов (The Plant List). В результате исторического анализа установлено, что представители наибольшего количества (60 %) родов (от общего количества испытанных родов) выращиваются с XVIII века, в XIX добавилось 6 родов, в XX веке – еще 11, а в XXI веке – 1. Выявлено, что интродукционные испытания проходили 161 вид из 42 родов, включенных в сем. Lamiaceae. Определены жизненные формы и группы по длительности интродукционного эксперимента (4). Самой многочисленной (40 %) по количеству родов является первая (испытывались растения менее 10 лет). По географическому распространению – менее 10 % от общего количества приходятся на виды Северной Америки. Дана оценка биологической устойчивости культивируемых видов этого семейства. 60 % видов растений, выращиваемых в питомнике можно отнести к группам высокоустойчивым и устойчивым (*Betonica officinalis* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds. и др.). В результате длительного интродукционного эксперимента созданы родовые комплексы (*Agastache*, *Monarda*, *Nepeta*, и др.). Обработка многолетних материалов по росту и развитию позволила установить, что в связи изменением климатических условий в сторону потепления (за последние 30 лет) повышаются адаптационные возможности некоторых растений, например, как *Lavandula angustifolia* Mill. и *Salvia officinalis* L.

Коллекция лекарственных растений (538 таксонов) является ровесницей Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Её возраст насчитывает более 300 лет. История ее развития пережила немало взлетов и падений. В её составе растения научной медицины различных стран (немногим более 56 %), растения, используемые в гомеопатии (около 21 %), в традиционной (12 %) и народной медицине (11 %). Большинство из них являются многолетними травянистыми растениями (свыше 90 %). В настоящее время в коллекции насчитывается 167 видов растений, история выращивания которых начинается с XVIII века. Установлено, что 76 % лекарственных растений обладают высокой интродукционной устойчивостью. Накопленные многолетние данные по особенностям развития и интродукции *Gentiana lutea* L. позволили рекомендовать ее для введения в культуру на Северо-Западе России. Оценка и анализ длительности выращивания лекарственных видов показал, что многие травянистые многолетники и кустарники могут успешно выращиваться в течение 60 лет и более, сохраняя способность образовывать жизнеспособные семена. Созданы родовые комплексы: *Paenonia* (12 видов), *Polygonum* (10), *Rhodiola* (9), *Salvia* (8) и др. Продолжительный интродукционный эксперимент позволил изучать особенности морфологии, роста и развития разных видов, выделять биологически активные вещества и проводить их скрининг. Такие работы способствуют выявлению признаков, имеющих значимость для таксономии разного уровня лекарственных растений. Дана оценка коллекции как учебно-просветительской базы.

Продолжено подведение основных итогов по истории интродукции отдельных родов Парка – дендрария. В коллекции Ботанического сада Петра Великого в Санкт-Петербурге культивируется 14 таксонов тиса (*Taxus* L.), относящихся к 5 видам, представленных 48 экземплярами. *T. baccata* L. и 7 форм и сортов. Наиболее старые из них достигли возраста 90 лет (*T. baccata*) – 77 лет (*T. cuspidata* Siebold et Zucc.). Самые крупные деревья относятся к *T. cuspidata* как по высоте – 8,0 м, так и по диаметру ствола – 25 см. Этот вид наиболее зимостоек. В последние 25 лет ежегодный прирост значительный (7–17 см), для выращиваемых видов тиса в Саду. В настоящее время *T. brevifolia*, *T. x media* и *T. cuspidata* превзошли свои размеры, которые отмечались ранее для них в Санкт-Петербурге. *T. cuspidata* образует самосев и выращивается из семян местной репродукции. Все тисы можно размножать вегетативно – черенкованием. В современных условиях потепления климата имеются резервы, как для повторной, так и для первичной интродукции. В результате проведенной работы

для первичных интродукционных испытаний рекомендовано 4 вида тиса из Восточной Азии: *T. chinensis* (Pilg.) Rehder, *T. contorta* Griff., *T. mairei* (Lemee et Lev. S.Y. Huet T.S. Lui, *T. wallichiana* Zucc. Актуально более широкое внедрение испытанных видов и форм тиса в озеленение и лесопарковое хозяйство.

Сотрудниками отдела продолжена вахта памяти коллег-ученых, которые оставили значительный след в истории Ботанического сада. Проведена акция памяти летом 2018 силами сотрудников (А.Н. Синцов, Г.А. Фирсов, А.А. Логинова) Ботанического Сада Петра Великого с выездом на Лютеранское и Армянское кладбища, и посадкой растений на могилах бывших директоров Императорского Санкт-Петербургского Ботанического сада Рудольфа Эрнестовича Траутфеттера и Эдуарда Людвиговича Регеля, а также директора Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН Армена Леоновича Тахтаджяна. Весной 2018 года в Ротонде на территории Сада открыта галерея портретов директоров Ботанического сада Петра Великого от создания сада (1714 г.) до наших дней.

Опубликовано третье иллюстрированное издание из серии «Коллекция древесных растений Парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН». Это «Рябины Ботанического сада Петра Великого БИН РАН», посвященное представителям р. *Sorbus*, выращиваемым в настоящее время в Ботаническом саду. В нем представлена история интродукции видов и освещены трудности систематики этого рода. Приведены краткие описания 45 таксонов, их декоративных качеств, особенностей биологии и агротехники. Отдельно указаны виды, введенные в культуру Ботаническим садом Петра Великого. На картах схемах обозначены места размещения в Парке-Дендрарии культивируемых видов.

Подготовлено и сдано в печать второе издание «Хвойные в Санкт-Петербурге», переработанное и существенно дополненное. Книга состоит из двух частей. В первой – приведена краткая история интродукции хвойных в Санкт-Петербурге и даны практические рекомендации по культивированию различных таксонов хвойных, а также использованию их в ландшафтных работах и декоративном садоводстве в Санкт-Петербурге и прилегающих областях (Ленинградской, Псковской и Новгородской). Во второй – приводятся оригинальные сведения по морфологии 240 таксонов хвойных растений, успешно прошедших интродукционные испытания в условиях Санкт-Петербурга. В конспекте указаны латинское и русское названия таксона, в отдельных случаях дана краткая синонимика. В это издание включены оригинальные ключи, построенные преимущественно на вегетативных признаках для определения семейств, родов и видов. Это особенно важно учитывать, так как в парках и садах Северо-Запада России большинство хвойных находится в вегетативном состоянии. Книга хорошо иллюстрирована фотографиями и рисунками.

Ботанический сад Петра Великого БИН РАН, расположенный в одном из центральных районов города, имеет уникальный комплекс оранжерей с 19 века, площадью более 1 га, богатые коллекции открытого грунта и оранжерей, Сад является учебной базой для многих Вузов нашего города и других городов. Большое количество посетителей (свыше 300 000) ежегодно посещают его. Вот комплекс этих факторов и определяет стратегию развития Ботанического сада Петра Великого БИН РАН [10].

Принципы комплектования коллекций в открытом грунте и оранжереях едины. Особое внимание уделяется учету и проверке определений растений. Проведенный анализ коллекции споровых растений, культивируемых в оранжереях Ботанического сада показал, что она формировалась по тем же принципам, что и остальные коллекции. В оранжереях представлено систематическое разнообразие споровых растений. В настоящее время эта коллекция включает 653 таксонов (528 видов и 80 сортов). Выращиваются и редкие споровые растения, включенные в список МСОП р. *Angiopteris* (8 видов), *Cyathea arborea*, *Cybotium barometz*, *Drynaria bonii*, *Davallia denticulate*. Филогенетический принцип проявляется в демонстрации примитивных групп споровых растений: *Psilotum*, *Huperzia*, *Equisetum* и др. Эколого-географический принцип отражается в наличии представителей споровых растений почти всех флористических областей Земного шара. В разнообразии жизненных форм этой коллекции (древесные, виды, эпифиты, лианы, водные формы споровых

и др.) просматривается морфологический принцип. Размещение споровых в оранжерейном комплексе проведено с учетом эстетического, учебно-методического принципов. Таксономия споровых растений приведена в соответствии с последней новой классификации сосудистых споровых. Проведено сравнение данных современной коллекции со сведениями десятилетней давности. Выявлен значительный рост родового и видового разнообразия.

Семейство Bromeliaceae включает более 3300 видов, распространенные в основном на Американском континенте. Большинство видов являются эпифитами. Группа наземных представителей этого семейства включает 9 основных родов (*Ananas*, *Pitcarnia*, *Cryptanthus*, *Bromelia* и др.), выращиваемых в оранжерейной коллекции БИН РАН. Дана их краткая характеристика: общее число видов, число видов в коллекционном фонде оранжерей, отмечен охранный статус и полезное использование. Наибольшим числом таксонов представлены следующие роды: *Cryptanthus* (23) и *Pitcarnia* (14).

В результате географического анализа коллекции суккулентов установлено, что наиболее полно представлены растения Американского континента: Северной, Центральной и Южной Америки (148 родов сем. Cactaceae и многочисленные представители сем. Crassulaceae). Широко отражены растения-эндемики (семейств Dideraceae, Aizoaceae, Asclepiadaceae и др.) засушливых регионов Африки, Мадагаскара и Канарских островов. В коллекции Сада представлены интересные суккуленты Юго-Восточной Азии: *Euphorbia nerifolia* (Южная Индия), *Phyllanthus mirabilis* (Таиланд) и др.

С 80-ых годов прошлого века проводятся постоянные наблюдения за ростом и развитием древесных растений Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге. Анализ полученных материалов позволяет оценивать уровни адаптивности древесных растений и уточнить их таксономическую принадлежность. Продолжено описание новых для науки форм и гибридов древесных растений. Дано описание 4-х новых форм у видов родов: *Acer*, *Crataegus* и *Malus*, а также 2-х гибридов для родов *Betula* и *Lonicera*, культивируемых в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге. Указана информация о происхождении растений, приведены латинские диагнозы, указаны типовые образцы и места их хранения.

Формы: 1. *Acer mayrii* Schwer. f. *pyramidale* V.V. Byaltet Firsov forma nova. Вид испытывается повторно. *A. mayrii* выращен из семян, собранных на Сахалине в 2004 г. В 2013 году образец высажен в Парк-Дендрарий. Отобранная форма интересна вверх направленными побегами, узкой, густой и компактной кроной. Она находится в вегетативном состоянии. По зимостойкости не отличается от других образцов этого вида. 2. *Acer platanoides* L. f. *atropurpureo-viridis* V.V. Byalt et Firsov forma nova. Эта форма выявлена у самосеянного экземпляра *A. platanoides*. Она обладает двуцветными листьями, верхняя сторона пластинки пурпурная, нижняя оливково-зеленая. По сравнению с широко известным культиваром *A. platanoides* cv Royal Red этот образец устойчив к мучнистой росе и период вегетации довольно длительный. 3. *Crataegus nigra* Waldst. et Kit. f. *arcuato-pendula* V.V. Byaltet Firsov forma nova. Вид испытывался в течение 45 лет. У образца ствол искривленный, форма кроны зонтиковидная, образующая «шатер», с плакучими побегами, почти до самой почвы. Ежегодный прирост у побегов небольшой (5-10 см). По высоте прирост не увеличивался за последние годы (6 лет). Отличается поздним окончанием вегетации, обильным плодоношением и поздними сроками созревания плодов по сравнению с другими видами. 4. *Malus praecox* (Pall.) Borkh. f. *pyramidale* V.V. Byalt et Firsov forma nova. Этот вид испытывается с 1998 г. Семена привезены из естественного местообитания в Волгоградской области. В 2011 году молодые растения высажены в парк. Отобранная форма имеет крону узкую, пирамидальной формы, ветви направлены вверх почти параллельно стволу. Первое цветение и плодоношение отмечалось в возрасте 19 лет (2017 г.).

Гибриды: 1. *Betula* x *zamjatnini* V.V. Byaltet Firsov (*Betula ermanii* Cham. x *B. pendula* Roth). Образец представляет собой дерево с 3-мя стволами, по своей розоватой коре сильно отслаивающейся коре и общему габитусу оно похоже на *Betula ermanii*, однако у него узкие, длинные, свисающие сережки, а по плодам, семенам, и также по жилкованию листьев более близок к *B. pendula*. По зимостойкости не отличается от других видов р. *Betula*. 2. *Lonicera* x *zaitzevii* V.V. Byalt, A. Byaltet

Firsov hybrida nova (Lonicera demissa Rehd. x *L. xylosteum* L.) Aschers. et Graebn. Растения отобраны из семян (2009), выращенных из семян местной репродукции *Lonicera demissa*. Часть семян имела признаки вида *Lonicera demissa*, другая часть была ближе по признакам к *L. xylosteum*. Отобранные экземпляры имеют более крупные листья и промежуточные морфологические признаки (Работа проведена совместно с сотрудником отдела Гербарий).

На древесных растениях Парка-Дендрария выявлен базидиальный дереворазрушающий гриб *Lentinellus vulpinus*, который относится к числу редко встречающихся видов. Наличие подходящего субстрата, свободной от коры древесины вяза гладкого, явилось важным условием для развития гриба в условиях Ботанического сада БИН РАН и способствовало прохождению им полного цикла развития. Одним из факторов патогенеза древесно-кустарниковых пород Парков, дендрариев и дендропитомников является взаимодействие с аборигенной микобиотой – патогенными видами, наносящими большой вред побегам текущего года и листьям, а также ксилосапротрофами, вызывающими хронические стволовые гнили. В Парке-Дендрарии Ботанического сада Петра Великого выявлено 17 видов базидиомицетов – возбудителей хронических гнилей у деревьев парка.. (Работы проведены совместно с коллегами лаборатории микологии).

Работы по защите растений в открытом грунте приобрели особое значение. Полученные результаты опубликованы в ряде статей. Продолжались дальнейшие работы по оптимизации биологических методов защиты коллекционных растений. В субтропических оранжереях Ботанического сада проведено тестирование водной эмульсии масла НИМ, содержащее в качестве активного компонента азадирахин, против оранжерейной белокрылки. Биологическая эффективность препарата на 7-10 сутки после обработки находилась в диапазоне 55-70 %. Защитный эффект позволяет использовать масло НИМ в сочетании с выпусками энтомофагов, что позволяет обеспечивать экологически безопасные способы борьбы с белокрылкой.

Проводилась апробация использования касторового и кунжутного масел против нематод, мучных червецов и белокрылки. Получены положительные результаты. Работа будет продолжена. Продолжаются экспериментальное изучение по использованию биопрепарата «Стернифаг». Он вносился под пораженные фитопфторой (*Phytophthora cinnamomi*) рододендроны, находящиеся в Парке –Дендрарии, чтобы затормозить развитие патогена.

В технологический процесс защиты в оранжереях и открытом грунте включен Немабакт для борьбы с почвообитающими вредителями (мухи, соки, долгоносик, калифорнийский трипс). Использование против галловых и цистообразующих нематод Немабакта (хищных нематод), а также горчицы, масла *Tagetes minuta*, антигельминтных средств показало, что эти средства задерживают развитие нематод. Большие трудности возникают в борьбе с карантинным вредителем калифорнийским (западным цветочным) трипсом. Применение против него Биоверта, Боверина и Вертициллина выявило, что численность этого вредителя снижается незначительно. Использование этих же препаратов против оранжерейной белокрылки показало хорошую их эффективность (гибель вредителя достигала 80 %). Для снижения пестицидной нагрузки в оранжереях Ботанического сада Петра Великого использовались энтопатогенные грибы рода *Lecanicillium* для борьбы с калифорнийским трипсом и оранжерейной белокрылкой. Для защиты от калифорнийского трипса были отобраны штаммы V1 21 *Lecanicillium muscarium* и штамм Bb17 *Beauveria bassiana*. Уже на 7-ые сутки смертность вредителя составила 80 %, на 10-ые- 90 %. Против оранжерейной белокрылки использовали споровые суспензии штаммов V1 21 и Г-033 ВИЗРа. Гибель белокрылки на 7-ые и 10-ые сутки составила 79-93 % соответственно. Проведена оценка эффективности 2-х видов симбиотических бактерий *Xenorhabdus nematophilus* – симбионт нематод вида *Steinernema carpocapsae* штамм "Agriotos" и *Xenorhabdus dubovienii* – симбионт нематод *S. feltiae* штамм SRP18-91 против ряда вредителей – насекомых в оранжереях Ботанического сада Петра Великого. В ходе испытаний против различных видов насекомых: паутиного клеща (*Tetranychus urticae*), оранжерейной белокрылки (*Trialeurodes vaporariorum*), щетинистого мучнистого червеца (*Pseudococcus longispinus*) и калифорнийского (западного цветочного) трипса (*Frankliniella occidentalis*) биологическая эффективность симбиотических бактерий составляла от 45 до 92 %.

Ботанический сад Петра Великого БИН РАН, имея статус ООПТ категории «Ботанические сады и дендрологические парки», становится все более популярным туристическим объектом Санкт-Петербурга. В целях сохранения коллекционного фонда Сада создана специальная служба государственного надзора в области охраны и использования ООПТ Ботанического сада Петра Великого из числа сотрудников института в количестве 12 чел. – государственные инспектора, имеющие формульную одежду со знаками отличия и различия, специальные удостоверения, с правом составлять протоколы об административных нарушениях.

За отчетный год пополнение коллекционного фонда Ботанического сада Петра Великого осуществлялось традиционными способами:

1. Получение и обмен живым растительным материалом с ботаническими садами, дендрариями и другими учреждениями ботанического профиля, а также за счет дарения коллегами-биологами и частными лицами.

2. Получение семян, заказанных по «Перечням семян, предлагаемых в обмен ...».

3. Сборы растений и семян в местах естественного произрастания во время поездок сотрудников на конференции, выезды в экспедиции: Северный Кавказ (Дагестан), Ленинградская область, Китай, Япония и др.).

4. Приобретение растений только за счёт внебюджетных средств Ботанического сада.

В отчетный период из разводочной оранжереи передано в коллекционный фонд оранжерей 154 таксона растений, представленных 273 экземплярами. Все номенклатурные изменения сразу заносятся в базу данных оранжерей. Коллекция 17-й оранжереи пополнилась следующими видами: *Ravenala madagascariensis*, *Huphaene thebaica*, *Copernicia glabrescens* (эндемик Кубы), *Ravenea xerophila* (эндемик Мадагаскара). Очень жаркие условия в летний период способствовали цветению и спороношению многих видов, привезенных из экспедиций. Это позволило определить их видовую принадлежность. Всего определено 42 вида (31 из них папоротники). Среди наиболее интересных: *Anthurium lancea Sodiro* (Эквадор), *Polyalthia lateriflora* (Blume) Kurz. (Annonaceae, Вьетнам, 1988 год), *Acer fabri Hance* (Китай), *Mussaenda parviflora* Miq. (Япония). Значительно обогатилась и коллекция сем. Orchidaceae только в этом году поступило из Вьетнама и Лаоса около 80 видов: *Maleola hungii*, *Calanthe ceciliae*, *Biermania canhii* и др. Многие виды орхидных, привезенные в предыдущие годы в 2018, зацвели: *Erialasi petala*, *Herpisma longicaulis*, *Bulbophyllum pteroglossum*, *Liparis rodochila*, *Sarcoglifis mirabilis*, *Paphiopedilum willosum* и др.

В 2018 году в коллекцию суккулентов поступило около 70 образцов растений (сеянцы, черенки, взрослые растения) из разных источников. Полученные растения представляют большой интерес для коллекции, так как являются редкими в коллекциях Садов и мало распространенными в культуре. Среди них ценные и чрезвычайно редкие представители сем. Asclepiadaceae: *Pseudolithos miguirtimus*, *Trichocaulon cactiforme* и др., а также растения из природы ЮАР – *Conophytum minusculum*, *Conophytum pageae* (Aizoaceae), *Euphorbia caput-medusae* (Euphorbiaceae). Подготовлены к передаче в коллекционный фонд суккулентов 14 новых видов. Среди них чрезвычайно редкие каудексовидные растения из природы о. Мадагаскар: *Euphorbia itremensis* (Euphorbiaceae), *Pachypodium eburneum*, *Pachypodium enigmaticum*, sp. nova! (Arocinaceae). Коллекция представлена 2234 таксонами (1917 видами, разновидностями и культиварами), из них 1157 таксонов – сем. Cactaceae. Все растения, относятся к 313 родам (из них – 148 родов принадлежат к семейству Cactaceae). За отчетный год по разным причинам (от вредителей, грибных и бактериальных инфекций, цветения монокарпиков и др.) погибли 34 растения, из них полностью выпали 12 видов: *Pleiospilos simulansi*, *Lampranthus spectabilis*, *Pepermia hutchinsonii* и др.

Коллекция «Многолетних травянистых растений класса Однодольных» пополнилась 37 таксонами класса Однодольных (среди них *Allium crenulatum*, *Asparagus maritimus*, *Carex muskingumensis*, *Iris aphylla*, *Luzula nivea* и др.) и 34 таксонами класса Двудольных (*Dicentra cucullaria*, *Gymnospermium altaicum*, *Meconopsis bayleyi* и др.). Выпало из коллекции 25 таксонов.

Коллекция полезных растений пополнилась 21 образцом, среди них наиболее интересные: *Melittis melissophyllum*, *Asarum canadense*, *Atropa bella-domnna*, *Glaucium flavum*, *Fragaria viridis*

и др. Выпад составил 37 образцов, среди них виды родов: *Nepeta*, *Primula*, *Echinacea* и др., (причины разные – теплые зимы, малолетники, избыток влаги и др.). Более 280 образцов семян собрано для № 156 «Перечень семян...»

Коллекция травянистых многолетних растений увеличилась на 3 рода, 7 таксонов и 20 образцов: *Arisaema candidissimum*, *A. franchetianum*, *Asparagus tenuifolius*, *Gentiana acaulis*, *Linum austriacum*, *Viola mandshurica* и др. Выпад составил – 14 таксонов (по разным причинам: не представляющие интерес для коллекции, съеденные мышами, несоответствие климатических условий для выращивания). Продолжается пополнение коллекций родов: *Gentiana*, *Primula*, *Pulsatilla*, *Arisaema*, *Cyclamen* новыми видами и сортами. Собрано для «Перечень семян...» более 114 образцов семян коллекционных растений, 14 образцов спор дикорастущих видов папоротников и 19 образцов сортовых.

Коллекция «Альпийские горки» пополнилась 28 таксонами растений, привезенных из разных районов России, выращенных из семян, например, *Adonis amurensis*, *Ermania parryoides*, *Hedysarum grandiflorum*, *Paeonia macrophylla*, *Ruscus colchicus*, *Papaver amurense*, *Trinia muricata*. Выпад составил 21 таксон. Причины различны: вымокание, выпревание, неустановленные.

Коллекция «Сад непрерывного цветения» включает 1208 таксона (543 вида и 665 сортов, разновидностей и форм) и пополнилась в этом году 1 видом, собранным на Северном Кавказе из природных местообитаний, *Paeonia tenuifolium*. Пополнилось и сортовое разнообразие у ряда родов: хризантема – 2 культивара (cv Boreus, cv Мираж), георгина – 5 культиваров (cv Dariain Love, cv Pinkie Swear, cv Dana и др.), флокс метельчатый – 1 (cv Вишневый Король), виноград – 7 (cv Veles, cv Rondo, cv Загадка Шаврова и др.). Большое количество растительного материала (черенков, клубней, саженцев и деленок) сортов родов: *Syringa*, *Astilbe*, *Hemerocallis* hybr. и др. передано в различные организации по актам.

Коллекция видов и культиваров семейства Касатиковых пополнилась 152 таксонами, в том числе особую ценность представляют растения, привезенные из мест естественного произрастания, *Iris ruthenica* (Алтай), *I. pontica* (Северный Кавказ), описан новый вид *I. schmakowii* (Монголия) и др. Подана заявка Алексеевой Н.Б. в The American Iris Society на регистрацию нового сорта *Iris setosa* cv MARISHKA, относящего к садовой группе Водные ирисы. Поддерживается в 2018 году созданный сорт *Iris ensata* «NIKOLAY TSISKARIDZE», зарегистрированный в США – The American Iris Society и имеющий сертификат за № 16-0727, выданный оригинатору сорта Алексеевой Н.Б.

Коллекция Розария содержит 306 сортов роз, относящихся к 9 группам. За отчетный период в коллекцию поступило 17 новых сортов: больше всего 7 сортов парковых роз и их гибридов, чайногибридные (НТ): 3 – cv Чатыр-Даг, cv Мечта, cv Ingrid Bergman и др. Из семян выращено 4 вида дикорастущих видов – *R. elliptica*, *R. hemisphaerica*, *R. canina*, *R. spinosissima*. Выпало 8 сортов, в основном, чайно-гибридные, 1 вид дикорастущей розы сломан.

Коллекция Парка-Дендрария насчитывает 1176 таксонов (видов и форм), принадлежащих к 184 роду, относящихся к 65 семействам. Она пополнилась на 15 таксонов, высаженных с дендропитомника: *Acer stevenii*, *Cotoneaster antoninae*, *Genista tinctoria* 'Royal Gold', *Lonicera* x *zaitzevii*, *Persica sinensis*, *Picea purpurea*, *Smilax excelsa* и др. Гибель растений 11 связана с рядом причин: внезапное усыхание от фитофторы – весной 2018 *Crataegus nigra*, летом – *Forestiera neo-mexicana*, от корневой гнили *Acer semenovii*, украден – *Caragana mollis* и др.

Коллекция дендропитомника включает 420 таксонов, относящихся к 137 родам, принадлежащих к 62 семействам. В разные организации города передано по актам большое количество видов древесных растений.

Фототека изображений растений содержит 94 тысячи файлов, в ней представлено 2380 родов растений.

Ботанический сад Петра Великого, имея крупные оранжерейные коллекции, и интересные коллекции открытого грунта, большое внимание уделяет созданию экспозиций Сада, работе с посетителями и разнообразию тематических коллекций. В отчетном году на конференциях различного уровня заслушано большое количество докладов и опубликован ряд статей, посвященных экспозициям и коллекциям, а также специфическим приемам и методам, которые положены в основу работы

специалистов Ботанического сада Петра Великого. Современные методики и подходы способствуют формированию экологической культуры у детей дошкольного и младшего школьного возраста, а также взрослого населения. В течение отчетного периода возросло количество тематических выставок, временных экспозиций и квестов, возросла их роль в популяризации ботанических знаний и для эколого-биологического неформального образования детей и взрослых. В Саду используются инновационные приемы подачи материала на экспозициях открытого грунта.

Большой интерес у посетителей вызывают плодовые растения тропиков и субтропиков. Крупные тематические коллекции размещаются в отдельных оранжереях. Коллекция плодовых и пряно-ароматических растений тропических областей размещена в ор. № 20. Здесь располагаются более 50 видов тропических плодовых растений (*Theobroma cacao* L., *Cacica papaya* L., *Cofe arabica* L., *C. robusta*, *Mangifera indica* L., *Annona cherimola* Mill. *Plinia cauliflora* и др.) и около 20 видов пряно-ароматических растений (*Piper nigrum*, *Vanilla phalaenopsis* Rchb., *Canella winterana* (L.) Gaertn. Создание такой экспозиции важно для сохранения биоразнообразия тропических видов (изучения роста и развития, морфологических, особенностей, разработки приемов культивирования и многих др.) и для решения задач в области просвещения и образования.

В Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН более 50 лет существует специальная тематическая экспозиция – Иридарий. Первой инновационной идеей можно считать создание самого Иридария. На этой территории вместо обычных грядок растения расположены в различных модулях с горками и водоемами, с привлечением других декоративных растений. Далее был создан сайт www.flower-iris.ru. В настоящее время подготавливаются виртуальные экскурсии по Иридарию и предполагается разместить QR-код на этикетках. Такие коды начали применяться на информационных щитах экспозиции «Альпийские горки». В коллекции Иридария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН в разные годы прошли интродукционные испытания виды сибирских ирисов и более 100 сортов отечественной и зарубежной коллекции.

Экспозиция «Растения Северо-Запада России» создана в 2014 году. На примере этой экспозиции демонстрируются подходы к демонстрации видов местной флоры региона. В настоящее время на ней разместились представители 214 видов сосудистых растений из 137 родов, принадлежащих к 56 семействам. Здесь представлены преимущественно полезные и малораспространенные декоративные местные растения, а также ряд редких видов флоры. Большинство этих видов являются многолетними травянистыми растениями, относящимися к разным эколого-фитоценотическим группам. Основной целью создания данной экспозиции является возможность продемонстрировать комплексы аборигенных растений, в характерных для них типах растительных сообществ (лесных, луговых, болотных, водных и т.д.). Из всех растений, выращиваемых на этом участке, только 39 видов, включены в Красную книгу Ленинградской области, а 4 вида - в Красную книгу РФ. Данная экспозиция призвана оказать большую помощь при знакомстве населения города и его гостей с растениями Северо-Запада России и сыграть важную роль в экологическом и природоохранном просвещении подрастающего поколения.

По данным инвентаризации на начало XXI века в коллекции Альпинария («Горок») насчитывалось почти 800 таксонов в ранге видов и внутривидовых таксонов. В коллекции собраны представители 94 семейств, 370 родов папоротниковидных, голосеменных и цветковых растений. Количество натурализовавшихся видов в коллекции Альпинария не столь велико (менее 5 %), но и они оказывают негативное влияние на поддержание видового разнообразия коллекции. Один сибирский вид – *Corydalis bracteata* (Steph.) Pers. можно отчасти условно отнести к высокоинвазионным видам (категория 1), выявлены виды и 2-4 категории агрессивности. Необходимы регулярные многолетние мониторинговые исследования отдельных коллекций в ботанических садах на предмет выявления степени натурализации отдельных интродуцентов. Основываясь на многолетнем опыте сотрудников Ботанических садов можно было бы рекомендовать кураторам коллекций составлять локальные «Черные книги ботанических садов», отдельных коллекций и публиковать их.

Продолжена работа по инвентаризации карпологической коллекции, выверке наличия карточек и образцов семян или плодов в коллекции. За год выверено около 230 хранимых образцов семян.

В эту коллекцию заложено 16 образцов плодов и семян, собранных в Китае, Дагестане, Амурской области, Нальчике и Геленджике (*Princepia sinensis*, *Fibigia eriocarpa*, *Ephedra equisetina* и др.), 10 образцов – из Ленинградской области и 40 образцов – от культивируемых растений в Ботаническом саду Петра Великого.

Издан № 155 «Перечень спор и семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Петра Великого ...» (*Index Seminum*). Он был разослан по электронной почте по 232 адресу ботанических садов мира. В настоящее время поддерживается двухсторонний обмен с 188 иностранными и 44 российскими учреждениями. Поступило за 2018 год – 182 *Index Seminum* из других садов. Выполнено 114 заявок по семенам (1869 образцов), из них 86 заявок - отправлено за пределы России. Нами получен 490 образец семян из 84 Ботанических садов и Арборетумов. Проводится сбор плодов, семян и спор для формирования списков, и подготовки к выпуску № 156 «Перечень спор и семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом Петра Великого ...» (*Index Seminum*). Начато формирование банка изображений (сканов, фотографий и рентгенограмм) плодов и семян.

Одной из основных причин снижения посевных качеств семян является наличие в них различных внутренних дефектов, таких как скрытая травмированность или повреждение вредителями. Семена со скрытыми дефектами можно выявить с помощью рентгенографического анализа. Для контроля качества семян и исследования их внутренней структуры наиболее перспективным является применение микрофокусной рентгенографии. Разработана методика, включающая в себя определение необходимого коэффициента увеличения изображения, режимы работы рентгеновского аппарата: напряжение, подаваемое на рентгеновскую трубку, анодный ток, время экспозиции. Подобраны режимы микрофокусной рентгенографии, для контроля качества семян и плодов, различных по своей структуре и размерам. Подтверждено, что использование методики микрофокусной рентгенографии позволяет оперативно отбирать выполненные семена, и ее также можно применять для анализа семян, находящихся внутри плодов [36].

Продолжены работы по определению качества плодов и семян растений коллекционного фонда Ботанического сада Петра Великого и природных видов. Полученные результаты опубликованы в рейтинговых статьях. Оценка качества плодов и семян с помощью современного метода рентгенографии (выполненность, зараженность вредителями и др.) у видов сем. *Rosaceae*, *Arecaceae*, *Cactaceae* (виды р. *Astrophytum* и др.) дало возможность улучшить качество семенного материала, собранного в коллекциях живых растений и переданных для рассылки, и повысить показатель перспективности семян дикорастущих видов для целей интродукции.

Изучены некоторые особенности биологии семян 2-х сорных видов р. *Stellaria*, что позволит разрабатывать агротехнические мероприятия как для борьбы с этими видами, так и для отработки технологии культивирования разнообразных возделываемых пищевых культур. Данная работа проводилась в течение нескольких лет. Установлено, что качество вызревших семян и ритм их прорастания зависят от периода созревания семян (лето, конец лета, начало осени). Выявлено, что семена у *S. media* (однолетник) прорастают в лабораторных условиях в течение года, вне зависимости от сезона года. Прорастание семян начинается уже при +5 °С, динамика прорастания характеризуется затухающей волнообразной кривой. Пик всхожести приходится на весеннее время (39-69 %), летом и осенью всхожесть семян не превышает 20–25 %. Семена у *S. nemorum* (многолетник) прорастают только в весенние месяцы, и характеризуются высокой всхожестью (до 95 %). Как свежесобранные, так и хранящиеся семена не прорастают, но сохраняют высокую жизнеспособность в течение 4 лет, ежегодно она снижается на 10-15 %. Семена двух изучаемых видов рода *Stellaria* демонстрируют разные жизненные стратегии. У *S. media* – сохранение всхожести в течение многих лет (макробиотик), а у многолетнего *S. nemorum* лет в течение 4-х лет (микробиотик), следовательно, почвенный банк семян этих видов разный. Виды макробиотики формируют долгосрочный банк семян. Выявлены разные ритмы прорастания семян у исследованных видов: у однолетнего вида они фиксируются вне сезона, а у многолетнего – только в весенний период (в начале вегетации). У семян *S. nemorum* отмечена разнокачественность. Последние десятилетия интерес к видам рода *Stellaria* L. в разных странах мира возрастает, они рассматриваются как источники биологически

активных веществ, на основе которых разрабатывают новые фитопрепараты широкого спектра действия.

Многие виды рода *Prunus* s.l. (Rosaceae) известны как пищевые плодовые культуры. В последнее время возрос интерес к растениям, используемым как новые перспективные масличные культуры и для переработки в биотопливо. Оценка качества формирующихся плодов и семян дикорастущих видов миндаля не проводилась. Проведено изучение особенностей латентного периода и дана оценка репродуктивных диаспор *Prunus mongolica* и *P. pendunculata*, собранных в естественных условиях Внутренней Монголии (выполненность, степень развития зародыша и эндосперма). Семена обоих видов миндаля выполненные, полноценные. У части семян *P. pendunculata* по периферии остается незаполненное пространство и они относятся к IV классу. Выявлено, что лабораторная всхожесть семян высока и составляет 100 %. Прорастание у *P. pendunculata* дружное и быстрое, составляет 100 % за 15-20 дней, тогда как у *P. mongolica* оно растянуто на 2 месяца и делится на 2 этапа. Полевая всхожесть ниже и изменяется от 57 % (*P. mongolica*) до 63 % (*P. pendunculata*). Полученные результаты исследований позволяют осуществлять контроль качества семян и дают ценные материалы для разработки методов выращивания потенциально полезных видов растений.

В ходе исследований посевных качеств семян, собранных в природе Китая выявлено, что семена *Incarvillea sinensis* и *Phlomis mongolica*, имели высокую лабораторную всхожесть (70-80 и 70-90 % соответственно). Семена *Sophora alopecuroides*, *Hibiscus moscheutos* и *H. mutabilis*, *Clematis aethusifolia* имели лабораторную всхожесть от 30-40 до 50-60 %. Однако, семена *Tribulus terrestris*, привезённые в разные годы из Китая, так же как и семена *Fagus sylvatica*, привезённые из Калининградской области, оказались плохого качества (0, I и II классов). Внедрение и широкое использование современного метода позволяет оперативно оценивать качество репродуктивных диаспор и выявлять поражения различными насекомыми-вредителями.

Интродукционные испытания древесных растений в Санкт-Петербурге проходят на фоне заметного потепления климата. Во втором десятилетии XXI века (2011–2016 гг.) среднегодовая температура воздуха повысилась по сравнению с нормой климата в XX веке на 2.6°. При таких изменениях климата и всё более заметной реакции на них растений необходимыми становятся постоянный мониторинг и длительные непрерывные фенологические наблюдения. Ботанический сад БИН РАН был и остаётся одним из важнейших фенологических станций на Северо-Западе России.

Основным лимитирующим фактором для культуры древесных растений в открытом грунте для всех регионов России является абсолютный минимум температур и повторяемость зим с температурами, близкими к температурному минимуму.

Анализ данных по зимостойкости хвойных интродуцентов 98 видов и форм в Санкт-Петербурге в 2014–2016 гг. выявил, что на фоне продолжающегося потепления климата их уровни адаптивности заметно меняются. 2015 год стал рекордно теплым за весь период наблюдений (7.7 °C). Среднегодовая температура воздуха за этот период превысила норму климата XX в. на 2.9 °C. Установлено, что Санкт-Петербург уже перешел из 5 в 6 зону зимней устойчивости древесных растений, в более теплую ее подзону, 6.б (–20.5 ° до 17.8 °) по критерию – среднеминимальной температуры (–19.8 °C), на которой основывается выделение этих зон. В этой зоне можно выращивать *Abies cilicica* (Antoineey Kotschy) Carriere, *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin, *Cathaya argyrophylla* Chunet Kuang. На таком метеорологическом фоне у 86 % таксонов обмерзание совсем отсутствовало (даже у таких теплолюбивых видов – *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, *Torreya nucifera*). Летние высокие температуры способствовали вызреванию побегов, а теплая осень дала возможность успешно подготовиться к зиме. Высажены в Парк такие редкие экзоты как *Pinus densata* Mast. и *Podocarpus nivalis* Hook. Только у 10 % видов и форм в отдельные годы наблюдалось обмерзание побегов старше 1 года.

Однако на фоне повышения зимостойкости ухудшается состояние целого ряда хвойных растений. Некоторые виды хвойных отрицательно реагируют на участвовавшие теплые зимы, например, виды р. *Larix*. Изменение климатических факторов, главным образом температуры и влажности

приводит к ослаблению защитной системы растений, активизируя патогены, вызывающие корневые гнили, усыхание ветвей и стволов, распространение вредителей.

Санкт-Петербург является крупнейшим центром культивирования хвойных видов растений. Проведена работа по оценке состава хвойных растений в городских зеленых насаждениях. По состоянию на 2018 год в г. Санкт-Петербурге (без ботанических садов) представлено 59 видов и гибридов хвойных растений, относящихся к 15 родам из 3 семейств. Впервые приводятся 18 видов хвойных, которые ранее в озеленении города не отмечались (*Thuja koraiensis* Nakai, *Abies lasiocarpa*, *Larix lubarskii* Sukacz., *Picea omarica* (Pancic) Purk. и др.). Для многих видов уточнены конкретные места произрастания на городской территории. Составлен ключ для определения хвойных Санкт-Петербурга. Менее 10 % таксонов имеют жизненную форму – стелющиеся кустарники, остальные – деревья. Расширение списка хвойных растений для целей озеленения стало возможным благодаря интродукционной деятельности Ботанического сада Петра Великого БИН РАН (работа по изучению ассортимента городских садов и парков и внедрение новых видов в озеленение). Рекомендованы для озеленения Санкт-Петербурга ряд видов: *Pinus parviflora* Siebold et Zucc., *Chamaecyperis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl. и др..

Общий перечень видов деревьев и кустарников, перспективных для разведения в Санкт-Петербурге в современных условиях подлежит уточнению и пересмотру. Изменения климата в Санкт-Петербурге в начале XXI столетия по сравнению с прошедшим столетием проявляются в возрастании минимальных, среднемесячных и годовой температур воздуха, в удлинении вегетационного сезона, увеличении количества осадков. Становятся более вероятными длительные зимние оттепели с отсутствием снежного покрова.

У ряда растений уровни адаптированности не изменяются, например, *Picea glehnii* (Fr. Schmist) Mast. Отмечена группа видов древесных растений, которые вступили в репродуктивное состояние и даже стали давать самосев, например, *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. Другие виды растений, негативно реагируют на потепление, например, *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean. Удлинение вегетационного периода в сочетании с более короткой и мягкой зимой, с одной стороны полезно для многих древесных растений, повышая их зимостойкость. Обмерзание сильно уменьшилось, а у некоторых видов не отмечалось совсем. С другой стороны развиваются болезни и появляются вредители.

Древесные интродуценты реагируют на такие изменения по-разному. *Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kirillow) была интродуцирована в Петербург ещё в середине XIX столетия. Впоследствии этот вид неоднократно рекомендовали для озеленения города. Является близким видом более известной *L. nigra* L., вместе с которым они образуют ряд *Nigrae* Pojark. ex Nedol. (подсекция *Rhodanthae* (Maxim.) Rehd. секции *Isika* (Adans.) Rehd.). В условиях заметного потепления климата в XXI веке, *L. chamissoi*, ухудшила свои адаптационные возможности и декоративные качества. В настоящее время её уже нельзя рекомендовать для массового разведения. Однако, в Санкт-Петербурге этот вид остаётся по-прежнему ботанически интересным объектом для дендрологических коллекций. В Санкт-Петербурге размеры особей *L. chamissoi* достигают величин, соответствующим таковым в естественном ареале. Возраст растений этого вида в современной коллекции достигает 17 лет. Анализ семян показывает, что они жизнеспособны и характеризуются высоким качеством. Как вид с проверенной и высокой зимостойкостью, *Lonicera chamissoi* можно рекомендовать для выращивания в более холодных условиях, на Карельском перешейке Ленинградской области, в Карелии и на Кольском полуострове.

В Ботаническом саду исследования по сохранению ex-situ редких и исчезающих видов дендрофлоры России ведутся практически с момента развития Аптекарского огорода. В тот период отсутствовало понятие – редкие растения, оно появилось значительно позднее. Всего за всю историю Сада в Санкт-Петербурге были испытаны 83 вида из 60 родов принадлежащих к 34 семействам, включенных в Красную книгу РФ (2008). Коллекция древесных растений в настоящее время является крупнейшей на Северо-Западе России и самой содержательной по числу редких и исчезающих представителей дендрофлоры России. В Парке-Дендрарии выращивается растений таких категорий 52 вида из 42 родов, принадлежащих к 37 семействам. Основным лимитирующим фактором

при введении их в культуру является зимостойкость. На фоне тенденции потепления климата многие виды редких растений становятся перспективными для городского озеленения (*Rhododendron schlippenbachii* и др.). Имеются и значительные резервы для привлечения в культуру природного материала редких растений дендрофлоры для первичной и повторной интродукции.

Проведены исследования морфологии семян представителей отдельных родов и семейств коллекций Парка-Дендрария и оранжерей Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Изучена структура семени и семенной кожуры у 11 видов рода *Sorbus* из коллекции открытого грунта. Оценивались: размеры и масса 100 шт. семян, число нормально развитых семян в одном плоде, размеры зародыша семени относительно размеров эндосперма, анатомические особенности семенной кожуры. Изучение ультраскульптуры семян проводилось при помощи сканирующего электронного микроскопа "Zeiss" в Центре коллективного пользования атомно-силовой и электронной спектроскопии Российского государственного педагогического института им. А.И. Герцена. Выявлено, что все семена этого рода имеют хорошо развитый эндосперм. У *S. amurensis* зрелые семена встречаются лишь в отдельных плодах. Установлено, что для решения спорных вопросов систематики видов рода *Sorbus* можно в качестве дополнительных таксономических признаков могут быть использованы особенности строения семени и семенной кожуры (отношение размеров эндосперма и зародыша в семени, скульптура поверхности семени, особенности клеток экзотесты) и морфометрические показатели семян. По итогам исследования можно рекомендовать в условиях Ленинградской области размножать семенным способом следующие виды р. *Sorbus*: *S. commixta*, *S. aucuparia*, *S. decora*, *S. sp.* 'Joseph Rock'.

В настоящее время в оранжереях БИН РАН выращивается 58 видов семейства Commelinaceae, из них 20 видов завязывают семена. Изучены некоторые морфологические особенности семян видов у 9 родов (форма и размеры, наличие, форма и окраска рубчика, характер поверхности семени) семейства Commelinaceae. Выявлено, что наиболее крупные семена (2-2,7 мм дл., 1,2-1,8 мм шир.) образуются у *Palisota bracteata*, а самые маленькие (1,2-1,5 мм дл. 0,8-1,0 мм шир.) – у *Murdannia keisak*. Рубчик, обычно штриховидный или точечный, имеет серую или серо-коричневую окраску. Поверхность семян может быть морщинистой, бороздчатой или ребристой, редко ямчатой; семян с гладкой поверхностью не отмечено. Форма семени меняется от овальной к яйцевидной, продолговатой или трапециевидной. Установлено что представители разных родов по морфометрическим показателям, форме и характеру поверхности семян, а у видов одного рода наблюдается различия по характеру поверхности семян, а по размерами они имеют незначительные отличия. Работа будет продолжена [64].

Проанализировано диагностическое значение морфологических признаков в системе секции *Psammiris* рода *Iris*. На уровне рядов в этой секции имеют диагностическую ценность особенности корневой системы, форма прикорневых листьев, длина трубки околоцветника Морфологические характеристики листочков обертки (размеры и форма) имеют значение для таксономии видов. Составлен ключ для определения видов и конспект секции *Psammiris* в России, включающий 7 видов, относящихся к 3 рядам. Описан новый ряд *Vogobievia*. Уточнено распространение отдельных видов. Проанализированы и обсуждены результаты молекулярных исследований, полученные ранее, включая виды этой секции. Подтверждено, что секция *Psammiris* монофилетична, согласно морфологическим и молекулярным данным.

По материалам наблюдений и обработки данных Монгольской экспедиции за несколько лет сделана новая комбинация в ранге вида: *Iris shmakowii* (Alexeeva) Alexeeva comb. et stat. nov. Сообщается о дополнительных местонахождениях для флоры Монголии видов рода *Iris* L. – *I. ivanovae*, *I. kamelinii*, *I. shmakowii*.

Изучено строение нектарников некоторых представителей (*I. lactea*, *I. setosa*, *I. graminea*) подрода *Limniris*. Дана оценка морфологических и анатомических признаков нектарников для целей систематики подрода *Limniris* рода *Iris*. Установлены различия в строении нектарников и типе секреции. Обнаруженные различия касаются всех тканей (важные признаки нектароносной паренхимы: число слоев клеток, наличие или отсутствие межклетников, локализация проводящих пучков).

Изучено морфологическое и анатомическое строение, а также ультраструктура клеток нектарников у 8 представителей секции *Limniris* рода *Iris*: *I. delavei*, *I. setosa*, *I. laevigata*, *I. lactea*, *I. uniflora*, *I. brevicaulis*, *I. graminea*, *I. longipetala*. Установлены отличительные признаки для каждого вида. Выявлено, что особенности строения нектарников являются важными морфологическими признаками, которые необходимо учитывать при изучении филогенетических связей и построении системы рода *Iris* [67, 68]. Показаны филогенетические связи между представителями видового комплекса *I. setosa*. С помощью молекулярного метода выявлены образцы *I. setosa*, отличающиеся от других по исследованным ДНК маркерам.

Проведено изучение липидных капель (лк) в клетках устьичных комплексов *Trochodendron aralioides*, которые имеют специфические черты и примитивные трахеальные элементы при помощи световой, сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии. Его замыкающие клетки в устьичных комплексах расположены на побочных клетках. Устьичная апертура лежит на дне наружной камеры, образованной гипертрофированными развитыми устьичными выступами. Выявлено, наряду с присутствием липидных капель в клетках устьичных комплексов еще наличие микротел и многочисленных митохондрий. Накопление лк различно в замыкающих и побочных клетках. Зрелые замыкающие клетки содержат мелкие лк. Крупные лк типичны для побочных клеток. Они сливаются, образуя еще более крупные лк. Показана возможность мобилизации лк. Эти процессы могут вести к заполнению значительного объема побочных клеток разбухающими лк и продуктами их разрушения. Такое содержимое побочных клеток, расположенных под замыкающими клетками, предположительно снижает вероятность гидропассивных устьичных движений. Полученные результаты не исключают возможность мобилизации крупных лк в побочных клетках для поддержания стабильного функционирования устьиц у *T. aralioides*. Побочные клетки связаны плазмодесмами с клетками губчатой ткани, которые также накапливают многочисленные лк. Предполагается, что особенности устьичных комплексов *T. aralioides* компенсируют несовершенство ксилемы этого вида, которая медленно проводит воду.

Продолжены работы по выявлению наличия химических веществ у видов р. *Agastache* Clayt. ex Gronov и возможности интерпретации их для таксономических целей.

Все исследованные виды (6) принадлежат к двум секциям рода *Agastache* Clayt. ex Gronov. *A. foeniculum*, *A. nepetoides*, *A. scrophularifolia*, *A. urticifolia* включены в типовую секцию *Agastache*, а виды: *A. mexicana*, *A. rupestris* относятся к секции *Brittonastrum*. Проведен метаболитный профайлинг хлороформных экстрактов листьев этих видов, выращенных на территории питомника полезных растений Ботанического сада Петра Великого. Для характеристики этих секций проведена статистическая обработка материалов по всем выявленным метаболитам (metabolite profiling) и сведений по целевой группе соединений (targeted metabolite profiling), включающей тритерпеноиды и стерины и сравнение полученных данных. Результаты сравнения продемонстрировали перспективность использования целевого метаболитного анализа тритерпеноидов для решения таксономических задач. Привлечение метода главных компонент (РСА) для сравнительного анализа общих метаболитных профилей выявило группировку видов в зависимости от их интродукционного потенциала (полноты и особенностей прохождения циклов онтогенеза в условиях интродукции). При использовании РСА для выборочных фрагментов профилей в интервалах, соответствующих временам выхода стерин и тритерпеноидов, кластеризация видов отражала их секционную принадлежность. (Работа выполнена совместно с сотрудниками лаб. химии растений).

Впервые методами газожидкостной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии изучен состав эфирного масла плодов *Heracleum asperum* (Hoffm.) Vieb.. Материал собран в горной части Республики Северная Осетия-Алания осенью 2014 года. Идентифицированы следующие компоненты: октанол (13.7 %), октилацетат (42.5 %) и октилбутират (17.8 %). Выявлено, что эфирное масло плодов, собранных в местах естественного произрастания, не содержит терпены (α -пинен и β -пинен), которые присутствуют в эфирном масле растений, культивируемых на Северо-Западе России (Ленинградская область). Плоды *Heracleum asperum* рекомендованы для выделения из них

эфирного масла и отдельных компонентов, которые находят применение в парфюмерной, косметической и медицинской промышленности.

В последние годы очень остро стоит вопрос о мерах борьбы с зарослями *Heracleum sosnowskyi* Manden. (борщевика Сосновского). Использование химических мер борьбы (применение неселективного системного гербицида – глифосата) с этим растением приводит к экологическому загрязнению и гибели значительного количества видов растений на обрабатываемых площадях. Сделан обзор работ, за последние 25 лет в России и ряде стран мира, о предлагаемых способах переработки сырья борщевика в полезные продукты: получение сахара из листьев (осенью в листьях накапливается до 30 % сахара), для выработки биотоплива (биоэтанола), переработка генеративных побегов для получения угля и пеллет для отопления, картона (целлюлозы). Наличие в плодах эфирного масла (октанол является главным компонентом) открывает возможности использования их в парфюмерии, косметике. Бактерицидные, фунгицидные и вирулицидные свойства эфирных масел позволяют применить их в медицине. Современные исследования экстрактов из борщевиков (выделены биологически активные соединения – кумарины, флавоноиды) направлены на получение новых препаратов для лечения заболеваний разной этимологии печени, диабета, и как антигельминтное.

Проведенные исследования по оценке влияния длительности интервалов полива (4, 8, 12 и 16 дней) и сбора сырья (урожая) через разные временные периоды (2, 4, 6, 8, 10 и 12 месяцев после пересадки) на содержание эфирного масла и его состав у культивируемого растения *Plectranthusamboinicus* (Lour.) Spreng. Выявлено, что масса и выход эфирного масла снижались с увеличением интервала орошения, тогда как качественное содержание эфирного масла стимулировалось водным стрессом и увеличивалось по мере возрастания интервала орошения. Тимол, п-цимен, γ -терпинен и β -кариофиллен являются основными соединениями эфирного масла этого вида, они достигали пика при разных интервалах орошения и время сбора урожая. Установлено, что содержание эфирного масла и урожайность зависят от интервала орошения и времени сбора урожая.

Продолжены исследования по подбору экологически безопасных средств защиты растений на основе энтомофагов.

Дан анализ экспериментальных материалов эффективности работы хищных божьих коровок, которые считаются перспективными агентами контроля кокцид на саговниках. На *Cycas circinalis* L. для подавления популяции щетинистого мучнистого червеца *Pseudococcus longispinus* – выпустили *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. Результаты исследования показали, что биологическая эффективность хищника достигала 99 %. Проводилось углубленное сравнение деятельности сухумской, сочинской и лабораторной популяций ВИЗР *Cryptolaemus montrouzieri*. Сухумская популяция использовалась в 20 оранжереях, наблюдалась сезонная колонизация, получено 3 поколения энтомофага в течение года. Высокая эффективность энтомофага на фоне пониженных температур позволила предотвратить весеннюю вспышку вредителя. Всего выпущено 1000 жуков. Развитие сочинской популяции наблюдалось в 26, 18, оранжереях. Сезонная колонизация отсутствовала, вероятно, в виду низких температур и вынужденного применения химических препаратов. Выпущено 800 жуков. Лабораторная популяция использовалась в 18 и 15 оранжереях. Сезонная колонизация не наблюдалась. Выпущено 500 жуков. Эффективность лабораторной популяции существенно ниже Сочинской и Сухумской популяции. Против паутинового клеща хорошо зарекомендовал себя хищный клещ фитосейулюс в оранжереях № 26, 19, 17.

Проводилось дальнейшее исследование грибов-антагонистов: глиокладиум, боверия, триходермин в защищенном и открытом грунте против почвенных патогенов: *Phytophthora*, *Pitium*, *Fusarium*. Установлено, что данные препараты сдерживают развитие патогенов в почве. Необходимо включать их в систему защиты растений.

Продолжено исследование по повышению иммунитета растений, поступивших из природы для пополнения коллекционного фонда и интродуцированных ранее как в открытом грунте, так и в оранжереях. При выращивании роз в Ботаническом саду Петра Великого выявлены устойчивые и поражаемые сорта. Показано влияние удобрений и регуляторов роста: эпин экстра, иммуноцитифит, силиплан, экофус для повышения устойчивости сортов роз к болезням, вызванным патогенным

грибами. В результате применение фунгицидов было минимальным. Разрабатывается комплекс мер с использованием хитозана, аквидон+ против почвенных патогенов и соблюдения правильности выполнения всех агрономических мероприятий. Апробируется на коллекциях дендропитомника, однодольных многолетних растениях и Иридария. Это позволяет сдерживать развитие грибов родов *Pitium*, *Fusarium*, а также *Phytophthora*.

Ботанический сад Петра Великого БИН РАН принимал участие в создании Нижнехоперского природного парка, крупнейшего в Волгоградской области (создан в 2003 г.). В настоящее время проводятся консультации по определению видов растений, уточнению мест произрастания видов в природе и развитию экологического туризма. Проведен анализ материалов, собранных за 20 лет (1997-2017 гг.) по современной флоре Шакинской дубравы (Кумылженский район, Волгоградская область). Данный регион является одним из самых южных местонахождений на территории европейской части России древних нагорных лесов с деревьями *Quercus robur* в возрасте до 200 и более лет. На 2018 год флористический список включает 763 вида сосудистых растений из 370 родов, 90 семейств и 4 отделов. Из них 18 видов включены в Красную книгу Волгоградской области и 6 видов в Красную книгу РФ. Шакинская дубрава оказалась чрезвычайно богата флористически, в том числе краснокнижными видами, из-за чего, несомненно, заслуживает особой охраны и заботы.

Проведены этноботанические исследования на Северо-Западе России. Собраны уникальные этноботанические данные. В результате анализа материалов по использованию растений малыми народами (на примере вепсов, воль, ижора, сето и саамы), проживающими Севера-Запада России выявлено, что, несмотря на относительную близость их проживания и тесные исторические связи, эти народы не одинаково используют одни и те же виды локальной флоры. В ходе работы удалось собрать материал по применению малыми народами, проживающими на данной территории в качестве полезных растений - виды из семейств мохообразных, плауновых, хвощовых и папоротниковых [80, 81, 82]. (Работа проведена совместно с сотрудником Гербария).

Создание этноботанических садов, парков на основе этнических особенностей получает широкую направленность в ряде стран мира на современном этапе. Особенно широко это происходит в Китае в каждой провинции. На основе многочисленных визитов в Китай, посещения общественных садов, разных парков и этноботанических садов приведены примеры и показано, как организованы работы по обучению экологическим знаниям и важности охраны природы. В таких садах для детей и школьников устраивают специальные мастер –классы «по методам освоения традиционного земледелия и переработки сельскохозяйственной продукции». Преобразование промышленных тепличных комплексов в ботанические сады проходит во многих городах Китая. Многие методы и опыт китайских коллег вполне могут быть востребованы и применены в наших ботанических и/или общественных садах и парках.

Анализ данных очередного этапа мониторинга состояния экосистем средневозрастных сосновых лесов на Кольском полуострове (2014, 2017 гг.) в зоне влияния атмосферных выбросов комбината «Североникель» (г. Мончегорск, Мурманская обл.) выявил, что при снижении объема выбросов в 5–8-раз отмечается: 1. улучшение жизненного состояния древостоев *Pinus sylvestris* L.; 2. значительное уменьшение содержания Ni и Cu в ассимиляционных органах растений (в 2–16); 3. медленное восстановление запаса биомассы нижних ярусов в буферной зоне и отсутствие изменений в состоянии напочвенного покрова на территории импактной зоны; 4. увеличение уровня загрязнения органогенного горизонта Al-Fe-гумусовых подзолов в пределах буферной зоны и очень высокий уровень на территории импактной зоны. (Работы проведены совместно с сотрудниками лаб. геоботаники).

Проанализированы результаты многолетних исследований средневозрастных сосняков лишайниково-зеленомошных, выявлены современные тенденции изменений практически всех компонентов лесных сообществ в центральной части Кольского полуострова на фоне существенного снижения аэротехногенных выбросов.

Бореальные леса Российской Федерации занимают территорию порядка 32 % и представляют собой сообщества почти полностью естественного происхождения. Для европейской части страны

эти сообщества в основном образованы видами *Pinus sylvestris* L. и *Picea obovata* L. Главными нарушениями антропогенного характера в бореальной зоне являются вырубki, пожары и аэротехногенное воздействие промышленности. Оценена биосферная роль северно-таежных и предтундровых лесов на Европейском Севере и воздействие на них природных и антропогенных факторов (рубki, пожары, промышленное загрязнение т.п.). Отмечено, что несмотря на минимальные объемы выбросов в окружающую среду отходов медно-никелевого комбината, в настоящее время нельзя говорить о начавшихся процессах «возрождения» и полного восстановления биосферных функций лесных экосистем в окрестностях источника эмиссии. Существенные положительные изменения регистрируются только для одного, хотя и важного, компонента сосновых лесов – древесного яруса. Проанализировано изменение жизненного состояния древостоев *Pinus sylvestris*, фитомассы живого напочвенного покрова, содержания тяжелых металлов в растениях и верхнем горизонте Al-Fe-гумусовых подзолов в ответ на снижение аэротехногенной нагрузки на Кольском полуострове. Установлено, что состояние древостоев сосны улучшилось, снизилось содержание тяжелых металлов в ассимиляционных органах растений, но уровень загрязнения почвы остается высоким или очень высоким, что препятствует восстановлению напочвенного покрова.

Дана характеристика первому этапу в ряду восстановительной динамики сосняков. Используются данные по радиальным приростам, полученным в ценопопуляции сосняка лишайникового с давностью пожара около 654 лет, произрастающего в фоновом районе Кольского полуострова. Установлено, что за определенный период радиальный прирост в данной популяции зависит напрямую от состояния растения. Проанализирована виталитетная структура компонентов ценопопуляции *Pinus sylvestris* с учетом радиальных приростов на ранних этапах восстановления. Выявлено, что соотношение количества особей в зависимости от стадии восстановления может сильно различаться.

Рассмотрены вопросы вертикального строения отдельных сообществ широколиственных лесов. Установлена зависимость проективного покрытия надпочвенного покрова от развития верхнего древесного полога и его сомкнутости. Насаждения широколиственных пород сосредоточены преимущественно на тяжелосуглинистых дерново-подзолистых почвах, приуроченных к платообразным холмам с крутыми склонами, что оказывает влияние на напочвенный покров, его структуру и проективное покрытие.

Осуществлен ряд работ по исследованию растительного покрова Удмуртской Республики (УР) совместно с сотрудниками Удмуртского государственного университета. Полученные результаты опубликованы в ряде статей. Ряд работ посвящен изучению редких и исчезающих видов УР. Анализ материалов публикаций по геоботаническим рубежам, проведенных разными исследователями, на территории Удмуртской Республики свидетельствует о необходимости пересмотра существующих границ, исходя из современного состояния растительного покрова республики. Отмечено, что детальных геоботанических исследований на её территории вообще не проводилось, за исключением изучения отдельных участков: лугов, пойм рек, сегетальной и рудеральной растительности. Рассмотрена история и современное состояние вопроса о положении границ геоботанического районирования в Удмуртской Республике. В результате обработки литературных источников и натурных исследований составлены картосхема геоботанических рубежей и распределение основных типов растительности по территории Удмуртской Республики. На основании анализа современных данных по растительному покрову предложены линии проведения границ 4-х геоботанических районов и подзональных рубежей [91].

Составлены точечные карты по отдельным видам на территории Европы.

На территории УР наблюдаются тенденции в прогрессивном расширении предельных линий распространения для ряда лесостепных и неморальных растений. Особенно ярко этот процесс выражен на крайнем юге УР. По степени концентрации лесостепных и неморальных видов растений в растительных сообществах, а так же по предельным линиям сплошного распространения их всю территорию УР можно разделить на 4 зоны, которые почти совпадают с границами ботанико-географических районов УР. Дана характеристика этих зон.

В результате изучения флор автомобильных и железнодорожных дорог в городах южной половины Удмуртии выявлены их сходство и различия. В объединенной флоре железных дорог наибольшее количество видов – 648. Адвентивные виды составляют 61 % от общего числа. Таким образом, обилие флоры железных дорог зависит от наличия чужеродных видов (Можга – 485 видов, Камбарка – 439, Воткинск – 300). Флора автомобильных дорог представлена 512 видами. Наибольшее разнообразие флоры автомобильных дорог встречается в г. Камбарка (376 видов), в Воткинске и Можге меньше (348 и 350 видов, соответственно). Аборигенная часть (199 видов, 53 %) вносит значительный вклад в разнообразие флоры автомобильных дорог Камбарки. Это связано с особенностями физико-географических и административных особенностей городов.

В ходе работ по изучению флоры г. Ижевска выявлены редких и исчезающих видах растений, произрастающих на территории города. Проведено сравнение современных данных и полученных ранее. За годы флористических работ по городу в разные годы обнаружено 25 видов растений, занесенных в Красную книгу УР. В настоящее время 8 из них отсутствуют. На территории г. Ижевска в настоящее время имеются ООПТ регионального и местного значения. Дана характеристика каждого ООПТ и на карте показано его расположение. Указаны редкие виды биоты, если таковые имеются. Дана характеристика для 6 ООПТ регионального значения и 5 – местного.

Подведены итоги многолетнего исследования редких и исчезающих видов растений на территории национального парка «Нечкинский». В результате анализа всех материалов установлено, что на территории национального парка «Нечкинский» произрастает около 120 редких видов сосудистых растений, причем 42 вида занесены в Красную книгу Удмуртской Республики, а 4 – Красную книгу РФ. Из них у 3 видов отмечено сильное колебание численности особей по годам, резкое сокращение численности у такого вида, как *Calypso bulbosa*. *Drosera anglica* и *Tephroseris tataricus* выявлены в парке лишь однажды. Около 1/3 редких видов имеют более или менее стабильное состояние ценопопуляций.

В результате обработки данных многолетнего исследования флоры в окрестностях с. Адам Глазовского района Удмуртской Республики выявлено произрастание 552 видов сосудистых растений, относящихся к 294 родам и 85 семействам. Уникальность флоры данной территории заключается в повышенном богатстве видами, связанными с историей ее формирования и особенностями рельефа. Наряду с бореальными представителями немало лесостепных и неморальных видов. На данной территории произрастает 16 видов «краснокнижных растений». Предложено объединить: 2 существующих памятников природы и одну ООПТ – заказник «Адамский».

По итогам инвентаризации 2018 года сосудистых растений на территории Учебного ботанического сада Удмуртского государственного университета и анализу дополнительных источников установлено, что на территории Сада произрастают 409 видов сосудистых растений из 224 родов, принадлежащих к 71 семейству, что составило около 40 % видового разнообразия флоры УР в целом. Из них 24 вида, 13 родов и 1 семейство являются исключительно заносными и одичавшими растениями. Редких и исчезающих видов растений, занесенных в Красную книгу УР, среди них не найдено. В выпущенном каталоге подводятся итоги 30-летней деятельности коллектива Учебного ботанического сада Удмуртского университета. Это первая сводка по составу и итогам интродукции сосудистых растений в Ботаническом саду. Каталог содержит сведения о 892 видах сосудистых растений, относящихся к 359 родам и 100 семействам, кроме того, в него также включены многочисленные культивары, формы и вариации для отдельных видов. Всего в него включено 1781 таксонов.

Опубликован стандартизированный перечень инвазивных чужеродных видов растений с их распределением в 45 регионах России, показаны различия в их богатстве с климатом, социально-экономическими параметрами и влиянием человека. В общей сложности имеются сообщения о 354 инвазивных чужеродных видах. В среднем на регион приходится 27 ± 17 инвазивных растений (в среднем \pm SD), а инвазивное видовое богатство колеблется от нуля в Карелии до 71 в Калуге. Выявлены особенности продвижения инвазивных видов с запада на восток. Всего в европейской части России насчитывается 277 инвазивных видов, в Сибири-70, на Дальнем Востоке-79. Наиболее распространенными «захватчиками» с точки зрения количества регионов, в которых они отмечены,

являются *Acer negundo*, *Echinocystis lobata* (зарегистрировано в 34 регионах), *Erigeron canadensis* и *Elodea canadensis* (зарегистрировано в 30 регионах). Большинство инвазивных видов в России происходят из других частей умеренной Азии и Европы [101].

В результате работы по созданию единой системы понятий и терминов, используемой при изучении и описании чужеродной и синантропной флор составлен список основных терминов и понятий. Они разделены на три блока и им даны определения. В первом блоке содержатся термины и понятия, связанные с определением сути генезиса отдельных видов растений и связанных с ними явлений. Во втором – это понятия, позволяющие охарактеризовать флору в целом. Третий блок включает ряд вспомогательных терминов. В некоторых случаях к терминам добавлены примечания, в которых содержится этимология названий и трактовки, используемые в зарубежной или отечественной литературе, соответствие другим классификации. Эта единая понятийная терминология должна использоваться при изучении и описании чужеродного компонента флор любых территорий.

В Федеральном государственном бюджетном Учреждении науки Полярно-альпийском ботаническом саде-институте им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН при оценке воздействия железнодорожного транспорта на 22 вида аборигенных и интродуцированных древесных растений установлено, что показатель флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев для всех растений был минимальным в Мурманске, и наиболее высоким – в Оленегорске и Кандалакше. Судя по величине ФА, интродуцент *Populus hybrida* находится в критическом состоянии повсеместно и отличается минимальными значениями содержания пигментов в листьях.

Отмечено положительное стимулирующее влияние коммунальных стоков на рост, площадь проективного покрытия и биомассу растений *Phleum pratense* L. в искусственно создаваемом фитоценозе на техногенном субстрате апатито-нефелиновых хвостохранилищ.

Сформирована бездиапаузная, холодостойкая популяция *Aphidoletes aphidimyza* Rond., которая обеспечивает высокую эффективность (до 95 %) в подавлении тлей: *Myzodes persicae* Sulz., *Neomyzus circumflexus* Buckt. на апельсиновых растениях в условиях короткого дня (7-8 часов) и пониженных температур воздуха (12-16 °С). Пройдена экспертиза на выдачу патента на селекционное достижение – *Aphidoletes aphidimyza* ПАБСИ (заявка № 75256/8152859).

Впервые в агроценозах дендрологических коллекций открытого грунта ПАБСИ обнаружены и определены природные полезные насекомые (хищники и паразиты) в очагах распространения доминантных видов тлей: *Rhopalosiphum padi* L. (черемухо-злаковая) и *Macrosiphum rosae* L. (розанная). Энтомофаги представлены сем. Aphidiiidae (тлёвые наездники): *Aphidius rosae* Hal., *Ephedrus* sp., *Aphelinus* sp.; сем. Cecidomyiidae (галлицы) – *Aphidoletes aphidimyza* Rond., сем. Coccinellidae (кокцинеллиды) – *Coccinella septempunctata* L., *Adonia variegata* Gz. = *Hippodamia variegata* Gz., *Propylea quatuordecimpunctata* L.

В результате сравнения действия на борщевик Сосновского 6 видов гербицидов выявлено, что наибольшая ингибирующая эффективность (99 %) в течении двух недель показана при применении гербицидов Торнадо 500 + Горгон. Новые растения не появились до окончания наблюдений (15 сентября 2018). Несколько менее эффективно проявилось действие на растения борщевика смеси Торнадо 500 + Деймос и Горгона + адью – 80-85 %. Во всех остальных вариантах эффективность была ниже. В варианте с Торнадо 500 отмечалось отрастание новых растений борщевика Сосновского.

По результатам мониторинга четырех популяций редкого вида орхидных *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze в Мурманской обл. в 2001–2018 гг. установлено, что 1) они представлены относительно короткоживущими (5-10 лет) особями; 2) в стабильных условиях эти популяции могут исчезать и восстанавливаться на том же месте или поблизости; 3) их распространение лимитируется отсутствием плодов в пограничных популяциях; 4) введение их в культуру не рекомендуется; 5) условием сохранения популяций является полная охрана богатых минеротрофных болот.

Собран материал по 19 видам высших сосудистых растений для проведения анатомо-морфологических исследований, определения содержания пигментов и параметров флуоресценции

хлорофиллов. Сравнительное исследование параметров флуоресценции двух видов одуванчика: аборигенного (*Taraxacum arcticum*) и заносного (*T. officinalis*), которые различаются по массе почти в 6 раз, выявило сходство фотохимических реакций фотосинтетического аппарата и различия в путях их защиты. Впервые исследована фотохимическая активность фотосинтетического аппарата *Stellaria humifusa*.

Результаты 2 этапа апробации оригинальной реабилитационной программы «Экологическая терапия для детей, проживающих в экстремальных условиях Арктики», реализованный в период «выхода» из «полярной ночи» с 27 марта по 4 апреля 2018 г. свидетельствуют о повышении степени преобладания парасимпатической активности и снижении нагрузки на регуляторные системы детского организма после курса занятий

В 2018 году гербарий сосудистых растений был пополнен 48 гербарными листьями (37 образцов 30 видов) сбора 2018 г. и 108 листьями (105 образцов) сборов прошлых лет, в том числе 18 образцами онтогенетического гербария *Pedicularis palustris* L., 260 образцов листостебельных мхов. Предварительные работы по выявлению в коллекции гербария КРАВГ растений водной флоры показали наличие более 2000 образцов 54 видов

Результаты экспедиции 2018 года на ООПТ «П-ва Рыбачий и Средний» свидетельствуют о том, что представления об уникальности популяции *Arenaria humifusa* Wahlenb пока недостаточно обоснованы.

Проведена ревизия семейства *Umbilicariaceae* и рода *Micarea* в Европейском секторе Арктики. Используются материалы из КРАВГ, LE, неразобранные коллекции с архипелагов Новая Земля, Земля Франца-Иосифа, Шпицберген. Выявлено 23 вида семейства *Umbilicariaceae* и 18 видов из рода *Micarea*. Семейство *Umbilicariaceae* рассмотрено в современном понимании, включая род *Xylopsora*; в род *Micarea*, в соответствии с современными представлениями, мы не включаем эпилитные виды, которые относятся к роду *Brianaria*. Подготовлены карты распространения и ключи для определения таксонов.

На основе изучения гербария КРАВГ проведена ревизия секций *Acutifolia* (9 видов) и *Subsecunda* (3 вида) рода *Sphagnum* для Мурманской области. Изучено около 130 образцов, в том числе 20 собранных в 2018 году. Выполнены иллюстрации и подробные описания видов, рассмотрены дифференцирующие признаки с близкими таксонами, составлены ключи, охарактеризованы распространение, экология видов. При анализе распространения и экологии видов кроме образцов КРАВГ использовались данные системы CRIS. *S. quinquefarium* исключен из списка видов Мурманской области.

Проведена ревизия печеночников из семейств *Aytoniaceae* (*Mannia*, *Reboulia*), *Cleveaceae* (*Clevea*, *Peltolepis*, *Sauteria*), *Conocephalaceae* (*Conocephalum*) и *Ricciaceae* (*Riccia* и *Ricciolepis*), *Marchantiaceae* (*Preissia*), *Moerckiacae* (*Moerckia*). Выявлено второе местонахождение *Riccia cavernosa* в Мурманской области в окр. г. Мурманска. Ранее вид был известен из заказника «Кутса» по финским сборам 30-х годов XX века. Выявлены новые местонахождения редких видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области (*Sauteria alpina*, *Clevea hyalina* и др.).

На основе коллекции, собранной А.Н. Савченко, изучения гербария Фрисволя в Трондхейме и литературных данных составлен и опубликован аннотированный список печеночников острова Баренца (арх. Шпицберген), включающий 35 видов, из которых 15 приводятся впервые для острова и 4 таксона – новые для архипелага (*Lophozia silvicola*, *Lophozia subapiculata*, *Preissia quadrata* subsp. *hyperborea* and *Lophozia excisa* (Dicks.) var. *elegans*). Дается новая комбинация *Trilophozia quinqueidentata* var. *Turgida*.

Составлен аннотированный список мхов урочища Вайкис (Лапландский заповедник), включающий 120 видов, из них 13 – новые для заповедника, 7 внесены в региональную и 1 – в Российскую Красные книги. В ООПТ Хибин и предгорий выявлено 10 регионально и 2 федерально охраняемых видов мхов, обобщены данные по видовому составу мхов этих территорий. На основании анатомо-морфологических и молекулярно-генетических исследований выявлен новый для России редкий в мире вид *Trematodon laetevirens*. В ИС CRIS внесено 870 записей этикеток образцов мхов.

Обобщены результаты изучения флоры цианопрокариот Шпицбергена, насчитывающей 290 видов. Из флор евразийского Севера изученная флора уступает только Мурманской области (354 вида). Сравнительно флористический анализ позволил выявить характерные черты: доминирование представителей порядка Synecococcales, снижение числа видов Nostocales. Обилие свободных грунтов обуславливает доминирование: *Leptolyngbya*, *Phormidium*, *Microcoleus*, горный рельеф определяет разнообразие родов *Gloeocapsa*, *Chroococcus*, *Aphanocapsa*, *Calothrix*. Наибольшее число видов выявлено на скалах.

В результате лишенофлористических исследований выявлены 8 новых для Мурманской области видов, в том числе *Calvitimela talayana* – новый для Фенноскандии и *Stereocaulon wrightii* – новый для Европы. Несмотря на это в результате ревизии на основе современной систематики список лишайников региона сократился с 1161 до 1152.

Описаны 2 новые ассоциации в 1 новом союзе в классе *Molinio-Arrhenatheretea*. Здесь выявлено 140 видов сосудистых растений, что сравнимо с разнообразием лугов тайги и лесотундры Северо-западного района России. Особенность сообществ вновь описанного союза *Astragalo subpolari-Festucion rubrae* Koroleva et Kopeina 2018 – высокое видовое богатство, и то, что более половины группы диагностических составляют виды арктической и гипоарктической фракций. Предлагается вернуться к идее создания национального парка «Терский берег».

В результате эколого-флористической классификации в гольцовых пустынях гор Мурманской области была описана одна ассоциация *Loiseleurio-Diapensietum* (Fries 1913) Nordh. 1943 с вариантами: 1) *Carex bigelowii*–вар., включает сообщества-подушки разнообразной формы, площадью от нескольких кв. дм до нескольких кв. м с доминированием *Juncus trifidus* и *Carex bigelowii*. 2) *Racomitrium lanuginosum*–вар., небольшие подушки мхов и лишайников, с доминированием *Racomitrium lanuginosum*, *Andreaea rupestris*. 3) *Flavocetraria nivalis*–вар., подушки и куртины, где преобладают лишайники.

Собрано около 150 образцов печеночников, 450 образцов лишайников, 200 образцов мхов и 150 листов сосудистых растений на юге архипелага Шпицберген: (Сьеркап лэнд, Земля Веделя, побережье залива Бельсунд), около 30 образцов печеночников и 90 образцов лишайников собрано на западном побережье Гренфьорда. Выявлено два новых вида сосудистых растений для архипелага Шпицберген: *Ramunculus polyanthemos* и *Allium schoenoprasum*, новые точки нахождения редких на архипелаге печеночников, получены новые сведения о натурализации заносных видов и информация о вымирании ряда видов в прежних местонахождениях.

Впервые составлен предварительный список мхов окрестностей залива Innvika (о. Северная Земля), включающий 90 видов, что соответствует видовому богатству локальных флор мхов полярных пустынь карбонатных территорий Шпицбергена.

Подготовлен список видов для района залива Duvefjorden (Nordaustlandet), который включает 176 видов лишайников, 135 видов приводятся впервые. Опубликован предварительный список лишайников окрестностей бывших российских шахтерских поселков Колсбей и Грумант с аннотациями, включающий 121 вид. Подтверждены гербарным материалом сведения о 76 видах, в том числе 47 из них приведены для указанного района впервые. Выявлено 37 новых видов лишайников для о. Баренца (Barentsøya). К настоящему времени для острова известно 159 видов лишайников.

При сравнении растительности гольцовых пустынь гор Мурманской обл. и гольцово-ниваляного пояса гор Шпицбергена выявлены общие активные виды (*Salix polaris*, *Saxifraga oppositifolia*, *Cardamine bellidifolia*, *Dryas octopetala*, *Luzula arcuata*), общие типы сообществ (вар. *Flavocetraria nivalis* (с преобл. *Flavocetraria nivalis* и *Racomitrium lanuginosum*), который преобладает в горах Мурманской обл. и редко встречается на Шпицбергене, и вар. *Racomitrium lanuginosum* (с преобл. *R. lanuginosum*, *Andreaea rupestris* и *Cetrariella delisei*), широко распространенный в обоих районах.

Наиболее высокие значения содержания пигментов пластид и интенсивности фотосинтеза выявлены у мхов в местообитаниях повышенной влажности по сравнению с мезофитами (в 1.7 раза выше). Годичная продукция изученных ранее видов мхов (*Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*) в 2018 году в 1.4 раза ниже, чем в годы с оптимальным сочетанием метеофакторов.

Впервые изучена фотосинтетическая способность редких видов ККРФ *Beckwithia glacialis* и *Rodiola rosea*, введенных в культуру коллекций открытого грунта ПАБСИ.

Установлено, что колебания урожайности многолетних и однолетних трав, овощных культур и картофеля, выращиваемых в Мурманской области связаны с вариациями метеорологических условий и солнечной активности. Предложены "мягкие" статистические модели с гибкой архитектурой, учитывающие эти эффекты, которые можно использовать для краткосрочного прогнозирования урожайности различных видов сельскохозяйственных растений.

Обнаружены опережающие реакции оранжерейных и дикорастущих листовых древесных растений на значительные флуктуации гелиогеофизических факторов, в форме резких снижений флуоресценции хлорофилла листьев. Реакции оранжерейных растений опережали на 1-4 дня магнитосферные возмущения. У древесных растений открытого грунта обнаружены два типа опережающих реакций: 1-4 и приблизительно 7 суточные. Выявленные реакции могут использоваться для кратковременного прогноза магнитосферных возмущений и резких погодных изменений.

Возрастание техногенной нагрузки у растений кустарничков (черника, брусника) связано с изменением формы и размеров листьев, согласованными с вариациями пигментного состава. Установлено, что при пороговом значении загрязнения почвы тяжелыми металлами (62 мг Ni / 1 кг) обнаруженные ранее повышение концентрации всех пигментов и уменьшение площади листьев сопровождается их удлинением, свидетельствующем о достижении ими среднего физиологического возраста по сравнению с концентрацией 47 мг/кг, вызывавшей явный эффект ювелинизации.

Исследования показали, что интенсивность суточной эмиссии CO₂ арктическими серогумусовыми грубогумусными почвами, сформированными на разных элементах ландшафта в окрестностях пос. Баренцбург, Шпицберген, в летний период 2017 года была очень низкой и варьировала от 28 до 77 мг/м². Распределение интенсивности эмиссии CO₂ между площадками не имело регулярного характера. Расчеты U-критерия Манна-Уитни подтвердили отсутствие значимых различий по суточной эмиссии CO₂ между всеми обследованными площадками, свидетельствующее об отсутствии влияния высотного фактора на интенсивность дыхания почв.

Анализ многолетних комплексных исследований показал, что при проведении мониторинга почв около медно-никелевых предприятий в условиях Крайнего Севера необходимо следить не только за приоритетными загрязнителями – Ni, Cu, Co, а также кислотным статусом почв, но и за всеми почвенными параметрами, включая морфологическое сложение и содержание органического вещества. Использование катен с охватом всех основных типов почв в регионе – подзолов, подзолов глеевых и торфяных почв в качестве объекта мониторинга представляется наиболее информативным подходом в регионе со сложным почвенным покровом.

По состоянию на ноябрь 2018 г. коллекция тропических и субтропических растений насчитывает 743 образца растений (631 вид из 315 родов 110 семейств), многолетних травянистых интродуцентов открытого грунта 2504 образцов (1298 таксонов, 1134 видов из 287 родов 56 семейств), древесных интродуцентов 797 образцов (372 таксона, 308 видов из 61 рода 27 семейств). аборигенной флоры Мурманской области 1229 (в т.ч. 105 копий) образцов (352 видов и таксонов межвидового ранга из 174 родов 62 семейств).

Введено в эксперимент в 2018 г. 15 образцов растений тропических и субтропических видов (10 видов из 9 родов 9 семейств), 12 образцов древесных интродуцентов (8 видов, 1 сорт, 1 гибрид из 6 родов, 3 семейств), 17 образцов травянистых интродуцентов (17 видов из 16 родов 12 семейств), 28 образцов аборигенной флоры (23 вида, 9 из которых отсутствовали в коллекции на начало сезона, 1 вид – ранее не проходил испытание в культуре Мурманской области. Создана экспозиция редких видов декоративных травянистых растений, включенных в озеленительный ассортимент, площадью 260 кв.м. (54 вида, 24 семейств и 40 родов).

Сочетание скарификации и стратификации оказывает положительное влияние на полевую всхожесть семян представителей *Crataegus* L. *C. maximoviczii*, *C. flabellata* отличаются максимальным линейного прироста побегов и соцветий. Продолжительность линейного роста побегов, количество цветков в соцветии и плодов в соплодии связана с видовой принадлежностью растений этого

рода. Семена со средней массой отличаются большей полевой всхожестью независимо от предпосевной подготовки. Погодные условия обуславливают показатели линейного роста побегов и не влияют на характеристики соцветий.

При переселении на Полярный Север у облигатных ореофитов субальпийского пояса и растений таежной зоны рода *Hemerocallis* баллы приживаемости (БП) и интродукционные коэффициенты (ИК) практически одинаковы, следовательно, растения с широкой экологической амплитудой (таежные, достигающие в горах субальпийского пояса) лучше приспособляются к условиям Крайнего Севера. Хуже всего приспособлены к новым условиям обитания растения степной зоны. Для дальнейшего научного и хозяйственного использования наиболее перспективны виды таежной зоны, а также субальпийского пояса.

Кавказские виды рода *Lilium* L. могут служить источником для увеличения видового разнообразия озеленительного ассортимента для городов Мурманской области и успешно выращиваться в искусственных агрофитоценозах. При культивировании растений в искусственных посадках предпочтение следует отдавать вегетативному способу размножения растений

Оценка возможностей выращивания овощных культур (лук на перо, укроп, петрушка, кинза, редис, салаты, томаты, огурцы при освещении светодиодными лампами полного спектра, светодиодными фитолампами, также индукционной лампой, показала хорошие результаты по всем исследованным объектам. При этом цветение и плодоношение томатов и огурцов проходило наиболее интенсивно при использовании ламп полного спектра (ПАБСИ КНЦ РАН, ЦПП).

Мониторинг эффективности занятий по авторской программе ПАБСИ «Гарденотерапия в работе с замещающими семьями при промежуточной диагностике выявил снижение низкого уровня эмоционального состояния детей с 30 до 20 %, детско-родительских отношений с 30 до 10 % при росте среднего уровня психологических аспектов (ПАБСИ КНЦ РАН, АЦПД).

Объем опубликованных работ в 2018 г. составил 107,51 уч.-изд. листа, общим числом 161 публикация, в том числе 2 монографии на русском языке, 3 статьи в книге, 50 статьями в российских журналах и изданиях (в т.ч. 23 – в журналах, рекомендуемых ВАК), 1 статья в электронном издании, 24 статьи в зарубежных изданиях, 57 статей и 19 тезисов в трудах и материалах совещаний и конференций, 1 научно-справочное издание и 2 публикации в периодической печати. Объем печатной продукции на одного научного сотрудника составил 2,62 п.л. Число публикаций работников ПАБСИ в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) за 2018 год (на 20 декабря 2018 г.) составило 43.

14 сотрудников ПАБСИ участвовали в работе со школьниками, дошкольниками и молодыми людьми с ограниченными возможностями здоровья, обучающимися в коррекционных, социальных и общеобразовательных учреждениях. Прочитано и проведено 157 лекции и специализированных занятий, проведено 3 проектных мероприятия, подготовлено 14 отзывов на научно-исследовательские работы учащихся, принято участие в составе жюри в 3 научно-практических конференциях дошкольников и школьников.

В рамках объявленного в 2018 году в России «Года волонтера» реализован проект «Волонтерское движение в садах Заполярья» (6 акций – субботников с участием волонтеров - членов и сторонников партии «Единая Россия», активистов «ОНФ», сотрудников Ботанического сада, депутатов гг. Кировск и Апатиты, работников АО «Апатит», команды боксерского центра п. Кукисвумчорр, жителей г. Апатиты.

В отчетном году осуществлена организация экологического лагеря (4 смены) на территории ПАБСИ для учащихся ФГБПОУ «Мончегорское специальное учебно-воспитательное учреждение для обучающихся с девиантным (общественно опасным) поведением закрытого типа», июль-август 2018 г.

В целях популяризации научных знаний по цветоводству, фитодизайну, ассортименту зеленых насаждений городов Мурманской области, биоразнообразию Кольского полуострова, системе взаимосвязанных элементов ландшафта города, особенностям растительного покрова Кольских тундр и другим направлениям 13 сотрудниками ПАБСИ КНЦ РАН подготовлено и прочитано 26 лекции в рамках работы 6 различных клубов и лекториев для населения.

В 2018 г. сотрудники ПАБСИ принимали участие в 16 выставках в 8 городах России, с том числе в Мурманской области.

В 2018 году 6 телекомпаний (НТВ, ГТРК Мурман, ТРК Северсталь, Арктик-ТВ, ТВ-21, Народное телевидение Хибин) осветили работу ПАБСИ в 13 телесюжетах, 5 областных газет и 1 российское издание упоминали о ПАБСИ в 13 заметках и статьях.

В гербарии ПАБСИ хранится более 70000 гербарных листов сосудистых растений (1063 вида), 32000 образцов лишайников (1520 видов), 42500 образцов мохообразных (927 видов мхов и 962 вида печеночников). В 2018 году гербарий сосудистых растений был пополнен 48 гербарными листами (37 образцов 30 видов) сбора 2018 г. и 108 листами (105 образцов) сборов прошлых лет, в том числе 18 образцами онтогенетического гербария *Pedicularis palustris* L., 260 образцов листостебельных мхов.

Коллекция живых растений в 2018 г. насчитывает 5668 единиц хранения, в том числе:

- 743 образца растений (631 вид из 315 родов 110 семейств) в коллекционной оранжерее тропических и субтропических видов;
- 2504 образцов (1298 таксонов, 1134 видов из 287 родов 56 семейств) многолетних травянистых интродуцентов;
- 797 образцов (372 таксона, 308 видов из 61 рода 27 семейств) древесных интродуцентов;
- 1229 (в т.ч. 105 копий) образцов (352 видов и таксонов межвидового ранга из 174 родов 62 семейств) растений местной флоры Мурманской области;
- 69 образцов (58 видов) представителей древесных и 127 образцов (106 видов) травянистых растений флоры Алтая.
- 168 образцов древесных интродуцентов (95 таксонов, 31 род, 17 семейств, 64 вида), на 2 альпийских горках 6 видов древесных и 25 клонов травянистых растений общим числом высаженных растений 1752 в составе коллекционного фонда Восточного интродукционного пункта.

УНУ «Инсектарий» создана на основе коллекции интродуцированных энтомофагов и фитофагов. Назначение инсектария – формирование и поддержание северных популяций полезных биологических агентов и вредных организмов, как перспективный исходный материал для селекционных работ, направленных на повышение эффективности энтомофагов, не только в условиях Заполярья, но и в других регионах РФ и Зарубежья.

В инсектарии содержится 10 видов энтомоакарифагов и 12 видов вредителей (маточные культуры фитофагов): *Schizaphis graminum* Rond., *Aphis fabae* Scop., *Myzodes persicae* Sulz., *Neomyzus circumflexus* Buckt, *Tetranychus urtica* Koch., *Acarus farris* Oud., *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche., *Parthenothrips dracaenae* (Heeger), *Trialeurodes vaporariorum* Westw., *Brevipalpus obovatus* Donn., *Phytonemus pallidus* Banks; *Polyphagotarsonemus latus* Banks.). Сформированы популяции энтомофагов ПАБСИ: *Aphidoletes aphidimyza* Rond – галлица афидимиза, *Aphidius colemani* Vier. – афидиус колемани, *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Henr – фитосейулюс персимилис, *Amblyseius m(a)ckenziei* Schuster & Pritchard (=barkeri) – амблисейус маккензи, *Encarsia formosa* Gahan – энкарзия формоза.

Ботанический сад Петрозаводского государственного университета (БС ПетрГУ), расположенный на склонах реликтового вулкана на берегу Онеги, красив в любое время года, популярен благодаря уникальному геологическому памятнику природы – урочищу «Чертов стул» и широко известен в мире и России своими компьютерными разработками для нужд ботанических садов.

БС ПетрГУ является основной базой учебных практик ПетрГУ, одним из северных интродукционных пунктов России, уникальной научной коллекцией растений и хранителем природных растительных сообществ. Здесь осуществляются научные исследования в области сохранения и мобилизации генетических ресурсов растений, экологической физиологии растений, геоботаники. БС ПетрГУ является объектом НИР институтов ПетрГУ и сторонних организаций в области экологии, биологии, геологии, геофизики, почвоведения и других дисциплин.

В настоящее время в состав БС ПетрГУ входят следующие отделы:

- природная территория,

- арборетум – включает географические секторы (Европейской, Американской и Азиатской флоры), экспозиции «Декоративный арборетум», «Сирингарий», «Рододендрарий»
- отдел травянистых растений – включает экспозиции «Теневой сад», «Солнечный сад», «Альпинарий», «Сад пряных трав»,
- отдел плодовых и ягодных растений – включает экспозиции «Круглый сад», «Яблоневый сад», коллекционные участки плодово-ягодных культур,
- научно-производственный питомник.

На природной территории сада площадью 330 га насчитывается 400 видов сосудистых растений, 125 видов листостебельных и 47 видов печеночных мхов, 263 вида лишайников. В коллекциях и питомниках Ботанического сада выращивается 2080 таксонов растений (2860 образцов).

Основным целевым назначением коллекций является их использование в образовательном процессе для студентов Петрозаводского госуниверситета. В настоящее время БС ПетрГУ является базой практик для четырех подразделений ПетрГУ: Института биологии, экологии и агротехнологий, Института лесных, горных и строительных наук, Института педагогики и психологии, Медицинского института. Образовательные программы включают обзорные экскурсии по саду с ознакомлением со структурой и составом экспозиций, ряд специализированных занятий по изучению биологии отдельных групп растений, географии, краеведению, агротехнике и ландшафтному дизайну. Имеющиеся экспозиции позволяют ознакомиться с таксономическим разнообразием Царства растений, широким спектром эколого-ценотических и географических групп, жизненных форм растений – результатом приспособленности к самым разнообразным условиям произрастания в природе. На природной территории ведется широкий спектр практических занятий и научных исследований по геологии, геофизике, географии, геоботанике, лесоведению, почвоведению, флористике, экологии и биологии различных групп организмов с участием студентов, магистрантов и аспирантов ПетрГУ, научных сотрудников КарНЦ.

Арборетум – старейший живописный уголок БС ПетрГУ более чем с полувековой историей, заложен с учетом естественного ландшафта, сочетает элементы регулярного и пейзажного стилей. На 2015 г. коллекция древесных растений была представлена 212 видами, 96 культиварами и 2 формами. Ведущие семейства: Rosaceae (64 вида), Pinaceae (28 видов) и Salicaceae (26 видов). За последние 6 лет проведена большая работа по развитию коллекционных фондов Ботанического сада, и прежде всего арборетума. Был составлен список видов древесных растений, которые потенциально могут выращиваться в условиях Карелии, заказаны семена этих видов из разных ботанических садов и природных местообитаний и выращены саженцы. В настоящее время в семенном отделе научно-производственного питомника БС ПетрГУ содержится 570 образцов древесных растений (образец включает растения определенного таксона, полученные из одного источника – организации или природного местообитания) для последующего размещения в географических секторах и тематических экспозициях. Кроме того, по результатам инвентаризации было установлено, что часть древесных растений находятся в неблагоприятном состоянии по возрасту и требуют обновления посадок.

В составе коллекций Ботанического сада выращиваются редкие и охраняемые виды растений, занесенные в Красную книгу Российской Федерации (2008): *Microbiota decussata* Kom., *Taxus baccata* L., *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc., *Helianthemum arcticum* (Grosser) Janch., *Dioscorea nipponica* Makino, *Crocus speciosus* M.Bieb., *Juglans ailanthifolia* Carrière, *Lilium martagon* L., *Iris pumila* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Paeonia lactiflora* Pall., *Paeonia obovata* Maxim., *Anemone blanda* Schott & Kotschy, *Cotoneaster lucidus* Schldl.

В питомнике сада выращиваются сеянцы видов, занесенных в Красную книгу РФ: *Juniperus sargentii* (A.Henry) Takeda ex Nakai, *Pinus densiflora* Siebold & Zucc., *Picea glehnii* (F.Schmidt) Mast., *Larix olgensis* A.Henry, *Staphylea pinnata* L., *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Oliv. ex Bean, × *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark., *Euonymus nanus* M.Bieb., *Iris ensata* Thunb., *Sanguisorba magnifica* I.Schischk. et Kom. На природной территории отмечена популяция *Calypso bulbosa* (L.) Oakes.

На природной территории Ботанического сада ПетрГУ произрастают 11 видов сосудистых растений, занесенных в Красную Книгу Республики Карелия (2007), 36 видов — в Красную книгу Фенноскандии (Red Data Book of East Fennoscandia, 1998).

В составе коллекций (ex-situ) выращиваются 26 видов, занесенных в Красную Книгу Республики Карелия (2007), не произрастающих на природной территории сада.

В составе коллекций сада выращиваются 40 видов, включенных в Красную книгу Фенноскандии (Red Data Book of East Fennoscandia, 1998), из них только 3 вида встречаются на природной территории in-situ.

Коллекция декоративных травянистых растений на сегодняшний день включает 649 таксонов ранга видов, садовых гибридов и внутривидовых таксонов (подвидов, разновидностей, форм и сортов). 416 видов принадлежат 178 родам, 46 семействам, 24 порядкам, трем классам, двум отделам. Наибольшим числом родов представлены семейства *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Asparagaceae*, *Rosaceae*. По количеству видов и сортов выделяются семейства *Saxifragaceae*, *Asteraceae*, *Asparagaceae*. За последние 3 года объем коллекции травянистых растений увеличился более чем на 150 видов и сортов растений. Кроме того, в настоящее время в семенном питомнике Ботанического сада проходят интродукционные испытания более 700 образцов многолетних травянистых растений, декоративных покустарников и кустарничков.

Направлением развития отдела травянистых растений является расширение ассортимента таксонов для экспозиций в стиле Природный сад (для условий тени и открытого освещения), экспозиций пряно-вкусовых и фитонцидных растений, фернария, экспозиции рода *Paeonia* L., сортов вида *Phlox paniculata* L. и др. «Альпинарий» представляет интерес в образовательном процессе как коллекция различных жизненных форм растений, приспособленных к условиям гор. В связи с наличием большого числа слабо благоустроенных городских насаждений садово-паркового типа изучение новых групп декоративных и лекарственных растений является актуальной задачей.

Развитие коллекционных фондов плодово-ягодных растений в стране, особенно в северных регионах, в настоящее время имеет большое значение для решения вопросов восстановления сельского хозяйства, развития фермерских хозяйств и импортозамещения, а также востребовано в частном садоводстве.

В настоящее время в плодово-ягодном отделе БС ПетрГУ насчитывается 155 сортов 22 видов плодово-ягодных растений. Наибольшим количеством сортов представлены коллекции яблони (35), малины садовой (34), смородины черной (31) и крыжовника (29). В последние годы прошли интродукцию новые для Карелии виды, такие как жимолость съедобная, алыча, слива, груша, ежевика, актинидия и др.

Уникальной для Карелии является экспозиция «Яблонево́ый сад», которая размещается на площади 1 га и включает 140 особей 35 сортов яблони домашней. В коллекции преобладают сорта холодного климата северной, северо-восточной зоны и сорта умеренного климата средней зоны садоводства. Адаптировались группа сортов канадской и североамериканской селекции. Характерной особенностью является наличие старинных сортов народной селекции, встречающихся редко.

Благодаря наличию в последние годы технических возможностей были расширены площади, предназначенные для посадок плодовых культур. В 2017–2018 гг подготовлены участки, где произведены посадки 30 новых экспериментальных сортов яблони домашней, в 2017 г. созданы рядовые посадки новых для региона сортов косточковых культур – вишни, черешни, сливы.

Одно из интересных направлений работы отдела – экспериментальные исследования культур южного происхождения в условиях Карелии. В течение 5 лет ведутся наблюдения за развитием морозоустойчивых сортов винограда (8 сортов), отмечено регулярное плодоношение шелковицы черной, произведены посадки 10 сортов яблони южного происхождения (в течение 3-х лет растения зимовали в условиях Карелии). Региональными особенностями коллекции является наличие сортов финской селекции, а также редких ягодных культур местной флоры (клюквы болотной и княженики арктической). Не обойдены вниманием декоративные сорта плодовых растений. Среди них в коллекции представлены яблоня сливолистная "Hyvingiensis" с зонтиковидной кроной,

декоративнолиственные сорта яблони домашней, черемухи обыкновенной и сливы. Коллекция плодово-ягодных растений служит исходным материалом для размножения и реализации саженцев местному населению и различным организациям Петрозаводска и Карелии.

Таким образом, коллекция отдела представляет ценность как резерват генетического материала растений, адаптированных к северным условиям, прежде всего по зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, урожайности. Требуется привлечение внимания государства и выделение средств для сохранения подобных коллекций, продолжения сортоиспытаний и селекционной работы.

Ключевым результатом научных исследований БС ПетрГУ стало открытие в области экологической физиологии растений. Была доказана (Прохоров 2015; 2016; 2017) гипотеза (Прохоров, 2013), состоящая в том, что растения активно конденсируют атмосферную влагу на своей поверхности за счет снижения температуры поверхности побегов и листьев ниже точки росы при температуре воздуха выше точки росы, т. е. при отсутствии тумана.

Для охлаждения поверхности могут использоваться активные и пассивные физиологические и физические механизмы, например: тепловое излучение растений; транспирация; испарение низкомолекулярных летучих вторичных метаболитов, высокая теплоемкость каудексов, листовых и стеблевых суккулентов. Светоотражающий восковый налет и аналогичные адаптации, препятствуют нагреву поверхности растений и способствуют их быстрому охлаждению после захода солнца или при затенении. Наблюдаемое явление самоорошения растений повышает их засухоустойчивость и является комплексным механизмом повышения устойчивости растений к аридным условиям.

БС ПетрГУ с 1995 года осуществляет программу "Информационные технологии для ботанических садов" включающая: разработку программного обеспечения для регистрации ботанических коллекций ("Калипсо", <http://hortus.karelia.ru/com/soft.htm>, Приложения 1.1. - 1.2); предоставление доступа к данным о таксономическом составе коллекций через информационно-поисковую систему "Ботанические коллекции России и сопредельных государств" (<http://garden.karelia.ru/look/index.shtml>, Приложение 1.3.); создание единой информационно-аналитической системы "Ботанические коллекции России" (<http://garden.karelia.ru/look/ru/index.htm>, Приложение 1.4.); формирование "Каталога ботанических садов и дендрологических парков" (http://catalog.hortusbotanicus.ru/cgi-bin/look/bgs_info.pl?mode=2&num=RU, Приложение 1.5.); издание международного электронного журнала ботанических садов 'Hortus Botanicus' (<http://hb.karelia.ru/>, Приложение 1.6.).

В ходе выполнения программы поддержку получили 24 проекта (Приложение 4), в т.ч. 6 проектов были поддержаны РФФИ (18-44-100002 p_a; 13-07-98803- r_sever_a; 12-04-90018-Бел_a; 04-04-08026 –офи-а; 02-07-90375- в; 00-07-90281-в). Опубликовано 135 научных публикаций и получено 10 свидетельств о государственной регистрации программного обеспечения и баз данных (Приложение 5). При Совете ботанических садов России в 1998 году создана комиссия по информационным технологиям (председатель – Прохоров А.А.) координирующая развитие информационных ресурсов для нужд ботанических садов.

В рамках уже осуществленных проектов создана необходимая инструментальная база, положенная в основу информационной поддержки инвентаризации генетических ресурсов ботанических садов и других интродукционных центров и создания автоматизированных банков паспортных и оценочных данных. Создана основа актуализируемой национальной информационной системы по генетическим ресурсам растений в коллекционных фондах ботанических садов. Созданная информационная система является универсальным аналитическим инструментом, позволяющим выявить таксоны, сохранение которых является наиболее актуальной задачей, определить географическое распределение культивируемых растений на территории России и решить ряд других научных и прикладных задач.

В настоящее время ИПС "Ботанические коллекции России и сопредельных государств" включает:

- 206 ботанических садов, из них с данными о составе коллекций – 99 садов.
- 148 ботанических коллекций России, из них с данными о составе 80 коллекций.

- БД по коллекциям всех растений насчитывает 59780 таксонов, в т.ч. 28153 видов и внутривидовых таксонов и 31627 сортов.
- БД по коллекциям открытого грунта насчитывает 44424 таксона.
- БД по коллекциям оранжерей насчитывает 16757 таксона.
- БД по коллекциям редких растений насчитывает 532 таксона.

С 2013 г. экспозиции Ботанического сада открыты для посещения. Сад ведет работу по профориентации и экологическому просвещению для широких слоев населения. Предлагаются следующие темы экскурсий: обзорная экскурсия по Ботаническому саду «Северный сад», тематические экскурсии «В Карельском лесу», «Все о хвойных растениях», «Диковинки Ботанического сада», «Палитра весеннего сада», «Золотая осень», «Романтический сад». Разработан и используется познавательно-оздоровительный маршрут «Садовая дорожка – путь к здоровью» для людей старшего поколения.

Ботанический сад участвует в общегородских мероприятиях по экопросвещению в г. Петрозаводске: «Открытые улицы», «Баренц Экологический Фильм Фестиваль» и другие.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ ЮГА РОССИИ

В Горном ботаническом саду Дагестанского научного центра РАН получены результаты молекулярно-генетического изучения кавказских видов рода *Allium* из секции *Daghestanica*. Изучение участков cpDNA и ITS показало, что секция *Daghestanica* не монофилетична и объединяет виды географически удаленных районов: Восточные Альпы, Восточный Кавказ и Центральный Китай. Большинство описанных Н.Чолокашвили (1965) видов, которые приводились в синонимах *A. gunibicum*, имеют явные генетические различия, за исключением *A. saltynicum*. Выявлено, что *A. mirzajevii* и *A. samurense* относятся к видам другой секции – *Oreiprason sensu str.*, а виды *A. gunibicum*, *A. daghestanicum*, *A. charadzeae* и *A. otschiauriae* принадлежат к секции *Daghestanica*. *Allium chevsuricum* образует сестринскую кладу в секции *Daghestanica*, а *Allium albovianum* близка к секции *Reticulatobulbosa*.

Проведен сравнительный анализ арчовых редколесий Высокогорного Дагестана и корреспондирующих сообществ Средней Азии, Армении, Черноморского побережья Кавказа и Крыма.

Показано, что арчевники Крыма и Северо-Западного Кавказа относятся к *восточносредиземноморскому* типу растительности [Ketskhoveli, 1980], где ценозоообразователем выступает мезоксерофит *Juniperus excelsa* subsp. *excelsa* со значительным участием степных понтических и лугово-степных видов. В Дагестане, восточном и южном Закавказье распространены сообщества другого географического варианта (восточносредиземноморско-западноиранского), образованные ксерофитом *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus*. Последние имеют более аридный облик с преобладанием степных ксерофитов, встречаются также элементы трагакантников и томилляров.

Значительное флористическое сходство можжевеловых редколесий Высокогорного Дагестана с аналогичными сообществами Южного Закавказья (Армения) объясняется общностью процессов послеледниковой аридизации климата (Takhtadjan, 1937, 1941). Однако для Армении, а также для Шекинского Нагорья Азербайджана (Sakhokia, 1950, Prilipko, 1954) и далее к востоку, для Средней Азии (Kogovin, 1934) характерны еще более аридные можжевеловые редколесья с преобладанием степных ксерофитов, эфемеров и эфемероидов.

Арчевники Высокогорного Дагестана имеют переходные черты от восточносредиземноморских (ксеромезофитными) к западноиранским аридным сообществам этого типа растительности. Высокая доля эндемиков и реликтов свидетельствует об их древности со значительной долей участия

автохтонных видов в формировании. Сообщества, образованные *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus*, оценены на основе системы экспертных показателей их природоохранной ценности (Мартыненко и др, 2015) и отнесены к редким сообществам с наивысшей категорией охраны, имеющим высокую флористическую, фитоценотическую и созологическую значимость. Показана важность включения их в «Зеленую книгу Дагестана».

Основной ареал 34-х редких древесных видов Дагестана: Кавказ, Юго-Восточная Европа и Юго-Западная Азия. Среди них видов ксерофильного типа 13, кавказского типа 9, древнего (третичного) лесного типа 7 (представители гирканской и колхидской флор). Подавляющее большинство редких видов являются реликтами (22 вида) и эндемиками (9): узколокальных дагестанских эндемиков всего 3, 12 редких видов Дагестана включены в Красную книгу РФ..

При изучении растительных сообществ Предгорного Дагестана с участием *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus* определена их таксономическая и биоморфологическая структура, проведен географический анализ, выявлены эндемичные, реликтовые и охраняемые виды, занесенные в Красные книги России и Республики Дагестан. Выявлено 239 видов высших растений, относящихся к 163 родам и 58 семействам, со спектром характерным для ксерофитностепного флороценотического комплекса средневропейского типа (As-Po-Ro). Биоморфологический спектр отнесен к гемикриптофитно-терофитному типу, соответствующий в целом аридной флоре. Высокая доля реликтов и эндемиков (21,3 % и 21,5 %, соответственно) в указанных сообществах свидетельствует о значительном своеобразии и существенной роли в их становлении автохтонных процессов, хотя четко прослеживается и влияние приграничного положения на стыке евро-сибирской и ирано-туранской флор. Описано 17 сообществ с участием редких древесных видов на территории республики Дагестан, 13 из которых не обеспечены охраной, что вызывает опасения в устойчивости этих сообществ. Четыре сообщества из Самурского заказника получили максимальные баллы по критериям как более нуждающиеся в охране. У 10 из 17 выделенных сообществ показатели флористической значимости (F9) очень высокие, в них отмечено от 4 до 7 видов, занесенных в Красные Книги Дагестана и Российской Федерации. Видовое богатство в сообществах варьирует от 24 в сообществе *Fraxinetum fruticoso-euphorbosum* до 71 вида в *Arctostaphylosum varioherbosum*, в среднем в 10 ассоциациях – от 25 до 35 видов. Сообщества *Carpinetum compositum*, *Carpinetum euphorbosum*, *Quercetum carpinoso-euphorbosum*, *Fraxinetum fruticoso-euphorbosum*, *Caraganeta-friganoidosum*, *Plectetum compositum*, *Atrophaxosum xeroherbosa-artemisulosum*, *Salsolosum graminioso-artemisulosum*, *Salsolosum graminioso* обладают очень высокой фитосоциологической ценностью (B9), последние три из которых представлены только на территории республики и являются редкими эндемичными типами растительности. Высокую природоохранную значимость (C3) и низкую обеспеченность охраной (P4) имеют ассоциации *Nitrarietum xeroherboso-artemisilosum*, *Jasminetum-junipenum xeroherboso-graminiosum*, *Taxosum compositum*, *Arctostaphylosum varioherbosum*, *Plectetum compositum*, *Caraganeta-friganoidosum*, что связано с высокой оценкой флористической и фитосоциологической ценности данных сообществ. Выявлена обособленность и самоидентичность приморской популяции *Smilax excelsa* и близость падарской и шушановской популяций, расположенных на северной границе дагестанского ареала этого вида. Наибольший вклад в изменчивость вносят признаки: «коэффициент эффективности плода» – 54,5 %, «масса 100 семян» – 45,1 %, «масса самого крупного семени» – 44,8 % и «масса семян» – 40,7 % и «индекс плода (длина/диаметр)» – 35,5 %. Доля влияния всех этих признаков на межпопуляционную дифференциацию достоверно связана с широтной изолированностью популяций, наибольшее различие обнаружено по признаку «индекс плода» – R^2 34,5 %.

Впервые изучены особенности развития растений *Ficus carica* в природных популяциях и при культивировании в условиях Дагестана. Выделены этапы прохождения фенологических фаз: расхождение чешуй (вторая декада апреля), распускание цветковых и ростовых почек и листьев, цветение (начало мая), опадение нераспустившихся почек и соцветий, созревание соплодий (третья декада августа), опадение листьев (конец ноября). В условиях Дагестана *F. carica* L. дает только один – летний – урожай. Соплодия поздних генераций не созревают, некоторые из них зимуют,

весной несозревшие опадают. Летом на побегах этого года формируются новый урожай, большая часть плодов успевают созреть. Наличие в соплодиях семян, имеющих всхожесть, показывают, что в природных условиях имеются бластофаги, осуществляющие опыление цветков. Лабораторная всхожесть семян *Ficus carica* из различных географических точек составила от 4 до 48 %. Всхожесть семян относительно выше у растений из Сарыкума, Дагестанских Огней и Джалгана, что связано с более благоприятными условиями в данных биотопах в течение вегетации. Выявленная высокая вариабельность признаков для всех исследованных местообитаний позволяет судить о генетической неоднородности популяций. По результатам культивирования установлено, что условия Цудахарской (1100 м) и Гунибской (1700 м над ур. моря) экспериментальных баз являются экстремальными для растений *F. carica* L.; выращенные из черенков растения погибают в первую зиму. В условиях опытного участка в поселке Ленинкент (70 м над ур. моря) укореняемость черенков составила 70 %, выживаемость саженцев высокая. *Salophaca wolgarica* занесен в Красные книги 9 субъектов РФ, в четырех из которых находится под угрозой исчезновения. Согласно критериям МСОП дагестанская популяция *S. wolgarica* относится к категории «Исчезающие» (Endangered) с формулой EN A2cB1ab(i,iii,iv)C2a(i). Определены лимитирующие факторы естественного и антропогенного характера, влияющие на редкость *S. wolgarica*. Составлена карта с известными местонахождениями *S. wolgarica* в России и за ее пределами. Установлено, что некоторые локалитеты *S. wolgarica* оторваны от основного ареала на сотни километров, где вид находится на грани исчезновения. Выявлено, что наибольшее число местонахождений *S. wolgarica* известно в Ростовской и Волгоградской областях. Ближайшие к Дагестану местопроизрастания *S. wolgarica* оторваны на 160 и 200 км и известны из Ставропольского края и Калмыкии. В местах указанных в Красной книге Дагестана (окрестности Южно-Сухокумска, Терекли-Мектеб, урочище «Сосновка») популяции *S. wolgarica* не обнаружены. Последние места произрастания приурочены к Терско-Кумской низменности с полупустынной растительностью. *S. wolgarica* является кальцефилом, фитоценологическая и геоморфологическая приуроченность областей его обитания связаны со степями и возвышенностями (Приволжская, Ставропольская, Ергени). В связи с этим, в полупустынных ландшафтах Прикаспийской низменности, где развиты солончаки и подвижные песчаные барханы, вероятно, этот вид не произрастает и указан для Дагестана ошибочно.

Установлена численность и область распространения популяций *Clematis vitalba* в Дагестане – 100 тыс. особей и 90 км². Плотность особей *C. vitalba* на 1 км² в области его обитания составляет около 1200 растений. На основе полученных данных согласно критериям МСОП дагестанские популяции этого вида отнесены к уязвимым (Vulnerable) (VU B1ab(i,ii,iii)2ab(i,ii,iii)). Для самурской популяции рассчитан возрастной индекс (4,5) как основа определения возрастной структуры вида.

В Унцукульском районе Дагестана выявлено новое место произрастания *Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius. Дано геоботаническое описание сообществ с его участием, изучена внутривидовая изменчивость признаков побега. Унцукульская ценопопуляция *A. daghestanica* признана самой крупной в Дагестане: площадь 10 га, численность более 10 тыс. особей. Из биоморфологических параметров ширина кустов превышает высоту в 1,5 раз, так как, в отличие от высоты, диаметр куста с возрастом увеличивается за счет расхождения ветвей в стороны, что косвенно указывает на «старение» ценопопуляции.

Определены биоморфологические признаки кустов *Salsola daghestanica* (Turcz.) Turcz. в Казбековском районе Дагестана (с. Дубки). Данная ценопопуляция занимает восточную и северо-западную экспозиции склонов хребта Надырбек. Общая численность ценопопуляции *S. daghestanica* – около 300 особей, площадь 1 га. Биоморфологические параметры кустов, по сравнению с ранее изученными, больше (до 100 см), что указывает на благоприятность условий для этого вида.

Проведена оценка возрастного состава четырех популяций *Taxus baccata* Предгорного и Внутреннегорного Дагестана (374 особей, из которых 183 из окрестности турбазы «Терменлик», 74 из окр. с. Алмак, 42 из окр. с. Карацан и 71 из окр. с. Мушули). Выявлен тренд уменьшения предельного возраста деревьев *T. baccata* с высотой над уровнем моря в возрастном диапазоне деревьев от 2 до 500 лет. Все изученные популяции характеризуются преобладанием особей зрелого

генеративного возраста (g₂), что является важным для их самосохранения. Показано, что по абсолютным возрастам популяции *T. baccata* являются относительно молодыми, произрастающие в Дагестане в оптимальных условиях среды.

Получены новые данные по анатомии побега *Arceuthobium oxycedri* (DC.) Bieb., паразитирующего на *Juniperus communis* subsp. *oblonga*, с учетом условий произрастания во Внутреннегорном Дагестане. Описаны основные ткани побега, приведена их количественная оценка, выделены характерные анатомические признаки: отсутствие трихом, вторичных изменений коровой части побега, слабое развитие склеренхимы, сохранение пучкового строения ксилемы и флоэмы, слабое развитие вторичной флоэмы относительно ксилемы и отсутствие выраженной сердцевины и перимедулярной зоны. Все перечисленные признаки в той или иной мере связаны с полупаразитарным образом жизни этого вида.

По результатам исследований выделены 6 ассоциаций арчевников: спирейно-разнотравный, разнотравно-злаковый, кустарниково-разнотравный, кустарниково-ксерофитнотравный, кустарниковый ксерофитнозлаковый, с дубом кустарниково-осочково-злаковый; 18 субассоциаций и 5 вариантов. Во флоре можжевельников редколесий Предгорного Дагестана выявлено 239 видов высших растений из 163 родов и 58 семейств. В составе этих сообществ представлено 10 видов растений, включенных в Красные книги Российской Федерации и Республики Дагестан, 48 эндемиков и 51 реликт.

По результатам исследований выделены 6 ассоциаций арчевников: спирейно-разнотравный, разнотравно-злаковый, кустарниково-разнотравный, кустарниково-ксерофитнотравный, кустарниковый ксерофитнозлаковый, с дубом кустарниково-осочково-злаковый; 18 субассоциаций и 5 вариантов. Во флоре можжевельников редколесий Предгорного Дагестана выявлено 239 видов высших растений из 163 родов и 58 семейств. В составе этих сообществ представлено 10 видов растений, включенных в Красные книги Российской Федерации и Республики Дагестан, 48 эндемиков и 51 реликт.

Анализ возрастного состава предгорной популяции *Juniperus polycarpus* S.Koch по абсолютным возрастам и возрастным состояниям показал некоторое смещение их спектров. Распределение особей по возрастному спектру имеет кривую близкую к нормальному, а кривая распределения по возрастной структуре ассиметрична и отражает преобладание в популяции молодых особей. В целом предгорные ценопопуляции *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus* оценены как полночленные, с преобладанием зрелых генеративных особей на губденском участке и молодых генеративных особей на талгинском участке.

Найден и описан новый для Дагестана и России, внесенный в список МСОП редких растений Кавказа, вид *Crataegus × zangezura* Pojark. Эндемик Кавказа. Естественный гибрид между переднеазиатским видом *C. pseudoheterophylla* Pojark. и средиземноморско-европейским видом *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.

Обнаружен новый редкий вид для флоры Дагестана *Papaver bracteatum*, занесенный в Красную Книгу Российской Федерации с категорией 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения. (52. Биологическое разнообразие; ГорБС ДНЦ РАН).

Результаты обработки геоботанических данных 62 пробных площадок для синтаксономии широколиственных лесов Дагестана позволили выделить 15 ассоциаций четырех формаций: *Fageta orientalis* (11 ассоциаций) – для предгорных и высокогорных буковых лесов, *Carpineta betulus* (2 ассоциации), *Querceta robur* (1) и *Fraxineta excelsior* (1).

Оценено фитосанитарное состояние особей в формациях основных лесобразующих широколиственных пород (1,2–1,5 балла из 6, где балл 1 – здоровая особь, балл 6 – высохшая особь). Ухудшение состояния сопутствующих древесных пород в формациях объясняется высокой конкурентностью доминантов. Доля участия бука восточного в древесном ярусе буковых лесов Дагестана составляет 7 единиц. Формула древостоя для предгорных буковых лесов – 7Бк 2Гр 1Кл(Дб) + Лп и для высокогорных – 7Бк 1Бр 1Кл 1С + Лп Рб Гр Ив. (52. Биологическое разнообразие; ГорБС ДНЦ РАН).

Исследован компонентный состав 4 популяций полыни таврической (*Artemisia taurica* Willd.), собранных в предгорных территориях Республики Дагестан. Для 3 популяций важнейшими соединениями в составе эфирного масла оказались эвкалиптол (оцимен) и камфора. Одна популяция сильно отличается по составу эфирного масла, в которой мажорными компонентами являются камфен и сабинен (62 %).

На основе многолетних данных (2013–2018 гг.) для культиваров абрикоса дагестанского происхождения установлены диагностирующие количественные и качественные признаки: у плодов средние размеры, округлая форма, преобладание желтой окраски мякоти и кожицы, отсутствие румянца на поверхности, кисло-сладкий вкус мякоти, у листьев округлая форма, раннее цветение, высокая засухоустойчивость деревьев, слабая зимостойкость, средняя устойчивость к класпероспориозу и монилиозу. Установлена близость Дагестанской подгруппы абрикоса к Ирано-Кавказской эколого-географической группе, незначительное сходство с европейскими и среднеазиатскими сортами, что согласуется и с литературными данными.

Эфирное масло эндемичного кавказского вида (являющегося спорным) *Satureja laxiflora* (чабер редкоцветковый) фактически идентично по составу с известными сортами чабера садового, выращенными в 2018 году на экспериментальной базе ГорБС ДНЦ РАН в Цудахаре (1100 м над уровнем моря). Данный факт подтверждает гипотезу, согласно которой чабер редкоцветковый является местным экотипом чабера садового. При анализе антиоксидантной активности подтвердились ранее полученные нами рекордные цифры для этого вида, значительно (в 3–5 раз) превосходящие данные показатели других лекарственных растений. Максимальное значение (145 мг/г) по данному показателю зафиксировано у сырья местной популяции «Кегер».

При анализе сиропа из ягод тутовника (шелковицы) белого и черного, (местное название «бек-мез») обнаружено содержание суммарных антиоксидантов в пределах 320–560 мг/г, причем образцы более южного происхождения в пределах Республики Дагестан превосходят образцы с севера Республики более чем на 50 %. Данный факт позволяет рекомендовать этот продукт в качестве сильного антиоксиданта. Необходимы дальнейшие исследования для выделения высокопродуктивных образцов и осуществления инновационного проекта для расширенного воспроизводства сиропа, разработки стандартов и условий хранения продукта, а также инвентаризации посадок шелковицы в Республике Дагестан.

Впервые получены данные по компонентному составу эфирного масла из сверхкритического углекислотного экстракта *Artemisia daghestanica* – дагестанского эндемика, в котором ранее в качестве главного мажорного компонента был обнаружен норкапиллен – соединение из ряда бензильдинов. В сверхкритическом углекислотном экстракте выход данного вещества в три раза ниже по сравнению с эфирным маслом полученным пародистилляцией. Однако в первом случае зафиксировано наличие большого количества неидентифицированных веществ в составе тяжелой липофильной фракции, в которой наряду с известными компонентами неидентифицированными осталось 6 веществ. Всего в составе углекислотного экстракта обнаружено 79 соединений. Транс-сквален, несмотря на его небольшое содержание (0,91 %), представляет собой ценный онкопротектор (2,6,10,14,18,22-Tetracosahexaene, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-), ранее обнаруженный нами в составе липофильной фракции семян *Cornus sanguinea var. australis* (C.A. Mey.) Koehne.

Список новых видов лишайников во флоре Дагестана за отчетный год увеличился на 5,7 % (для высокогорий — 20,8 %). Таксономический состав лишенофлоры высокогорий на конец 2018 г. насчитывает 278 видов. В целом по Дагестану лишенофлора насчитывает 835 видов. Большая часть новых видов и родов для Дагестана, а также все новинки для Кавказа и России, найдены на высотах 3400–3770 м над ур. м., что указывает на слабую изученность лишайников субнивального пояса в целом по Кавказу.

Составлены карты ареалов некоторых редких и новых для РФ видов лишайников, найденных в Дагестане в 2018 году (*Buellia centralis*, *Lecania ochronigra*, *Protoparmelia placentifformis*).

Проведено картирование известных в Дагестане мест произрастания 6 охраняемых видов, включенных в Красную книгу РФ (2008) – *Leptogium hildenbrandii*, *Letharia vulpina*, *Lobaria pulmonaria*, *Ricasolia amplissima*, *Tornabea scutellifera*, *Usnea florida*.

Проанализирован состав эпифитных лишайников Дагестана. К ним относятся 43 % (345 видов) лишайников известных в республике. Биоморфологический показатель степени изученности эпифитов составляет 1.45. Для лиственных пород специфичны 107 видов (береза – 52 вида, дуб – 17, граб – 14, бук – 8, ива – 3 и т.д.), для хвойных – 46 (сосна – 42, можжевельник – 4). Наибольшее видовое разнообразие выявлено на березе (194 вида). Далее, по богатству видов, располагаются сосна (137), дуб (109), граб (84) ива (55) и бук (55).

Выявлена специфичность эпифитов к заселяемому форофиту на семейственном уровне. Большинство представителей семейства *Arthoniaceae* и *Roccellaceae* отмечены на дубе и грабе; на коре и древесине березы и сосны выявлены практически все виды семейств *Coniocybaceae* и *Caliciaceae*; на коре березы отмечены все эпифитные виды из семейства *Candelariaceae*; на березе и дубе – большинство представителей семейства *Collembataceae*. Проведен кластерный анализ видового состава лишайников относительно форофитов. В результате деревья сгруппировались в два кластера – береза-сосна и ива-бук-граб-дуб.

Выявлены некоторые высотные особенности распределения напочвенных лишайников в высокогорьях. Большая часть таких видов найдена в диапазоне 2700–2900 (3000) м над ур. м. Это, вероятно, связано с отсутствием здесь равномерного травянистого покрова, что способствует развитию напочвенных видов в виду слабой их конкурентоспособности с сосудистыми растениями. На высотах 3100–3300 м над ур. м. увеличивается доля каменистых (осыпных) субстратов. Здесь еще встречаются отдельные розетки сосудистых растений, вокруг которых закрепляются напочвенные лишайники, но их разнообразие и обилие резко снижается по сравнению с высотами 2700–2900 м над ур. м. В диапазоне высот 3400–3700 м над ур. м. растения очень редки и практически не встречаются. Почвенный покров отсутствует, как и облигатные эпигеиды. Здесь, среди мелкообломочных пород, часто встречаются отделившиеся от каменистого субстрата корочки эпилитных лишайников.

Получены результаты молекулярно-генетического изучения эндемика флоры Дагестана *Convolvulus ruprechtii* и его трех близкородственных видов – *C. calvertii*, *C. tauricus* и *C. commutatus*. Анализ IT1–ITS2 региона показал, что виды *C. calvertii*, *C. tauricus* и *C. ruprechtii* образуют один кластер близкородственных последовательностей. Следующий ближайший к ним генетический кластер представлен последовательностями *C. commutatus*. Отмечена низкая вариабельность по нуклеотидному составу, различия между видами *C. ruprechtii* и *C. calvertii* наблюдались в 8 сайтах (98,6 % нуклеотидного сходства), между *C. ruprechtii* и *C. tauricus* – в 4 сайтах (99,2 %). Нуклеотидные различия всех трех видов при сравнении с *C. commutatus* также были незначительными (0,9–2,1 %). Слабая степень нуклеотидной вариабельности ITS районов дает возможность предположить их принадлежность к одному виду, или рассматривать их в качестве подвида. Для полного разрешения этого вопроса необходимо изучить вторичные структуры ITS2 и особенности их морфологии и экологии.

Результаты сравнительного анализа изменчивости признаков семенной продуктивности видов бобовых – *Astragalus*, *Medicago*, *Trifolium* и дагестанских эндемиков: *Allium grande* Lipsky, *A. gunibicum* Misch. ex Grossh., *A. mirzojevii* Tscholok., *A. samurense* Tscholok., *A. charadzae* Tscholok. в природных условиях и в культуре выявили существенные различия по показателям семенной продуктивности особей (количество плодов, семян, процент плодоцветения, коэффициент семенификации) как между собой в пределах одного года исследований, так и по годам.

В результате полевых и экспериментальных исследований выявлены межпопуляционные различия по ряду количественных признаков видов рода *Astragalus*, *Medicago*, а также эндемичных видов рода *Allium* Дагестана. Выделены признаки вегетативной и генеративной сфер наиболее эффективно разделяющие разные популяции (длина побега, число цветков – *Medicago*; масса соцветия, число цветков, масса семян в соцветии – *Allium*). Получены результаты влияния высоты над уровнем моря, почвенных условий, экспозиции склона на изменчивость морфологических

признаков изученных видов. Анализ показал, что с возрастанием высоты над уровнем моря, средние значения морфологических признаков вегетативной и генеративной части уменьшаются (длина побега от 56,3 на высоте 1600 м до 12,5 см на высоте 2400 м – *Medicago*), при этом фазы развития высокогорных популяций ускоряются.

Проведен сравнительный анализ всхожести семян лука гунибского в лабораторных условиях с учетом различных факторов: сроки хранения семян, происхождение и высота над уровнем моря. Выявлены различия всхожести семян в зависимости от сроков хранения у семян собранных из природных популяций и интродуцентов. Семена начинают прорасти у семян интродуцентов на 12-15 суток, у семян из природных популяций на 21-24 суток. При этом всхожесть семян из природных популяций выше, чем у семян интродуцентов. Всхожесть семян, собранных в природных условиях в 2015 году составила 28 %, а у семян, собранных в 2016 году – 64 %.

Изучены различные способы размножения эндемика флоры Восточного Кавказа *Raemonia mlokosewitschii* Lomak. Определена полевая и лабораторная всхожесть, семенная продуктивность в условиях интродукции, получены предварительные результаты культуры ткани в климакамерах при разных условиях. Выявлено, что семена *P. mlokosewitschii* имеют годичный период покоя, при дальнейшем хранении они интенсивно теряют всхожесть. В полевом эксперименте показано, что всхожесть нескарифицированных семян выше (осенний посев – 94 %; весенний – 74 %), чем скарифицированных (осенний посев – 2 %; весенний – 10 %). *P. mlokosewitschii* в молодом генеративном возрасте образует на один куст 8–12 генеративных побегов и формирует более 100 полноценных зрелых семян.

Изучены структура изменчивости и внутривидовая дифференциация ценного эфиромасличного растения с высоким содержанием эфирного масла – *Satureja hortensis* L. (*Lamiaceae*). Отмечено уменьшение размерных и количественных признаков *S. hortensis* с набором высоты над уровнем моря. В исследованных популяциях наблюдается высокая изменчивость числа боковых ветвей на растение (CV=21,6–26,0 %). С набором высоты увеличивается процент облиственности (28,5–35,2 %), что сопряжено с выходом эфирного масла.

Между количественными признаками плода, косточки, семени и листа абрикоса на основе корреляционных матриц выделено 4 типа взаимосвязей: а) стабильно сильные положительные между функционально зависимыми признаками; б) слабые и средние положительные взаимосвязи, не всегда стабильные внутри ценопопуляций, но значимые на общепопуляционном уровне; в) слабые, реже средние, положительные или отрицательные опосредованные связи, зависимые от учетного градиента среды, но нестабильные внутри ценопопуляций; д) недостоверные связи как внутри ценопопуляций, так и на общепопуляционном уровне.

Установлено, что суммарные общепопуляционные корреляции у морфологически или функционально несвязанных признаков могут усиливаться, если их средние значения синхронно изменяются вдоль средовых градиентов, которые обусловлены пространственным викариванием фенотипов.

Результаты многолетних наблюдений за родовыми коллекциями *Malus* L., *Pyrus* L. и *Armeniaca* показали, что наибольшей адаптивностью к условиям Гунибского плато по показателям роста и развития обладают виды яблони *M. baccata* (L.) B., *M. floribunda* S., и *M. siebolda* R., и груши *P. ussuriensis* Maxim, *P. salicifolia* Pall. Анализ повреждений цветковых почек абрикоса показал, что основной причиной гибели урожая абрикоса в отдельные годы являются резкие температурные колебания в феврале-марте после оттепелей и поздние возвратные холода в первой декаде апреля.

Многолетние наблюдения за аронией черноплодной показали, что до 46 % урожая на кустах размещается на кольчатках, 28 % – на смешанных побегах, 15 % – на копыцах и 11 % – на плодовых прутиках. Выявлено, что урожайность сильно уменьшается от молодых ветвей к старым, например, на четырехлетние ветви приходится до 60 % урожая, а на более старых – не более 20 %. Установлено, что у привитых на рябину обыкновенную кустов аронии черноплодной в 1,5–2 раза больше рост и продуктивность, чем при прививке на грушу кавказскую.

Описано 48 новых видов лишайников для Дагестана, из которых 14 представители 14 новых родов и 4 новых семейств (*Anamylopsora*, *Arthrorhaphis*, *Baeomyces*, *Calvitimela*, *Epilichen*, *Imshaugia*, *Lambiella*, *Lobarina*, *Psorinia*, *Ruifoplaca*, *Sagedia*, *Sporastatia*, *Tremolecia*, *Tuckermannopsis*; *Anamylopsoraceae*, *Arthrorhaphidaceae*, *Baeomycetaceae*, *Hymeneliaceae*). Из них три вида, в том числе один род, являются новыми для Северного Кавказа (*Acarospora subpruinata*, *Anamylopsora pulcherrima*, *Rhizocarpon postumum*; *Anamylopsora*), девять видов для Кавказа (*Buellia centralis*, *B. uberior*, *Carbonea atronivea*, *Lecanora atosulphurea*, *Lecania ochronigra*, *Lecidea fuliginosa*, *L. swartzioidea*, *Protoparmelia placentifformis*, *Rhizoplaca subdiscrepans*), три вида для России (*Acarospora laqueata*, *Lecania ochronigra*, *Protoparmelia placentifformis*).

Новые виды для Дагестана, Кавказа и России найдены в диапазоне высот 3400–3800 м над ур. м., что указывает на слабую изученность лишайников субнивального пояса в горных системах России. Численность видов лишайников для Дагестанского оробиома увеличилась на 5,7 % и составляет 850 видов. Из 6 оробиомов Северного Кавказа по числу лишайников, Дагестанский оробиом стоит на третьей позиции, после Северо-Западнокавказского (около 1500 видов) и Эльбрусского (900) оробиомов.

Для двух видов эфиромасличных растений (укропа – *Anethum graveolens* и кориандра – *Coriandrum sativum*) продемонстрированы разные механизмы накопления эфирных масел и влияния различных факторов на этот процесс. По 5 сортов каждого вида были высеяны в двух контрастных местообитаниях, моделирующих условия горно-долинной и высокогорной природных зон, на высотах 1100 и 1730 м над уровнем моря соответственно. При сравнении компонентного состава эфирного масла методами кластерного анализа, выявлено, что для сортов укропа условия выращивания имеют больше влияния на состав эфирного масла, чем межсортовые различия. Для сортов кориандра межсортовая разница больше контролирует состав эфирного масла, чем условия участка выращивания.

По итогам сравнительного анализа морфологических признаков листа показана близость дагестанских культиваров абрикоса с европейскими сортами относительно среднеазиатских и московских сортов, имеющих среднеазиатское происхождение. По показателям индекса листа большинство дагестанских культиваров (16 из 19) имеют сердцевидные и округлые листья ($W/L = 80–100$). Округлые формы имеют и листья европейских сортов, тогда как среднеазиатские и московские сорта, напротив, имеют более удлиненно-эллиптические и овальные листья ($W/L=60–80\%$).

Оценка фенологических фаз цветения и распускания листьев у форм и сортов *Prunus armeniaca* L. в условиях Цудахарской экспериментальной базы показала, что большинство дагестанских культиваров относятся к раннецветущим (13 образцов из 22), реже к среднецветущим (7), тогда как европейские и среднеазиатские сорта имеют средние и поздние сроки цветения. Сорта, выведенные в северных широтах (московские), в целом, цветут в Дагестане рано, что связано с селекцией этих сортов в условиях короткого вегетационного срока, ведущая к ускоренному прохождению фенофаз.

Результаты кластерного анализа признаков цветения и начала вегетации показали близость большинства культиваров дагестанского происхождения, за исключением стародавнего сорта Хонобах и его разновидностей, которые оказались ближе к среднеазиатским сортам, что возможно связано с его происхождением.

Обнаружены и описаны две новые (папасская и кванхидатлинская) к четырем известным (алтаусская, ботлихская, кумская, сулакская) популяциям *Nitraria schoberi* Дагестана. Оценена общая численность (1684 особей), суммарная площадь областей обитания (142 га) популяций этого вида в Дагестане, ресурсное значение и роль растений особенно в условиях полупустынной приморской низменности в пескоукреплении, образуя курганы, в связи с их способностью разрастаться в диаметре с образованием куртин при укоренении лежащих скелетных ветвей.

Впервые получены данные по анатомии вегетативных органов *N. schoberi*, которые позволили оценить адаптивность тканей ее органов к условиям произрастания. Показано, что характерные для суккулентов толстые листовые пластинки (906,6 мкм) позволяют за счет большого объема

и малой площади поверхности оптимизировать интенсивность транспирации. Наличие тонкой кутикулы, плотного мезофилла, водозапасающей ткани, крупных устьиц, депонирование избытка солей во вместилищах для поддержания высокого осмотического давления протоплазмы обеспечивают возможность существования растений *N. schoberi* не только на засоленных почвах, но и при высокой температуре воздуха.

Гербарный фонд пополнен 2030 листами гербарных образцов древесных и травянистых растений флоры Дагестана.

Сотрудниками ГорБС ДНЦ РАН опубликовано 103 научные работы, из них 9 статей в журналах, индексируемых в WoS и Scopus, 30 статей в рецензируемых ВАК журналах.

Сотрудники ГорБС ДНЦ РАН выступили с 44 докладами на форумах, конференциях и семинарах различного уровня.

Получена заявка на изобретение «Способ отделения мякоти от семян при переработке плодовой продукции» (№ 2016133401).

Никитским ботаническим садом – Национальным научным центром РАН для ООПТ «Мыс Мартыян» подготовлены обновленные списки макромицетов, фитобентоса, малакофауны. Новыми для территории «Мыса Мартыян» и Крыма являются 8 видов и одна разновидность макромицетов. Продолжено изучение редких и инвазионных видов, фенологические наблюдения за макромицетами и сосудистыми растениями, орнитофауной. Выполнена классификация макромицетов по жизненным формам. Подготовлен 44 том «Летописи природы» ПЗ «Мыс Мартыян». Выполнены работы по функциональному зонированию ООПТ «Мыс Мартыян». Обобщены данные многолетних исследований и опубликовано дополненное издание брошюры «Природный заповедник «Мыс Мартыян»».

Впервые произведена датировка колонок донных отложений в акватории у мыса Мартыян с использованием ^{137}Cs в качестве радиотрассера для геохронологических исследований. По уровню электропроводности растений оценен уровень солевой нагрузки, связанный с переносом аэрозолей с поверхности моря.

Дополнены аннотированные списки, выявлены новые для ООПТ Крымского полуострова, в целом, виды грибов, растений и животных. Продолжено комплексное изучение редких, чужеродных видов. Выявлено 6 новых для Горного Крыма болетальных грибов и 1 вид впервые указывается для степной зоны Крыма и России, на ООПТ отмечено 36 новых видов микобиоты. Для Ялтинского ГЛПЗ указан 31 новый чужеродный вид высших растений, для Никитского ботанического сада – заносной вид печеночного мха (*Riccia fluitans* L.). Описана ранее неизвестная популяция *Sorbus roopiana* на территории Крымского природного заповедника.

Начаты исследования генетической изменчивости и особенностей миграции журавля красавки на территории Крыма. Описаны новые местонахождения чужеродного для фауны Крыма – черногрудого воробья. Рассмотрены концептуальные вопросы охраны видов и природных комплексов южного региона.

Изданы региональная Красная книга города Севастополь [2018], справочные руководства «Лекарственные растения Крыма» [2018] и «Грибы знакомые и незнакомые» [2018].

Получены новые знания о растительно-микробных взаимодействиях декоративных растений, плодовых культур и микробных препаратов, систематизированы знания о принципах и методике оценки почвенно-климатических ресурсов при создании парков, показаны процессы засоления почв при орошении минерализованной водой артезианских скважин в Крыму.

В монографии «Почвы парков Никитского ботанического сада» [2018] обобщены результаты многолетних исследований территорий четырех парков (Арборетума) НБС.

Разработаны методологические и методические вопросы фитосанитарного мониторинга в плодовых и парковых насаждениях. Отмечено изменение таксономической структуры комплекса Lepidoptera в плодовых садах Крыма и декоративных культурах. Разработана методика прогноза фитопатогенных грибов по климатическим аномалиям и элементы прогноза сезонного развития

клещей-фитофагов. Установлена возможность применения энтомофагов против кровяной тли, а хищных клещей против клещей-фитофагов. Составлен прогноз эпифитотий возбудителей голландской болезни ильмовых пород и ценангиоза на соснах. Разработан новый способ контроля за сроками развития некротрофных грибов из родов *Cytospora*, *Diplodia* по сумме положительных температур. Установлен круг кормовых растений инвазивного вида австралийского желобчатого червеца, который в Крыму выявлен на 26 видах. Установлено изменение биотического потенциала клещей-фитофагов и снижение биологической эффективности акарицидов после 5-ти и более их применений за сезон.

Завершена инвентаризация и подготовлены электронные списки цветочно-декоративных культур коллекции НБС–ННЦ. Сформирован новый ассортимент хризантемы мелкоцветковой в качестве подстановочной культуры и роз для озеленения в условиях Южного берега Крыма. Определены оптимальные способы вегетативного размножения в различные периоды года для розы садовой, сирени и клематиса. Выявлен наиболее эффективный стимулятор корнеобразования для укоренения черенков розы садовой, клематиса и хризантемы. Определен наиболее перспективный субстрат для укоренения черенков сирени и хризантемы. Установлен оптимальный срок посадки растений *Iris* × *hybrida*. Определен коэффициент вегетативного размножения для травянистых многолетников (*Tulipa* L., *Iris* × *hybrida*, *Hemerocallis* × *hybrida* hort.). Разработаны методические рекомендации по культивированию *Clematis* и *Iris* × *hybrida* в условиях ЮБК, модифицированы «Шкалы оценки сортов по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам» для клематиса и лилейника гибридного.

Получены новые знания о влиянии эфирных масел растений разного химического состава на психоэмоциональное состояние человека, в том числе на динамику изменений во времени. Установлено, что ЭМ гвоздичного дерева и котовника кошачьего оказали положительное влияние на психоэмоциональное состояние, как пожилых людей, так и молодых, обучаемых в ВУЗах. ЭМ котовника кошачьего оказало более выраженное, чем ЭМ гвоздичного дерева, положительное действие, что проявилось как большим числом показателей, по которым произошли положительные изменения, так и большей стабильностью эффектов во времени.

Изучено влияние физических факторов: освещенности (спектр света, интенсивность освещения, фотопериод), температуры и рН питательной среды на регенерационный потенциал 6 видов реликтовых эндемиков флоры Горного Крыма (*Heracleum ligusticifolium*, *Lamium glaberrimum*, *Lagoseris callicephala*, *L. purpurea*, *Scrophularia exilis*, *Silene jailensis*) в условиях *in vitro*. Выявлено воздействие этих факторов на процессы морфогенеза *in vitro* в культуре органов и тканей исследуемых видов.

Впервые установлено, что морфогенез *in vitro* видов *Aconitum lasiostomum* и *Lagoseris purpurea* реализуется путем прямой регенерации адвентивных почек и микропобегов, что может обеспечить высокую эффективность микроразмножения этих видов. Начато изучение компонентного состава фенольных соединений в органах и тканях *A. lasiostomum* для выявления особенностей накопления БАВ на разных этапах регенерации *in vitro*.

Впервые получены конструкции для модификации растений, содержащие гены, регулирующие реакции клетки на холодовой стресс (DREB1 и CSPA). Получены плазмиды на базе вектора pBI121, содержащие эти гены под контролем конститутивного (35S) и индуцибельного (rd29A) промоторов.

Определены оптимальные и ограничивающие жизнедеятельность растений экологические показатели среды обитания в условиях Южнобережья Крыма для *Viburnum tinus* L. и *Prunus laurocerasus* L. Выявлены их генотипические особенности в поддержании оптимального, в соответствии с условиями среды, водного баланса.

Получены экспериментальные данные об особенностях реакции фотосинтетического аппарата и водного режима у представителей семейств Adoxaceae, Rosaceae, Arosynaceae, Pinaceae на стрессовое воздействие засухи, высоких температур и изменения светового режима. Дана характеристика адаптации растений к неблагоприятным факторам среды.

Проведен анализ региональных особенностей проявления глобального изменения климата, прогноз возможных изменений агроклиматических ресурсов Южного берега Крыма до 2050 и 2100 гг., оценка влияния агроклиматических факторов на ритмы фенологического развития дикорастущих и культурных видов растений, фенологические модели и прогноз реакции фитокомпонента в условиях изменений агроклиматических показателей среды. Проведен хронобиологический анализ растений для оптимизации природопользования при изменениях климата.

Впервые выявлены некоторые особенности формирования микроклимата на юге Крыма, внесены поправки в представление о границах Южнобережной зоны Крыма с климатом субтропического типа.

Дана характеристика мужских и женских генеративных структур редких видов семейства *Asphodelaceae* и *Iridaceae*, описаны процессы опыления и оплодотворения у *Asphodeline lutea* и *A. taurica* и четырех видов рода *Jasminum*: (*J. nudiflorum*, *J. fruticans*, *J. beesianum* и *J. officinale*). Установлены типы эноспермо- и эмбриогенеза, определены семенная продуктивность и особенности диссеминации.

Впервые установлена плотность упаковки сообществ синтаксонов прибрежной растительности Крыма на градиентах факторов и ресурсов среды, позволившая определить размер векторов ресурсов и положение на них модальных и оптимальных показателей.

Пополнена база геоботанических описаний растительности юга Европейской России на основе стандартного пакета TURBOVEG. В открытых ландшафтах Южного Крыма выявлено наличие сообществ 22 классов, 24 порядков и 25 союзов, валидизировано 12 синтаксонов растительности. Начата разработка классификация растительности Колхидской провинции Западного Кавказа.

Создана оригинальная картографическая модель пространственной организации растительности ключевого полигона в нижней части лесного пояса Крымской гор (между п. Оползневое и пгт Гурзуф). Для подготовки Зеленой Книги Крыма определены критерии оценки нуждающихся в охране растительных сообществ.

Сформированы положения лесной типологии как теоретической и методологической основы лесоведения и лесоводства для Горного Крыма. Разработаны принципы оптимизации лесокультурной деятельности в условиях Горного Крыма. Определены направления оптимизации искусственно созданных лесных насаждений с целью увеличения их устойчивости, продуктивности и долговечности. Проведен анализ и дана оценка развития естественных процессов восстановления коренных древостоев *Pinus pallasiana* D. Don после прохождения верхового пожара.

Обоснована уникальность процесса развития южного садоводства и паркостроения для возможности придания ЮБК особого статуса и режима землепользования. Выделены исторические этапы формирования парковых ландшафтов на ЮБК, связанные с интродукционной работой в НБС. Разработана схема расположения благоприятных территориальных зон для размещения теплолюбивых интродуцентов в пределах Большой Ялты. Составлена схема оценки фитоэкологического потенциала парка Монтедор НБС. Установлены некоторые особенности биологии древесно-кустарниковых интродуцентов в условиях парковых насаждений ЮБК и Степного Крыма. Обобщены данные по 41 водному объекту четырех парках НБС. Разработаны ландшафтные проекты по реконструкции зеленых насаждений объектов на территории ЮБК и Никитском ботаническом саду. Опубликовано 2-е издание монографии «Дикорастущие деревья и кустарники Крыма» [2018].

Получены данные по генофондовым коллекциям плодово-ягодных культур НБС-ННЦ для построения онтогенетических моделей продуктивности районированных сортов и перспективных форм в условиях Крыма. Из генофондовых коллекций НБС-ННЦ выделены источники хозяйственно ценных признаков для использования в селекции. Подготовлен к публикации «Атлас сортов плодовых культур коллекции Никитского ботанического сада».

Выявлены SSR-маркеры, перспективные для использования при ДНК-паспортизации сортов яблони, груши, персика и ореха грецкого. Получены предварительные результаты для использования в молекулярно-генетических исследованиях.

Получены данные о засухоустойчивости ранее не изученных гибридных форм *Chaenomeles* и сортообразцов *Prunus armeniaca*. В контролируемых условиях искусственного промораживания изучено влияние низкотемпературного стресса на содержание биологически активных веществ в почках и бутонах абрикоса. Дана характеристика морфо-анатомических параметров листа у представителей семейства Oleaceae, с контрастной степенью морозостойкости. Установлено, что устойчивость сортов маслины к воздействию низких и отрицательных температур зависит от степени накопления лютеолин-7-О-гликозида и рутина. Выявлены морозо- и засухоустойчивые виды и формы семейства Caprifoliaceae. Получены данные о динамике БАВ и изменении активности окислительно-восстановительных ферментов в почках и листьях 3 видов инжира, а также в листьях ряда сортов абрикоса.

Выделены сорта плодовых, орехоплодных и субтропических культур, перспективных для длительного хранения и получения новых продуктов переработки из их плодов, обогащенных биологически активными веществами, отвечающих современным требованиям рынка и потребительского спроса; усовершенствованы технологические процессы выращивания растений и хранения плодов семечковых культур.

Созданы новые и выделены перспективные клоновые подвои для яблони и груши, а также ведется подбор подвоев для черешни и персика, превосходящих по комплексу ценных свойств районированные аналоги, выращиваемые в условиях Крыма. Впервые разработаны типы садов с высокой потенциальной продуктивностью (в том числе малообъемные самоопорные).

Разработаны формы предоставления информации и получены первичные данные об урожайности и качестве семян важнейших видов сельскохозяйственных и лесных древесных растений в разных регионах Российской Федерации.

Получены данные о биохимических и хозяйственных показателях перспективных сортообразцов *Thymus vulgaris* L., *Mentha citrata* Ehrh., *Hyssopus officinalis* L., *Helichrysum italicum* G. Don., *Origanum vulgare* L.

Изучены особенности накопления и компонентного состава эфирного масла *Ruta graveolens*, *Monarda fistulosa*, *M. didyma*, *Agastache scrophulariaefolia*, а также особенности размножения и содержания БАВ в лекарственном сырье *Passiflora incarnata*, *Withania somnifera*, *Solanum laciniatum*, *Myrthus communis*.

Разработаны проекты технических условий на сухое сырье *Artemisia dracuncululus* L. и *Myrtus communis* L. для использования в пищевой и фармацевтической промышленности. Поданы заявки на патенты на изобретение «Натуральная пряно-ароматическая приправа» и на новый растительный источник селена для человека: «Пищевая добавка из полыни эстрагонной сорта Изумруд».

Проведены ежегодные выставочные экспозиции «Парад тюльпанов», «Парад Ирисов», «Бал роз», «Бал хризантем».

Гербарный фонд (YALT) пополнен 600 листами образцов древесных и травянистых растений флоры Крыма.

Сотрудниками ФГБУН «НБС-ННЦ» опубликовано 16 книг и брошюр, 7 выпусков периодических изданий; 36 статей в журналах, индексируемых в Scopus; 19 – Web of Science, 115 статей в рецензируемых ВАК журналах.

Сотрудники ФГБУН «НБС-ННЦ» приняли участие на 35 совещаниях, конференциях и семинарах различного уровня, из них 3 за рубежом.

На базе ФГБУН «НБС-ННЦ» проведено 4 международных и 1 Всероссийская конференция.

Получено 12 патентов на селекционные достижения и 1 – на изобретение. Подготовлены документы для передачи в Госсортоиспытание 5 сортов яблони, груши, земляники, хурмы, ореха грецкого и 3 сортов эфирно-масличных культур. Проходят конкурсное сортоиспытание *Origanum vulgare*, *Artemisia scoparia*.

Научная работа Ботанического сада им. Н.В. Багрова Таврической академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского выполнялась в рамках темы НИР госзадания

Министерства образования и науки Российской Федерации «Разработка системы рационального использования декоративных фитобиологических ресурсов на территории Крыма»:

На основании изучения декоративных и хозяйственно-ценных качеств выполнена оценка успешности интродукции (по авторским модифицированным методикам) и выделены наиболее перспективные для дальнейшего использования в озеленении в условиях Предгорного Крыма виды, формы и сорта представителей родов *Berberis* L., *Chrisantemum* L., *Thuja* L., *Phlox subulata* L., а также злаковидных многолетников и вечнозеленых и полувечнозеленых лиственных кустарников и лиан.

Проведен анализ современного состояния, таксономического состава зеленых насаждений, использования декоративных растений на объектах ландшафтной архитектуры различного функционального назначения в г. Симферополь, Евпатория, Старый Крым, Бахчисарай, Джанкой.

На территории г. Симферополь и Старый Крым выявлены растения – потенциальные маточники, источники для заготовки семян и черенкового материала.

Определены особенности прорастания семян и начальных стадий онтогенеза редких растений Крыма – *Isatis littoralis* Steven ex DC. и *Crambe maritima* L. в условиях культивирования в Предгорном Крыму.

В рамках разработки эффективных приемов размножения и выращивания декоративных растений основного ассортимента для массового озеленения Крыма, проведены исследования по определению лучших субстратов для укоренения вечнозеленых лиственных кустарников родов *Berberis*, *Cotoneaster*, *Lonicera* и др.

Изучено влияние наноконпозиции селена на процессы корнеобразования сортов хризантемы мелкоцветковой.

Разработан ряд агротехнических рекомендаций для культивирования некоторых перспективных декоративных культур в условиях Предгорного Крыма.

В рамках Гранта РФФИ и Совета Министров Республики Крым № 17-44-92015 «Фитопатогенные облигатно-паразитные микромицеты особо охраняемых природных территорий Предгорной зоны Крыма», проведено изучение облигатно-паразитической микобиоты ООПТ Предгорной зоны Крыма, определен их видовой состав и принадлежность к растениям-хозяевам.

Зарегистрированы в Госсортокмиссии РФ 3 сорта хризантемы садовой – 'Николай Багров', 'Таврический университет' и 'Вернадский'.

Совместно с кафедрой садово-паркового хозяйства и ландшафтного проектирования Таврической академии проведены:

- Региональный научный семинар «День ландшафтной архитектуры в Таврической академии»;
- Семинар с методистами и учителями биологии «Основные направления биологической науки в Крыму. Информационное сопровождение профориентационной поддержки самоопределения школ»;
- IV Студенческая научная конференция «Современные тенденции озеленения и оформления интерьеров»;
- Научно-практические семинары «Вопросы интродукции декоративных растений в Предгорном Крыму», «Проектирование объектов ландшафтной архитектуры Крыма», «Современные тенденции озеленения городов».

В отчетный период в Ставропольском ботаническом саду – филиале ФГБНУ "Северо-Кавказский ФНАЦ" проводились исследования, направленные на выявление адаптационных возможностей, оценку степени видового полиморфизма, характер онтогенеза, закономерности сезонной ритмики и обобщение многолетних результатов интродукционного опыта семейств Кипарисовые, Гинкговые, Таксодиевые, Тиссовые, родов Цитрон, Клематис, и др. сохраняющихся в генетической коллекции ботанического сада.

Родовой комплекс Сосна в дендрологической коллекции представлен 19 таксонами. В 2018 г. сроки наступления вегетации у изучаемых видов отмечены с 3 декады марта по 3 декаду апреля.

Основная часть пришлась на третью декаду марта – 9 таксонов и 1 декаду апреля – 8 таксонов. Существенная разница в сроках наступления начала вегетации по сравнению с 2017 годом отмечено у 10 видов. Сроки пыления существенно разнятся у 9 видов.

Определены параметры роста и развития ювенильных растений рода Сосна. По предварительной оценке эти интродуценты хорошо растут и развиваются в новых почвенно-климатических условиях. Проходят полный цикл годового развития, дали прирост от 4 до 23 см.

Ботанический сад является уникальным источником генофонда редких и исчезающих растений. Изучаемые виды представлены 3 семействами. Три вида (микробиота, тиссы ягодный и остроколючный) занесены в Красную книгу Российской Федерации. Гинкго, туевик и метасеквойя имеют южное происхождение, но несмотря на это в период с 2015 по 2018 гг. обмерзания кроны не отмечено. Прирост у изучаемых видов в отчетном году меньше на 2-5,5 см по сравнению с 2017 годом. Исключение составляет таксодиум болотный. Его прирост составил 21 см, в то время как с предыдущим годом было 17 см. Все 7 видов размножаются вегетативно (черенками).

Продолжено изучение 9 новых сортов роз, относящихся к садовой группе полуплетистые (Шраб). Отрастание роз в 2018 году отмечено 15 марта, что на 5 дней раньше по сравнению с прошлым годом, фаза бутонизации – на 11 дней, начало цветения – на 12 дней. Образование цветков на побегах различных порядков отмечено у всех сортов. Каждое растение сформировало в среднем 23-25 цветущих побегов на кусте, а количество цветков в соцветии в среднем от 10 до 14. Интенсивное образование генеративных побегов характеризует сорта как высокодекоративные. Средняя продолжительность цветения изучаемых сортов в 2018 году составила 151 день, что на 4-9 дней больше предыдущих лет.

В текущем году коллекция клематиса пополнилась 17 сортами и двумя видами. С целью пополнения коллекции необходимым количеством сортообразцов и исследования регенеративной способности проведен рекогносцировочный опыт по укоренению зеленых черенков семи новых сортов. Стопроцентное укоренение черенков зафиксировано у сортов Эмилия Плятер и Жули. У остальных сортов этот показатель был в пределах 67-90 %. Следовательно, исследуемые сорта имеют достаточно высокую регенеративную способность.

Продолжено изучение биоморфологических показателей видов и культиваров рода Аллиум. Луки различаются по срокам цветения, размеру, форме, окрасу цветов и листьев. Основная масса изучаемых видов является среднерослыми. Выделено 18 высокодекоративных таксонов, отличающихся большим диаметром шаровидных, полушаровидных соцветий или выделяются их ярким окрасом. Это лук каратавский, голубой, Кристофа, гигантский, желтый, хорошенький и др. Продолжительность цветения и период созревания семян у большинства таксонов составляет в среднем один месяц, за исключением группы горных высокорослых луков-анзуров с очень коротким периодом вегетации – это лук афлатунский и лук гигантский. Анзур успевает вырасти, отцвести и сформировать семена за 2-3 месяца, как правило, в мае-июне. Большая часть изучаемых луков зацветает в конце мая, в июне. Почти все виды пригодны для срезки, а некоторые используют в зимних букетах. Цветут луки весьма красиво, образуя большие шапки ярко-лиловых соцветий. Являются прекрасным медоносом и привлекают множество пчел и шмелей. Многие декоративные виды применяются в кулинарии и в медицине. На основе проведенных исследований разработан ассортимент декоративных луков, пригодных для посадки в миксбордерах, рокариях, контейнерах и других садовых композициях.

С целью введения краснокнижных видов в культуру дана предварительная оценка их декоративности. Высокодекоративными являются более 59 видов, произрастающих на коллекционном участке, что составляет 42 % от общего количества таксонов. К ним относятся: подснежники, все виды морозников, пионов, цикламены, белоцветники, баданы, прострелы, энотеры и др.

Подведены итоги инвентаризации редких и исчезающих видов в искусственных лесных ценозах, в дендрарии и в парке интродуцентов ботанического сада, с целью определения их современного состояния. В 21 интродукционной популяции 18 редких и исчезающих видов растений выглядят нормально развитыми, здоровыми, обильно цветут и плодоносят. Наиболее распространенным

в лесных ценозах является морозник кавказский. На площадках, с максимальным количеством особей, насчитывается 10 генеративных, 11 вегетативных, 15 ювенильных особей. Таким образом, соблюдение заповедного режима на территории способствует самовозобновлению популяций редких и исчезающих видов растений.

В результате экспедиционных поездок по краю, установлены новые, ранее не исследованные, места обитания некоторых редких видов местной флоры. Проведена оценка их современного состояния. В районе Кавказских Минеральных Вод у подножия и на склонах горы Кинжал, Лысая, Верблюды отмечены полночленные популяции лука шароголового, льна крымского, астрагалов и др. Это свидетельствует о том, что в современных условиях при сокращении антропогенной нагрузки и хозяйственной деятельности, редкие и исчезающие виды растений способны увеличивать численность.

Все обследуемые популяции пиона узколистного жизненные с наличием всех возрастных спектров. Тенденции к ухудшению на обследуемых участках хутора Молочного, горы Лысой нет. При интенсивном выпасе увеличивается доля генеративных особей. Растения природных видов в коллекции проходят полный цикл развития, плодоносят.

Продолжен мониторинг восстановленных формаций луговой степи. Проведенный анализ результатов исследования показал, что восстановленные лугово-степные ценозы в течение более 50-летнего эксперимента сохранили высокую видовую насыщенность. Позиции доминантов и субдоминантов ослабевают. Отмечено снижение обилия или исчезновение из травостоя дерновинных и усиление роли корневищных злаков. Создавшаяся в условиях восстановленных участков фитоценотическая ситуация привела к увеличению вертикальной конкуренции, в результате чего низовые дерновинные злаки и осоки оказались в стрессовой ситуации. Осоки находятся в крайне угнетенном состоянии, генеративные особи встречаются единично. Сравнительный анализ исследований, проведенных с интервалом в 5 лет, показал, что на участках Вишнева поляна и Бавуко в результате сукцессионных процессов увеличилось количество видов разнотравья на 7 и 9 видов соответственно.

Качественный анализ состава травостоя проведенный при разборе снопов показал, что за пять лет возросло значение злаков 14-24 %. На участке Вишнева поляна и Бавуко масса бобовых в воздушно-сухой массе пробы уменьшилась в 2-6 раз.

Высота травостоя зависит от особенностей видового разнообразия ценозов, колебания по годам незначительны и находится в пределах от 115 до 124 см. Высота и плотность травостоя обуславливает формирование продуктивности ценозов, которая находится в пределах от 3,8 на участке Стрижамент до 6,1 т/га на участке Бавуко.

18 редких видов, внесенных с дерном в наши воссозданные степные формации, хорошо сохраняются и находятся в репродуктивной фазе своего развития.

Коллекция рода Нимфея включает 16 видов и 22 сорта. Массовое цветение кувшинок в бассейне закрытого грунта отмечено со второй декады мая по первую декаду сентября. Уже не первый год наибольшее количество цветов зарегистрировано у сортов Зубчатый – 135 шт., Голубой Лотос – 89 шт. Используя данные культивары, на высоком агрофоне, можно добиться максимальной декоративности водоемов в течение продолжительного времени. У некоторых таксонов цветение продолжается до настоящего времени. Сорт Король Блюза в 2016 году дал 37 цветков, а в последующие два года не цвел. Вероятная причина отсутствия цветения состоит в израстании корневища.

Продолжены наблюдения за развитием виктории Круца. Были произведены посеы семян, собранных в 2016 и 2017 годах. В результате 89 % растений нормально развивались до образования первых стреловидных листочков, а в дальнейшем погибали. Оставшиеся 11 % растений прошли полный цикл онтогенеза. Диаметр листьев достигал 120 см. У одной кувшинки сформировалось 765 семян, что в 3 раза меньше чем у второй – 1844 штук. Таким образом, при одинаковых агротехнических условиях, большой жизнеспособностью обладают растения выращенные из семян сбора 2016 года. Схожий результат получен и в ботаническом саду МГУ. Наблюдения за кувшинкой будут продолжены. Так как в нашем ботсаду ведется научно обоснованная работа по культивированию этого вида, уже несколько лет подряд мы передаем семена и растения виктории Круца в Главный

ботанический сад, Аптекарский огород ботанического сада МГУ, Сочинский дендрарий и Сухумский ботсад.

Продолжено наблюдение за «зимующими кувшинками» произрастающими в водоемах открытого грунта. Растения хорошо перезимовали. Начало вегетационного периода отмечено в первой декаде марта, начало цветения с 19 мая. Впервые цвели сорта Ванвиза, Колорадо и др.

Коллекция дернообразующих злаков и декоративных трав насчитывает 304 таксона, и наиболее перспективные из них вводятся в культуру. У большинства изучаемых сортов овсяницы красной и райграса пастбищного сроки наступления отдельных фенофаз близки. Только у райграса сортов Капри и Калибра отчетливо прослеживаются более поздние сроки наступления фенофаз.

Проведен мониторинг газонных покрытий в Ставрополе и Невинномысске. Качество созданных дерновых покрытий оставляет желать лучшего. Нарушается технология подготовки почвы, посева и содержания. Газоны засорены и в большинстве не декоративны. По результатам многочисленных обследований дерновых покрытий в течение 15 лет в различных почвенно-климатических условиях края можно сделать вывод о том, что партерные газоны в объектах городского озеленения на Ставрополье отсутствуют. Готовится к изданию монография, в которой будут изложены практические рекомендации по созданию и содержанию дерновых покрытий. Считаем, что книга будет востребована, так как озеленители проявляют большой интерес к этому приему озеленения.

Постоянно увеличивается количество таксонов коллекции декоративных злаков. Она особенно востребована в последние годы в декоративном садоводстве. В коллекции представлены сорта Мискантуса как с одноцветными листьями (серо-зелеными, зелеными, темнозелеными, серыми, серо-голубыми), так и пестролистными: с поперечными или продольными полосами белого, светло-желтого и желтого цвета.

Коллекция лилейника пополнена 16 сортами. Закончено предварительное изучение 20 сортов лилейника, полученных из Краснодарского сортоучастка. Сорта Барбара Кост, Сэмми Русселе и другие имеют продолжительность цветения меньше 30 дней, но устойчивы к неблагоприятным условиям внешней среды, дают хороший прирост корней, коэффициент размножения до 5-6 посадочных единиц за 3 года. Решено сохранить их в генетической коллекции для дальнейшей селекционной работы.

Продолжено изучение новых таксонов хризантемы мелкоцветковой. Сорта Дора, Медея и Очаровательные Глазки имеют высокий коэффициент размножения, устойчивы к низким температурам, болезням, имеют продолжительный период цветения. Сорта Красное Знамя, Струя Лазури поражаются мучнистой росой, но также продолжительно цветут и хорошо размножаются.

Не прекращалась работа по выведению новых сортов. В 2018 году получены патенты и авторские свидетельства на два сорта хризантемы мелкоцветковой и два сорта лилейника. Подана заявка на патент для сорта мятлика лугового 'Вадим'. На 20-й агропромышленной выставке «Золотая осень-2018» сорт хризантемы мелкоцветковой Зефирка отмечен золотой медалью, а сорт лилейника Карамелька – серебряной.

Продолжена работа по поддержанию сортовых качеств сортов астры однолетней. До 78 % семей сохраняют свои сортовые качества, что говорит о высокой гомозиготности сортов селекции ботсада. Только 3 сорта сохранили в отчетном году сортовые свойства, что ниже 50 %.

В период с 2003 по 2012 год были заложены опыты по изучению влияния химического и радиомутагеназа Соб0 на получение хозяйственно-ценных мутаций. В результате многолетних наблюдений в отчетном году выделено 278 семей, имеющих оригинальные фенотипические признаки и 2 группы семей, имеющих новые признаки по форме соцветия и окраске. Дальнейшие наблюдения позволят выделить достойных представителей для передачи в Госсортокомиссию. Сад передал исключительные права на 21 сорт декоративных растений Северо-Кавказскому ФНАЦ.

Продолжена систематизация и инвентаризация имеющихся в гербарной коллекции образцов семейств Частуховые, Ароидные, Спаржервые, Пионовые, Грушанковые, Эфедровые, Ситниковые, Рдестовые, Ежеголовниковые с целью оценки полноты документации флоры края в гербарном фонде. Хозяйственное значение инвентаризируемых семейств невелико. К лекарственным

растениям относится эфедра двуколосковая, э. рослая, аронник удлинённый, а. восточный, спаржа лекарственная, пион узколистный, грушанка круглолистная. В декоративных целях могут быть использованы спаржа лекарственная, пион узколистный, п. кавказский. К редким видам относится эфедра рослая, стрелолист стрелолистный, грушанка круглолистная, ортилия маленькая, пион кавказский и пион узколистный. Поставлена задача пополнить гербарный фонд недостающими видами. Гербарный фонд пополнен 110 гербарными экземплярами.

Определено современное состояние ландшафтно-декоративного парка Ставропольского ботанического сада. Он относится к III классу рекреационной ценности (КРЦ) и его рекреационное использование в настоящее время возможно лишь с определенными ограничениями. С целью предотвращения распада насаждений и их гибели, повышения их архитектурно-ландшафтной и функциональной эффективности, необходимо серьезное вмешательство, направленное на восстановление их жизнедеятельности путем проведения комплекса мероприятий, связанных с практическими работами по содержанию насаждений.

Сад активно сотрудничает с ведущими учебными заведениями края и страны, специалисты читают курс лекций и ведут практические занятия в СКФУ и аграрном университетах. Студенты профильных специальностей, проходят у нас производственную и преддипломную практику.

Публикаций в научных изданиях 27, двадцать из них в рецензируемых журналах. Изданы два учебных пособия и одни методические рекомендации. Индекс Хирша по учреждению – 9. Даны 2 экспертизы.

Сотрудники Сада приняли активное участие в работе одной международной и двух всероссийских научно-практических конференциях с международным участием, одной региональной и одной всероссийской выставках. С целью популяризации ботанического сада среди населения и привлечения экскурсантов мы проводим различные научно-образовательные мероприятия: открытые лекции, семейные праздники, мастер-классы и т.д. На краевом телевидении транслируется еженедельная авторская телепередача «Дачные советы». Уже подготовлено 56 выпусков.

Экскурсионно-просветительская работа является одной из основных задач ботанического сада. В этом году Сад планирует принять 37,5 тыс. человек.

В 2018 Ботаническим садом Южного федерального университета документально оформлен статус Ботанического сада ЮФУ как ООПТ федерального значения категории ботанические сады и дендрологические парки (Приказ Минприроды России № 187 от 07.05.2018 г.).

В 2018 г. были выявлены и впервые описаны ряд локальных популяций редких видов Ростовской области: *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski (incl. *E. cretacea* (Klok. & Prokud.) Klok. & Prokud.) (сем. Poaceae), *Gladiolus tenuis* Bieb. (сем. Iridaceae), *Hyacinthella pallasiana* (Stev.) Losinsk. (сем. Hyacinthaceae), *Mercurialis perennis* L. (сем. Euphorbiaceae), *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s. l. (incl. *P. bohémica* (Skalický) Tzvel., *P. nigricans* auct. non Störck) (сем. Ranunculaceae), *Serratula tanaitica* P. Smirn. [*Klasea tanaitica* (P.A. Smirn.) Holub] (сем. Asteraceae). Три редких вида – объекты исследований (*Elytrigia stipifolia*, *Pulsatilla pratensis*, *Serratula tanaitica*) включены в Красную книгу России.

В течение полевого сезона 2018 г. интродукционная школа питомника «краснокнижных» видов была пополнена новыми образцами из различных районов Ростовской области. В настоящее время в интродукционной школе содержатся 72 вида семенных растений разных жизненных форм, разной экологии, разного географического происхождения, имеющие различные категории редкости; они относятся к 28 семействам и 52 родам.

Был проведен сбор и анализ информации о биологии, экологии, ареалах и местах локализации в Ростовской области ряда редких видов, которые являются настоящими или потенциальными объектами интродукции: серпухи донской, гладиолуса тонкого, пролесника многолетнего, пырея ковыльелистного, прострела лугового, купены многоцветковой и др.

Большинство охраняемых видов местной флоры в условиях питомника проходят полный цикл фенологических фаз – нормально развиваются, массово цветут, плодоносят, возобновляются семенным или вегетативным способами.

Дана оценка успешности интродукции 65 видов по 7-балльной шкале. Большинство видов (52,3 %), содержащихся в питомнике «краснокнижных» растений Ростовской области, набирают 7 баллов (27,7 % растений – 6 баллов, 18,5 % – 5 баллов, 1,5 % – 4 балла). Наибольшее количество баллов имеют степные и петрофитные виды, наименьшее – опушечно-лесные.

Определена семенная продуктивность касатика низкого, бельвалии сарматской, живокости пунцовой, цельнолистника душистого, эремуруса замечательного в условиях питомника. Многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что показатели семенной продуктивности варьируют по годам, зависят от погодных условий, но в любом случае интродуцированные растения в большей степени реализуют свой репродуктивный потенциал, чем растения, обитающие в естественных экотопах.

Впервые определена семенная продуктивность живокости пунцовой в условиях интродукции. Высокий коэффициент семенификации свидетельствует о том, что в условиях питомника этот вид в значительной степени реализует свой репродуктивный потенциал.

В результате изучения семенного размножения интродуцированных «краснокнижных» видов растений установлено, что наибольшие показатели полевой всхожести в 2018 г. имели *Eremurus spectabilis*, *Bellevalia sarmatica*, *Crambe maritima*, *Crambe tataria*, *Tulipa schrenkii*, *Stipa zalesskii*, *Paeonia tenuifolia*, *Muscari neglectum*.

Сотрудниками Ботанического сада совместно с кафедрой ботаники ЮФУ проведено полевое обследование более 150 местонахождений «краснокнижных растений». В целом, по полной программе мониторинга изучено современное состояние 56 ценопопуляций 39 занесенных в Красную книгу Ростовской области видов растений, в т. ч. около трети в их новых местонахождениях, выявленных при полевых исследованиях текущего года (26 популяций, или 46,4 % от общего числа изученных). Для 9 видов федерального статуса охраны изучено современное состояние 19 популяций. Для каждой популяции установлены: 1) точные координаты местоположения, 2) характеристика условий экотопа; 3) тип вмещающего растительного сообщества, 4) численность и (для части видов) возрастная структура популяций, 5) степень антропогенной нарушенности местообитания и основные угрозы для популяции.

Проведена инвентаризация флоры и дана оценка состояния популяций редких видов растений на трех ООПТ в Верхнедонском р-не Ростовской области.

В целом, локальные популяции видов на ООПТ развиваются в благоприятных условиях на труднодоступной и потому малопосещаемой территории, состоят из серии ценопопуляций разной площади и численности (как правило, полночленных), способны к устойчивому самоподдержанию за счёт интенсивного семенного и/или вегетативного возобновления (разной степени эффективности). В условиях режима особой охраны популяции редких видов могут считаться вполне устойчивыми, поскольку фиксируются на ООПТ в течение последних 15 лет.

Для расширения и оптимизации сети ООПТ в целях охраны биоразнообразия «краснокнижных» видов грибов и растений подготовлены предложения по организации двух новых ООПТ областного значения в Верхнедонском р-не Ростовской области – «Четвертинский лес» и «Урочище Быковская дубрава».

В рамках проекта базовой части государственного задания Минобрнауки России:

Разработана методика оценки натурализационного потенциала древесных интродуцентов в степной зоне.

Созданы спектральные библиотеки растительных сообществ природного парка «Донской».

Разработаны генетические паспорта видов рода *Crambe* L.

Созданы протоколы микроклонального размножения *Adonis vernalis* L., *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC. и других редких видов Ростовской области.

Разработаны рекомендации по снижению токсической опасности от комплексного применения пестицидов в Ростовской области.

Изучены физиологическая роль и возможности управления аноксигенным фотосинтезом интродуцируемых растений в изменяющихся условиях среды.

Создан реестр основных типов почв города Батайск и Аксай с подробным морфологическим описанием и классификационным положением согласно «Классификации и диагностики почв России» (КиДПР).

Получены данные по удельной активности естественных и искусственных радионуклидов в почвах «Большого Ростова», позволяющие сопоставить значения, полученные для антропогенно-преобразованных почв с показателями, характерными для основных естественных типов почв Ростовской области.

Выявлены закономерности накопления и трансформации бенз(а)пирена в черноземе обыкновенном Ботанического сада ЮФУ

Гербарный фонд увеличен на 1200 образцов растений Ростовской области.

Получил дальнейшее развитие промышленный питомник Ботанического сада, где значительно расширен ассортимент древесных и цветочно-декоративных культур, предназначенных для озеленения городов Ростовской области. Выполнен большой объем уходовых работ на коллекциях и экспозициях.

Ботанический сад ЮФУ осуществляет методическое обеспечение учебного процесса (лекции, лабораторные занятия, практикумы и т.д.) для студентов Академии биологии и биотехнологии ЮФУ. В 2018 году на базе коллекций и экспозиций Ботанического сада прошли учебную практику по ботанике, экологии и фармакогнозии около 200 студентов ЮФУ и Ростовского государственного медицинского университета; производственную практику – 9 студентов ЮФУ, 2 студента Донского государственного технического университета; выполнено 4 выпускных работы и 3 магистерские диссертации.

Ботанический сад ведет большую просветительскую деятельность, активно участвует в экологическом воспитании населения. В 2018 году были открыты 5 программ дополнительного образования для широкого круга слушателей – от младших школьников до специалистов с высшим образованием. В течение года обучение по программам с получением дипломов и сертификатов прошли 63 человека.

Для учащихся детской архитектурно-художественной школы Академии архитектуры и искусств ЮФУ проведены 6 экскурсий-пленэров, в которых приняли участие 170 юных художников.

Ботанический сад оказывает благотворительную помощь региональной общественной организации инвалидов «Центр лечебной педагогики и социальной терапии «СВеЧа».

Ботанический сад традиционно принял участие в работе Фестиваля науки юга России.

В Ботаническом саду Адыгейского государственного университета за 2018 год проведено изучение адаптационных возможностей новых культиваров рода *Thuja*, основное внимание уделено водному режиму, как показателю экологической пластичности растений. Изучение транспирации культиваров *Thuja occidentalis* показало, что большинство из них обладают механизмом экономной траты на транспирацию. В целом прослеживается уменьшение транспирации к зиме, что обуславливает их высокую зимостойкость.

Изучены морфофизиологические особенности эфиромасличных растений родов *Nepeta* L. и *Iris* L. в условиях культуры.

Произведена реконструкция экспозиции «Ретро-ирисы», включающей 60 сортов XIX–XX веков.

В Иридарии высажены растения 45 новых для коллекции сортов, в том числе 22 сорта из БС МГУ, 17 сортов селекции С. Локтева.

Проведен полный анализ (флористический, биоморфологический, географический и экологический) *Magnoliophyta* природной территории ботанического сада, установлена численность редких видов, выявлены сорные, адвентивные и инвазионные растения.

Составлен и опубликован аннотированный список растений природной территории ботанического сада АГУ, включающий 341 вид из 219 родов, 62 семейств Покрытосеменных (*Magnoliophyta*).

При обследовании искусственных и естественных фитоценозов БС АГУ зарегистрировано 15 инвазионных видов, установлен их статус, намечены меры по предотвращению расселения.

Издан сборник, включающий 20 статей, отражающих результаты проектно-ориентированной деятельности студентов, проведенной в 2017–2018 гг. в коллекциях ботанического сада и мониторинговых исследований на территории БС АГУ

В результате исследований, проведенных с участием студентов-дипломников, выявлено 125 видов наземных животных, принадлежащих к 4 классам: 8 видов из 4 родов, 4 семейств, 2 отрядов класса амфибий; 11 видов из 7 родов, 5 семейств, 2 отрядов класса рептилий; 86 видов из 57 родов, 45 семейств, 13 отрядов класса птицы (впервые зарегистрирован вид – оляпка) и 20 видов из 14 родов, 12 семейств, 5 отрядов класса млекопитающие.

На мониторинговых площадках установлена относительно постоянная численность видов-индикаторов (большой пестрый и малый пестрый дятлы, синица большая, поползень), что позволяет считать состояние лесных (древесных) экосистем БС АГУ благополучными.

В биотопах выявлено 162 вида жесткокрылых из 17 семейств, 45 видов из 12 семейств пауков, что составляет около 20 % предполагаемого объема видового разнообразия территории БС.

Результаты научных исследований, выполненных сотрудниками ботанического сада и студентами-дипломниками, опубликованы в 6 журнальных статьях и 14 публикациях в материалах конференций.

В 2018 г. в результате экспедиционных поездок в районы республики Адыгея и Краснодарского края собран научно значимый гербарный материал в объеме 320 образцов.

С помощью планетарного сканера ЭЛАРСкан произведена оцифровка 38 % образцов научного гербарного фонда АГУ (МАУ).

Обмен семенным материалом поддерживается с 16 ботаническими садами РФ; в 2018 г. получено 46, отправлено 62 пакетов-образца семян. Подготовлены к рассылке на весну 2019 г. 128 пакетов-образцов.

В дендрарии высажено 212 саженцев древесных растений, из них новыми для коллекции являются 22 таксона.

Гончарский дендрологический парк им П.В. Букреева в 2018 году проводил пополнение коллекции. Посажено 7 таксонов – пихта кавказская, можжевельник казацкий, магнолия, керия японская, инжир, калина морщинистолистная, сосна крымская. Но в связи с засушливыми весной и летом выжило 5.

В 2018 году на самшите огневки не обнаружено.

Каштан конский был поражен, но в малом количестве.

Силами предпринимателей п. Гончарка и ст. Гиагинской, а так же Гончарским казачеством: отремонтирован и покрашен забор; установлена спортивная площадка; приобретены мусорные баки, оборудовано место для них; установлено 10 новых лавочек; реставрирован причал; забетонированы площадки под беседки; установлены двое новых ворот.

За истекший отчетный период в **Учебном ботаническом саду Кубанского государственного университета** продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений.

На базе Учебного ботанического сада КубГУ проведена 30-ая по счету конференция «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий» совместно с биологическим факультетом КубГУ.

Продолжалась работа по инвентаризации коллекционного генофонда растений сада. На 1 декабря 2018 года на территории произрастало более 2700 видов, форм, сортов древесных,

кустарниковых и травянистых растений, принадлежащих к 176 семействам. Оранжерейный фонд Сада составил более 207 видов, сортов, форм растений из 59 семейств.

Продолжались работы по изучению интродукционного потенциала родов Просо, Мискантус, Форсайтия, Сирень, Канна.

В ноябре 2018 года в конце сада заложен новый экспозиционный участок представителей семейства Кипарисовые.

За период конца 2017 года и весь 2018 год Кубанским госуниверситетом на развитие научно-исследовательской, учебной и материально-технической базы Сада израсходовано более 30 миллионов рублей. Отремонтированы все учебно-лабораторные корпуса, по территории установлены солнечные батареи освещения, произведено благоустройство территории, полностью обновлён машинно-тракторный парк, приобретён новый усовершенствованный микроскоп для научных исследований, списаны и снесены старые постройки на территории сада (гараж, склад ГСМ). Произведена рекультивация участков после сноса.

Проводились учебные и иной направленности практики студентов и аспирантов КубГУ, КубГАУ, других учебных заведений города Краснодара.

В ноябре 2018 года, Сад стал Лауреатом городской общественной премии «За благоустройство среды обитания», в номинации «Сохранение биологического разнообразия».

За истекший отчётный период в **Ботаническом саду им. И.С. Косенко Кубанского государственного аграрного университета** продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений. Важнейшими из проводимых работ являлись:

Инвентаризация хвойных и лиственных интродуцентов произрастающих в ботаническом саду и на территории университета, обследовано более 10000 растений.

Проводились различной направленности практики студентов и аспирантов Кубанского государственного аграрного университета.

Оказывалась консультативная помощь различного уровня, проводились экскурсионные программы для студентов ВУЗов, а также для учащихся школ Краснодарского края и города Краснодара. Всего за год с коллекциями Сада ознакомились более 1500 человек.

Для озеленения школ, детских садов и жилых массивов выделялся (на безвозмездной основе), посадочный материал, оказывалась практическая помощь в посадке материала.

Ботанический сад Пятигорского государственного медико-фармацевтического института – один из старейших научных центров на Северном Кавказе. С 1949 года ботанический сад является базой научно-исследовательской работы сотрудников, аспирантов и студентов института. За долгие годы объём и состав коллекции растений менялись. Наибольшим видовым разнообразием она была представлена в 60-70 годы прошлого столетия. В создании коллекции сада принимали непосредственное участие: профессор А.Л. Шинкаренко, доцент Е.А. Кечетов, профессор Д.А. Муравьева, профессор Р.М. Середин.

Сотрудники пополняли коллекцию видов ботанического сада за счёт растений, привозимых из экспедиций по Кавказу, Закавказью, Алтаю, Дальнему Востоку, Средней Азии, обмена посадочным и семенным материалом с другими ботаническими садами. В 80-е годы прошлого века коллекция пополнилась многими видами иноземных растений аспирантами из Конго, Бангладеш, Вьетнама, Берега Слоновой Кости. Ботанический сад участвует в Международных программах по сохранению видового разнообразия растений. В 2010 году в экспозицию привлечено более 60 видов образцов травянистых и древесных растений, имеющих лекарственную, декоративную и пищевую ценность. В настоящее время в коллекциях представлено 870 видов растений.

Деятельность ботанического сада тесно связана с именем Д.А. Муравьевой, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора фармацевтических наук, профессора кафедры фармакогнозии Пятигорской государственной фармацевтической академии, член-корреспондента Академии творчества Российской Федерации. Дарией Алексеевной были организованы многочисленные экспедиции по Северному Кавказу (Дагестан, Осетия, Чечено-Ингушетия, Кабардино-Балкария,

Ставропольский, Краснодарский край), Закавказью, Средней Азии, что в значительной степени способствовало решению многих экологических проблем этих регионов. Профессор Д.А. Муравьева хорошо знала флору Кавказа, всегда подчеркивала уникальность её видового состава и задачи ботанического ресурсоведения. 9 ноября 2010 года в ботаническом саду Пятигорской государственной фармацевтической академии состоялось открытие Аллеи памяти заслуженного деятеля науки РФ, профессора Д.А. Муравьевой. Аллея посажена из саженцев гинкго двулопастного. Это древнее священное лекарственное растение, несущее людям долголетие, укрепляющее память, помогающее не просто жить, а жить достойно и красиво. В память о Д.А. Муравьевой и её долгом жизненном пути была названа эта аллея и установлена мемориальная доска.

Участок лекарственных растений, внесённых в Государственную Фармакопею, занимает 600 кв. м. Это один из самых разнообразных по набору лекарственных растений. Концепция коллекций была разработана профессором Д.А. Муравьевой, куратор доцент Лукашук С.П. На делянках демонстрируется более 120 видов лекарственных растений. Данные лекарственные растения издавна привлекают особое внимание и всегда демонстрируются во время учебных и обзорных экскурсий по ботаническому саду. Участок является базой для проведения учебной и производственной практик студентов института. На участке представлены лекарственные растения, расположенные в соответствии с химической классификацией лекарственного растительного сырья.

Группа сырья, содержащая сердечные гликозиды, представлена следующими растениями: наперстянка крупноцветковая, наперстянка пурпурная, наперстянка шерстистая, горицвет весенний, желтушник раскидистый, морозник кавказский, ландыш майский и примеси к ним. Виды сырья и препараты этой группы применяются как кардиотонические средства.

Группа сырья, содержащая алкалоиды, представлена как травянистыми, так и древесными формами: секуринага полукустарниковая, – раскидистый кустарник семейства молочайных, распространён на дальнем Востоке, в восточной Сибири. Кавказские виды, такие как: красавка обыкновенная, скополия карниолийская, чемерица Лобеля, козлятник лекарственный, крестовник плосколистный, аконит восточный, болиголов пятнистый, барвинок малый, мачок жёлтый, безвременник великолепный – радуют взор во время цветения. Иноземные, интродуцируемые растения: перец однолетний, дурман индейский, катарантус розовый – пришельцы из тёплых краев, являются источниками ценных лекарственных препаратов.

Группа сырья, содержащая эфирные масла, представлена растениями семейства яснотковых: тимьян ползучий, мята перечная, лаванда узколистная, тимьян обыкновенный, шалфей лекарственный, мелисса, розмарин (родина – Средиземноморье); растениями семейства сельдерейных: кориандр посевной, анис обыкновенный, фенхель, укроп обыкновенный – широко культивируемые во всём мире; кавказские виды: тимьян ползучий и тимьян Маршалла; растения семейства астровых – ромашка аптечная, ромашка безъязычковая, девясил высокий, полынь обыкновенная, полынь эстрагон; семейство валериановые – валериана лекарственная.

Группа сырья, содержащая фенольные соединения, а именно: простые фенологликозиды, фенилпропаноиды, иридоиды: радиола розовая, лимонник китайский, элеутерококк колючий, аралия высокая, встречающиеся в Приморье, на северо-востоке Китая и в Северной Корее, сырьё и препараты, которых применяются как адаптогенные и тонизирующие средства. Кроме того, такие виды сырья как донник лекарственный, марена красильная, хвощ полевой, василёк синий, пижма обыкновенная, пустырник пятилопастный, расторопша пятнистая, амми большая, фиалка полевая, виды очитков, зопник колючий обладают широким спектром терапевтического действия.

Группа сырья, содержащая сапонины: синюха голубая, пажитник сенной, сырьё которых применяется как отхаркивающие и тонизирующие средства. Корневища с корнями диоскореи ниппонской и кавказской содержат стероидные сапонины, используемые для получения препарата «Полиспонин», применяемого, как противосклеротическое средство. Группа растений, содержащих дубильные вещества: ремень тангутский, горец змеиный, зверобой продырявленный и зверобой горный, кровохлебка лекарственная, бадан толстолистный – лекарственное сырьё и препараты которых применяются при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, как кровоостанавливающие средства.

Группа сырья, содержащая полисахариды, представлена видами подорожника (подорожник большой и блошный), лён посевной, видами алтея (алтей лекарственный и армянский), череда трёх-раздельная, мать-и-мачеха, препараты которых применяются как отхаркивающие средства и при желудочно-кишечных заболеваниях.

Группа сырья, содержащая витамины, представлена такими ЛРС, как: ноготки лекарственные, тыква, кукуруза, земляника лесная, пастушья сумка, первоцвет крупночашечный, крапива двудомная (и примеси к ним – ярутка, крапива жгучая) и древесными формами: облепиха крушиновидная, калина обыкновенная, рябина обыкновенная и рябина промежуточная, шиповник майский, иглистый и северо-американское растение арония черноплодная, дальневосточная актинидия коломикта, сырьё и препараты, которых применяются как поливитаминные средства.

Группа сырья, содержащая жирные масла: клещевина, кукуруза, подсолнечник – семена которых используются для получения жидких растительных масел. Клещевина обыкновенная, многолетний кустарник из семейства молочайных, родина его – Африка. В условиях интродукции – однолетнее крупное травянистое растение. Из семян клещевины получают касторовое масло, применяемое как слабительное средство и являющееся составной частью мазей и бальзамов для лечения ожогов, язв.

Площадь Участка систематики растений составляет 0,5 га. Растения высажены в соответствии с системой А. Энглера. Участок занимает небольшую площадь, в связи с чем можно зрительно его охватить и отметить морфологические признаки растений из разных семейств, порядков, подклассов, классов, отметить пути эволюции разных групп растений. Растения с данного участка используются для создания гербарного материала для обеспечения учебного процесса, а также для приготовления объектов микроскопического исследования. Во время учебной практики по ботанике проводятся экскурсии в ботанический сад, где студенты знакомятся с живыми растениями, относящимися к разным таксономическим категориям. Кроме того, студенты разных курсов самостоятельно занимаются посадкой растений и сезонными работами в ботаническом саду.

Ввиду близкого стояния грунтовых вод на участке, наиболее удачными в культуре являются горицвет весенний, чернушка дамасская, пион узколистый, мачок крупноцветковый, первоцвет крупночашечковый, дурман индийский, дурман обыкновенный, белена чёрная, хатьма, календула лекарственная, василёк синий, василёк горный, подсолнечник обыкновенный, клещевина обыкновенная, соя, люцерна обыкновенная, гречиха посевная, тыква, валериана. Среди однодольных растений можно отметить такие, как спаржа лекарственная, ирис германский, лук посевной, овес посевной, кукуруза, пшеница.

Оранжерея ботанического сада имеет площадь более 200 кв. м. В коллекции живых растений содержится более 230 видов и форм тропических и субтропических растений из 72 семейств. Большинство растений круглый год содержится в оранжерее. Некоторые растения в тёплые летние месяцы содержатся на открытом воздухе, другие высаживаются в открытый грунт – в цветники или на делянки фармакопейного участка. Ежегодно в оранжерее цветут и плодоносят карика дуболистная, цифомандра крассикаулис, гранат обыкновенный форма низкая и ряд других растений. Начиная с января месяца обильно цветёт алоэ, цветение некоторых видов продолжается до начала апреля. Радуют дружным цветением дафна душистая, плюмбаго ушковидное, гелиотроп древовидный, зантедешия эфиопская, гибридная альстремерия, цеструм элегантный, гибискус (роза китайская), катарантус розовый, гибридные гиппеаструмы, бугенвиллея голая, кринумы Мура и приятный, бругмансия белоснежная, агапантус зонтичный, гортензия крупнолистная, гибридные пеларгонии. Среди оранжерейных растений значительное место занимает коллекция суккулентов – агавы, бешорнерия, различные виды алоэ, каланхое, эуфорбии, гавортии, гастерии, юкки, кактусы: эхинопсисы, опунции, эриоцереусы, селеницереусы. Экзотический вид оранжерейным экспозициям придают банан декоративный японский, банан Кавендиша, инжир, куртина бамбука – листоколосника сизо-зелёного. Магнолия обратнойцевидная. Оранжереи поражают обилием и разнообразием растений. Здесь можно увидеть «висячие сады» из эпифитов, живущих высоко на ветвях тропических деревьев, тут же виднеются кружевные листья папоротников.

Ежегодно в оранжереях плодоносят манго, какао, кофе, флакуртия (тропическая слива), бананы, цитрусовые (лимон, мандарин, апельсин), японская мушмула, инжир, фейхоа, и ряд других растений Обильно цветут австралийские акации, начиная с февраля; и цветение некоторых видов продолжается до июля; каллистемоны; пальмы; жасмины, сильный и приятный аромат которых, посетитель улавливает, входя в оранжерею. Особенно интересна коллекция вересковых, зимой радуют глаз изящные эрики, а к весне расцветают азалии, превращая оранжерею в цветущий сад. Палитра красок настолько богата и разнообразна, что надолго остается в памяти.

Площадь дендрария 2,5 га. Коллекция древесных и кустарниковых растений составляет 187 видов и культиваров, располагающихся в дендрарии и, мозаично сформированными группами, на территории ботанического сада. Точная дата посадки большинства древесных пород неизвестна. Особую красоту придают ботаническому саду экзоты-интродуценты: гинкго двулопастный, тисс ягодный, платан западный, дзельква граболистная, маклюра оранжевая, церцис канадский. Для изучения растений в культуре создан специальный участок, на который высаживаются интродуценты флоры России и иноземные виды, семена которых были получены из делектусов российских и зарубежных ботанических садов. Здесь, по мере реализации программы исследования, обычна сменяемость экспериментальных растений. В саду используется собственный метод выращивания интродуцентов из семян, а также разнообразные способы вегетативного размножения. Сведения, получаемые при работе с коллекцией, могут иметь самое различное применение. Ведется работа по аннотированию и этикетированию коллекции, с целью её реальной оценки и использования данных для информационно-поисковой системы «Ботанические коллекции России и сопредельных государств». Некоторые виды произрастают на участках ботсада более 30 лет, но значительная часть растений оказалась недолговечной.

На делянках ботанического сада проводятся работы по интродукции растений, фенологические наблюдения за лофантом анисовым, золотарником канадским, видами копеечника альпийского и кавказского, родиолы розовой, магнолии падуболистной, нандины домашней, живокости сетчатоплодной, видов черноголовки, мачка желтого, мачка рогатого, , видов василистника вонючего, дикорастущих и культивируемых видов облепихи. Интродуцированы ценные крупноплодные и высокомасличные сорта облепихи алтайской в условиях Кавминвод. Отобраны сорта «Дар Катуня», «Новость Алтая», «Золотой початок», «Витаминная» и «Масличная». Продуктивный возраст данных сортов 10-12 лет. Наибольшей продуктивностью обладают сорта «Золотой початок» – 3,2-3,4 кг с одного модельного экземпляра, «Новость Алтая» – 3,0-3,4 кг, «Дар Катуня» – 2,5-2,7 кг.

Под руководством заведующего учебной базой ботанического сада Тишкова Т.М. был успешно реализован проект-победитель «Росток природы - росток будущего» форума «Машук-2017». Целью проекта явилось создание коллекции растений, занесенных в Красную книгу. Главным достижением проекта стало обнаружение в дикой флоре небольшой популяции прометеума волосистого, который считался предположительно вымершим видом.

В Перкальском дендрологическом парке БИН РАН в 2018 году завершён подготовительный этап (перенос дернины с участка со степной растительностью) в рамках эксперимента по созданию посадок в природном стиле с использованием видов местной флоры;

Заложен новый сектор розария;

Высажено 10 новых для Парка видов и сортов магнолий на участке «Коллекция магнолий»;

Начата высадка растений в рамках совместного проекта с Пятигорским краеведческим музеем по озеленению музея каменных древностей под открытым небом «Лики древней степи»;

Проведено 25 экскурсий, общее количество посетителей – 300 человек;

Проведена серия лекций для Ессентукского краеведческого общества;

Проведены две студенческие практики для студентов Краснодарского и Казанского федерального университета;

Коллекционный фонд Парка пополнен 49 видами растений, полученных по обмену и собранных в ходе экспедиций;

Проведен комплекс химических обработок растений коллекционного фонда от болезней и вредителей;

Выполнена санитарная рубка и обрезка на участке «Старый Арборетум»;

Выполнена санитарная рубка и обрезка центральной полосы посадок древесно-кустарниковых растений;

Сотрудники Парка приняли участие в 5 международных и региональных конференциях;

Гербарий Парка пополнен на 1000 листов;

Подана заявка на присвоение акронима гербария Парка в Index Herbariorum (США).

Основные направления научных исследований, учебная, методическая и просветительская деятельность **Ботанического сада Горского государственного аграрного университета** в 2018 г.: биотехнология, интродукция и экология растений, охрана редких, эндемичных и исчезающих видов, флористика, фитоиндикация. Исследования выполняются преимущественно сотрудниками, аспирантами и студентами Факультета биотехнологии и стандартизации. В числе сторонних организаций, с которыми сотрудничает Сад по данному кругу вопросов: Северо-Осетинский государственный природный заповедник, Северо-Осетинский государственный университет, Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Северо-Осетинское государственное опытное охотничье хозяйство, Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, Пятигорский медико-фармацевтический институт (филиал Волгоградского государственного медицинского университета), Главный ботанический сад РАН, Московский государственный университет, Ботанический институт РАН.

На опытном поле Сада в 2018 г. работы экспериментального характера сотрудниками профильных факультетов Горского ГАУ не проводились. Однако они по-прежнему выполнялись в дендрарии, на участке № 5 Коллекционного питомника НИИ биотехнологии. На нем находятся делянки подсолнечника клубненосного (топинамбура), полимнии осотolistной (якона), горцов Вейриха и сахалинского, дерезы обыкновенной и ряда сортов винограда культурного.

Продолжена инвентаризация фитобиоты Сада, а также экспедиционные работы на территории Северной Осетии с целью изучения флоры и растительности, сбора материала для дипломных работ и диссертаций. Продолжена подготовка материалов для второго издания Красной книги Республики Северная Осетия-Алания.

Сотрудники проводили экскурсии по Ботаническому саду, оказывали профильную научно-методическую поддержку преподавателям, аспирантам и студентам вузов Владикавказа, а также педагогам средних общеобразовательных школ и учреждений дополнительного образования республики – биологам, экологам и географам.

В настоящее время **Ботанический сад Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова** осуществляет научную и учебную деятельность. Земельный участок ботсада КБГУ для проведения учебно-научных работ составляет 4 га, на котором располагаются многолетние зеленые насаждения. Ввиду того, что по объективным причинам многие годы мероприятия по санитарной очистке и благоустройству сада проводились не достаточно, территория была захламлена густыми зарослями кустарников.

За отчетный период проводились следующие мероприятия:

- обследование территории и объектов ботанического сада КБГУ;
- санитарная уборка с сохранением всех ценных растений;
- восстановление исчезнувших растений;
- восстановление утраченных элементов ландшафта;
- восстановление экскурсионных маршрутов;
- благоустройство территорий.

Несмотря на имеющиеся трудности, учеными химико-биологического института и других институтов проводились учебные и научные работы, связанные с сохранением отечественных и мировых растительных ресурсов.

В течение отчетного периода в 2018 г. **Кабардино-Балкарским республиканским ботаническим садом «Декоративные культуры»** проведена работа по поддержанию и пополнению имеющейся коллекции древесно-кустарниковых растений. Из коллекции – 212 цветущих, 160 плодоносящих в разной степени плодоношения.

Впервые отмечено плодоносящее 8 видов, в том числе: туя западная «Смарагд», гинкго двулопастный, сосна горная, спирея японская крапиволистная.

Закончены работы по составлению методики воспроизводства, размножения и реинтродукции тиса ягодного, парротии персидской.

Продолжается работа по черенкованию: ель канадская «Сошка», можжевельника казацкого, туи западной и ее садовых форм, самшита вечнозеленого и других видов растений, с последующим доращиванием их в закрытом и открытом грунте.

На демонстрационно-декоративной экспозиции обильное плодоношение наблюдалось у туи западной шаровидной, туи западной шаровидной «Нана», можжевельника чешуйчатого «Блю карпет», павловнии войлочной, биоты восточной «Аурея».

Завершили подготовку путеводителя по флоре Кавказа, восточной Азии и Америки. Подготовлен список семян.

Разработана государственная программа «Формирование современной городской среды». В связи с этой программой оказываем помощь в разработке ландшафтного озеленения территории населенных пунктов.

Республиканский Ботанический сад совместно с ГКОУДОТ «Республиканский экологобиологический центр» Минобрнауки участвуем в проекте по восстановлению природной популяции редких видов растений: тис ягодный, морозник кавказский, подснежник кабардинский, самшит вечнозеленый и гинкго билоба. Провели посадки этих растений выделенных ботаническим садом на территории Белореченского лесничества.

В ботаническом саду стало традицией для учащихся общеобразовательных учреждений проводить мероприятия посвященной ели колочей -рассказываем историю, как Кабардино-Балкария стала второй родиной этой ели.

Проведены экскурсии для студентов, учащихся общеобразовательных школ, а так же для отдыхающих в КБР, нас посетило более 1000 человек.

За истекший отчетный период в «Дендрарии» **ФГБУ «Сочинского национального парка»** продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений. Важнейшие из проводимых работ:

- продолжена интродукция древесных и кустарниковых видов умеренно-тёплой и субтропической зон;

- проведен интродукционный поиск древесных и кустарниковых видов Южной Америки с целью привлечения их в условия влажных субтропиков России;

- международный семенной обмен поддерживался с 42 ботаническими учреждениями. Отправлено в 40 ботанических садов России и зарубежья 550 пакетов-образцов семян. Получено 106 пакетов-образцов семян из 19 ботанических учреждений;

- проанализировано 42 делектуса и сделаны заказы по 28 из них;

В интродукционном отделении оранжереи высеяно 159 образцов семян и поставлены на укоренение черенки 142 таксонов, предназначенных для сохранения и пополнения коллекции.

В парк высажено 1338 растений 164 таксонов, относящихся к 87 родам, 118 видам, 2 подвидам, 10 разновидностям, 2 формам и 64 культиварам. Из них 41 таксон являются новыми для коллекции «Дендрария». Сохранность посадок 93 %.

Изучены морфо-экологические особенности адаптации и акклиматизация сакур в условиях влажных субтропиков и оценена возможность выращивания ряда устойчивых к коккомикозу сакур на клоновых подвоях. Значительное влияние на высоту оказывают подвои. На подвое ВСЛ-2 отклонения высоты от среднего составили около 40 %: в меньшую сторону у растений декоративной

формы АИ-72, в большую сторону у *Shirofugen* и сорта Подарок Сочи (форма № 12). У *P. serrulata Shirofugen* наименьшая высота – на подвое 3-114, наибольшая – на подвоях 7-42 и 5-44. У сакуры *P. serrulata Shirofugen* на разных подвоях наибольшая декоративность при цветении отмечена на подвое 3-76. Эта комбинация, так же выделяется ранним и продолжительным цветением при сравнении с другими комбинациями сорта. Формы, полученные в результате гибридизации и селекции от Акебано-сакура (*Prunus vulgaris* x *P.yedonesis*), не отличались в условиях Сочи декоративностью, кроме АИ 77.

Проведена инвентаризация коллекции подотделов Дальний Восток России, Мексика, экспозиций «Новый Пальмарий» и «Сад непрерывного цветения». Подотдел Дальний Восток России ландшафтно-географической зоны хвойно-листопадных лесов Восточно-Азиатского отдела «Дендрария» занимает площадь 0,40 га. Он представляет ландшафт смешанных хвойно-широколиственных лесов (с опадающей листвой и хвоей) южной части Дальнего Востока России, Кореи, Маньчжурии и Северного Китая. Учтено 101 экземпляр растений. Плотность насаждений 252 шт./га. Состав коллекции – 36 таксонов, насыщенность – 90 таксонов на гектар. Общая площадь участка Мексика, экспозиций «Новый Пальмарий» и «Сад непрерывного цветения» 2,34 га. Учтено 405 экземпляра растений. Плотность насаждений 173 шт./га. Таксономический состав включает 377 таксонов, в том числе – 211 видов, 1 подвид, 17 разновидностей, 3 формы и 145 культивара, относящихся к 132 родам 58 семейств. Насыщенность 161 таксон на гектар.

Основываясь на морфологических и фенологических различиях камелии японской, разработана карточка описания сортов, включающая 30 позиций. Проведена оценка и описание представителей коллекции рода *Camellia* L. Составлен каталог 99 интродуцированных на Черноморское побережье Кавказа сортов камелии японской.

Систематически проводилась работа по установлению причин негативного состояния растений, идентификации вредных организмов, готовились заключения, рекомендации по мерам борьбы с вредителями и болезнями растений и осуществлялись соответствующие мероприятия.

По данным инвентаризации и актам отпада 2018 года внесены изменения в гео-информационную систему слежения.

Опубликованы данные о коллекционном фонде «Дендрария» в Глобальной информационной системе по биоразнообразию (Global Biodiversity Information Facility, GBIF) с указанием координат произрастания в парке одного из растений каждого таксона.

Сотрудники приняли участие в 1 региональной, 10 всероссийских и 7 международных научно-практических конференциях.

Опубликованы 29 научных статей и совместная монография Гниненко Ю.И., Пономарёв В.М., Сергеева Ю.А., Ширяева Н.В., Нестеренкова А.Э., Лянгузов М.Е. «Самшитовая огнёвка *Neoglyphodes perspectalis* Walker. – новый опасный вредитель самшитника на юге европейской части России».

Оказана консультативная помощь различного уровня, проведены специализированные и общедоступные экскурсии. Всего за год «Дендрарий» посетило 508 тысяч человек.

За истекший отчетный период в парке «Южные культуры» ФГБУ «Сочинский национальный парк» продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений.

Проводились работы по уходу за растениями и сохранению коллекции.

Актуализированы данные о составе коллекции для эффективного использования и предотвращения потерь ценных таксонов.

В дендропарке высажено 47 деревьев и кустарников 9 таксонов. Новыми для коллекции являются 2 рода, 2 вида и 2 сорта.

В результате рекогносцировочного обследования коллекционных растений парка «Южные культуры» сделана оценка доминирующих видов членистоногих по степени их вредоносности и фитосанитарного состояния 338 таксонов из 53 растительных семейств. Среди обследованных коллекционных растений оценено 90 таксонов (165 экз.) редких и уникальных коллекционных растений. Выявлены причины ослабления оцененных растений.

Систематически готовились заключения, рекомендации по мерам борьбы с вредителями и болезнями растений и осуществлялись соответствующие мероприятия.

Оказана консультативная помощь различного уровня, проведены специализированные и общедоступные экскурсии. Всего за год «Южные культуры» посетило 112 тысячи человек.

За истекший период в **Дендропарке санатория «Русь» УДП РФ** продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений.

Продолжались работы по сохранению и пополнению коллекции.

Проведены регулярные работы по обрезке деревьев и кустарников, кошение травы, уход за клумбами, уборка опада.

Отмечено массовое усыхание туи гигантской из-за поражения златкой.

Ежемесячно проводилось обследование фитосанитарного состояния парка.

Оказана консультативная помощь различного уровня, проводились общедоступные экскурсии. Всего за год с коллекциями парка ознакомились более 1500 человек.

В 2018 г. в **Дендрологическом парке «Санаторий им. М.В. Фрунзе»** продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений.

Коллекция парка пополнена растениями из Субтропического ботанического сада Кубани. Проведены регулярные работы по обрезке деревьев и кустарников, кошение травы, уход за клумбами, уборка опада. Проинвентаризирована и оценена коллекция камелий японской.

Отмечена массовая гибель хвойных растений, в основном туй, кипарисовиков, кипарисов из-за златки.

Общее состояние коллекции хорошее.

Заключён договор с ВНИИ цветоводства и субтропических культур по ежемесячному обследованию парка на болезни и вредителей. Проведены обработки парка согласно их рекомендациям.

На верхней набережной на куртине с дорогой инвалидов-колясочников, проведен автоматический полив и в детском городке.

Оказана консультативная помощь различного уровня, проводились общедоступные экскурсии. Всего за год с коллекциями парка ознакомились более 1500 человек.

За истекший отчетный период в **«Субтропическом ботаническом саду Кубани»** продолжалась научно-практическая работа по интродукции и акклиматизации растений. Важнейшими из проводимых работ являются.

Высажено 733 единицы древесных, древовидных и крупных (структурообразующих) травянистых растений.

Продолжалась работа по привлечению в состав коллекции «Субтропического ботанического сада Кубани» новых таксонов растений для пополнения коллекционного состава.

Проводился обмен растительным материалом (семена, черенки, живые растения) с другими учреждениями ботанической направленности.

Продолжалась работа по идентификации и углубленному изучению различных декоративных и коллекционных растений, культивируемых на Черноморском побережье Кавказа.

Проводились различной направленности практики студентов, магистрантов и аспирантов московских и санкт-петербургских ВУЗов.

Оказывалась консультативная помощь различного уровня, проводились специализированные и общедоступные экскурсии

В **Институте ботаники Академии наук Абхазии** в 2018 г. завершена работа над «Конспектом флоры Колхиды», монографиями «Определитель папоротников Колхиды», «Кальцефильные эндемы флоры Колхиды». Сдана в печать рукопись А.А. Колаковского «Определитель растений

Абхазии» (объем до 500 стр., доработана и отредактирована). Подбираются материалы к монографии «Морозники Абхазии».

Проводится мониторинг мест естественного произрастания самшита колхидского. Выявлены молодые одно-двулетние всходы самшита под пологом сухих деревьев, поврежденных самшитовой огневкой.

На поврежденных ею растениях, после проведения мероприятий по обработке пестицидами, появились молодые побеги.

Произведен посев семян самшита в окрестностях оз. Скурча.

Продолжено, с применением компьютерной системы CLAMP, определение типа климата на территории Абхазии по материалам палеоботанической коллекции Института ботаники.

Проведено рекогносцировочное обследование каштановых лесов Очамчырского и Гудаутского районов, намечены объекты изучения, составлена методика их обследования.

По материалам завершенной инвентаризации коллекции древесных растений БС Института ботаники продолжено выявление новых редких и исчезающих интродуцированных видов и форм.

Завершено создание электронной базы по всем древесно-кустарниковым растениям БС.

Начато изучение биоэкологических особенностей редких и исчезающих интродуцированных видов и форм древесных растений Северной Америки, в том числе североамериканских видов и форм родов Клен и Магнолия.

Проведены биохимические анализы листьев растений на определение водного дефицита, вододерживающей способности и оценки жаростойкости растений. Проведены анатомические исследования листьев растений интродуцированных с о. Тайвань видов и представителей рода Клен, произрастающих в БС Института ботаники.

Коллекция Ботанического сада пополнена новыми материалами (порядка 50 видов древесных, 11 водных, 15 цветочных растений). Получены семена 60 наименований древесных растений. 12 экземпляров различных засухоустойчивых растений высажено в коллекцию суккулентов.

В отчетном году **Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станцией Государственного Управления лесного хозяйства Республики Абхазии** проведены лесотипологическое, лесопатологическое обследования каштановых лесов на двух новых пробных площадях по 0.25 га в Псху-Гумистинском заповеднике с целью изучения строения, возрастной структуры, санитарного состояния насаждений и хода естественного возобновления каштана в них. Осуществлялся мониторинг за состоянием насаждений на трех постоянных пробных площадях (ППП).

Продолжено изучение влияния основных факторов среды на жизненное состояние древостоев на 3 экспериментальных площадях монокультур интродуцированных древесных пород. Оценка жизненного состояния древостоев в монокультурах осуществлялась по ранее разработанной нами шкале.

Продолжался мониторинг изменений коллекционного фонда растений АБНИЛОСа на всех стационарах, включая горные. Продолжается составление инвентаризационной картотеки растений в монокультурах. Идет работа по созданию электронной базы данных.

По результатам наших исследований последних лет, в том числе 2018 г. опубликованы 4 научные статьи в соавторстве с сотрудниками Никитского ботанического сада (НБС, г. Ялта) и С. Петербургского госуниверситета.

По линии международного обмена получены семена 48 наименований из ботанических и лесных учреждений о. Тайвань и Франции. Семена были обработаны и посеяны в питомнике. Проводился обмен семян, черенков, живых растений древесных пород по линии международного обмена с ботаническими учреждениями РФ, США, Венгрии.

Посланы образцы древесины каштана посевного в Никитский ботанический сад для ультразвуковой диагностики поражения вредителями и болезнью.

Состоялась Международная дендрологическая экспедиция по лесам и дендрологическим объектам Абхазии с участием дендрологов из Института ботаники АНА, АБНИЛОСа, Венгрии и США.

В рамках сотрудничества с НБС утвержден совместный научно-исследовательский грантовый проект по линии РФФИ на тему: «Широколиственные леса Абхазии: современная оценка фиторазнообразия, экологии, природоохранного состояния и ресурсного потенциала».

В рамках экологической программы проводились экскурсии для учащихся школ Республики, давались консультации по озеленению.

Для внедрения в производство отпущено безвозмездно более 500 саженцев различных декоративных растений местному населению.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ УРАЛА И ПОВОЛЖЬЯ

Отделом Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН выявлены особенности развития репродуктивных органов *Amygdalus nana* L. (миндаль низкий) в средней подзоне тайги Республики Коми. Вид внесен во многие региональные Красные книги. При интродукции в строении цветков отмечены тератологические изменения, выражающиеся в аномальном развитии стерильных и фертильных структур: махровость; петализация, недоразвитие пестика и др. Аномальное развитие 38 % цветков на растении приводит к снижению семенной продуктивности. Прослежен цикл развития цветков *A. nana*, определена продолжительность его фаз и изучены особенности процесса плодоношения особей этого вида. Анализ строения цветков *A. nana* в условиях Севера дает дополнительные сведения о внутривидовых изменениях репродуктивных структур, о возможности семенного возобновления и адаптации растений этого вида в новых условиях произрастания.

В связи с ухудшением экологической обстановки и ввиду особенности местообитания растений *Tanacetum vulgare* (пижма обыкновенная) сбор лекарственного сырья в подавляющем большинстве дикорастущих ценопопуляций строго запрещен. Необходим поиск экологически чистых районов заготовки. В связи с этим актуально выращивание *T. vulgare* в культуре. Сведения по интродукции и химическому составу растений данного вида в разных регионах России носят фрагментарный характер. Получены результаты интродукционного изучения семи образцов *T. vulgare* разного географического происхождения. Установлено, что в условиях Севера вид отличается высокой устойчивостью и долголетием (более 12 лет). Период вегетации растений *T. vulgare* варьирует по годам от 116 до 138 дней. Выявлены ранние и поздние образцы по срокам вступления в фазу цветения. Изучены признаки, характеризующие флоральную часть побега, они варьируют на высоком и очень высоком уровнях, что указывает на возможность улучшения популяции методом целенаправленного отбора. На основе данных по продуктивности и компонентному составу эфирного масла из надземной фитомассы растений показана возможность их выращивания с получением качественного лекарственного сырья.

Проведено расширенное изучение биохимического состава надземной массы и семян *Bunias orientalis* L. (свербига восточная), выращенной в средней подзоне тайги Республики Коми. Показано, что растения в фазу цветения богаты низкомолекулярными водорастворимыми веществами и флавонолами. Из окси-кислот доминирует яблочная кислота, из спиртов – глицерин и инозитол, из сахаров – D-глюкоза и D-фруктоза. Массовая доля кислот в воздушно – сухой надземной массе растений составляет 2,6 %, спиртов – 1,3 %, моно – и дисахаридов – 6,2 %. Сахара в надземной массе растений обуславливают не только хорошую поедаемость ее сельскохозяйственными животными, но и приятный вкус блюд, с включением свежей или ошпаренной зелени растений, в рационе человека. Содержание флавонолов достигает 6,2 % в пересчете на абсолютно сухое вещество. В зрелых плодах (семенах) *B. orientalis* в среднем установлено 12 % неполярных липидов. Ценность масла

из семян растений заключается в преобладании ненасыщенных жирных кислот, где доминируют олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты (их массовая доля – не менее 33,3 мг в 100 мг масла).

Получены результаты по вегетативному размножению методом зелёного черенкования пяти сортов смородины чёрной (*Ribes nigrum* L.) алтайской (Сеянец Голубки), московской (Вологда и Наследница), мичуринской (Зелёная Дымка) и орловской (Лентяй) селекций в условиях средней подзоны тайги Республики Коми. Установлен характер влияния стимуляторов корнеобразования («корневин» и «эпин-экстра» (эпин)) на приживаемость зелёных черенков. Произведена группировка сортов смородины в зависимости от характера приживаемости черенков и роли стимуляторов. Выделены наиболее перспективные с точки зрения изучаемых признаков сорта для выращивания в климатических условиях Республики Коми.

Изучены вопросы цветения и плодоношения интродуцированных видов рода *Spiraea* L. в средней подзоне тайги европейского Северо-Востока России. Коллекция рода насчитывает более 40 таксонов растений разного географического происхождения, включая один вид местной флоры. Даны характеристики показателей вегетации, цветения и плодоношения растений девяти видов рода по итогам многолетних фенологических наблюдений. Показано, что сезонный ритм их развития соответствует природно-климатическим условиям подзоны средней тайги. Отмечены различия в датах начала и продолжительности цветения у разных видов трех секций рода *Spiraea*, суммарная продолжительность цветения составляет почти 100 дней. Наиболее позднее начало и длительный период цветения наблюдаются у представителей секции *Spiraria*. Растения всех изученных видов характеризуются ежегодным плодоношением с формированием доброкачественных семян; часть из них способны к самосеву. Выявленные характеристики позволяют считать, что изученные виды рода *Spiraea* успешно адаптировались в северном регионе и могут найти применение в декоративном садоводстве.

Коллекция растений родового комплекса *Sorbus* L. (Рябина) в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН в настоящее время насчитывает более 40 таксонов разного возраста и географического происхождения. Изучены морфобиологические особенности особей видов рябины в условиях интродукции на Севере, что позволило выявить признаки, согласно которым они отнесены к соответствующим онтогенетическим состояниям прегенеративного и генеративного периодов развития. Установлен возраст перехода растений некоторых видов в северном регионе в молодое генеративное онтогенетическое состояние. Растения, вступившие в генеративный период развития, формируют в условиях Севера жизнеспособные семена. Показана возможность вегетативного размножения полуодревесневшими черенками ряда видов и сортов рябины. Выявлена разная способность черенков растений к укоренению. Перспективными для дальнейшего отбора декоративных и продуктивных форм являются виды восточно-азиатского и американского происхождения, как наиболее зимостойкие.

Подведены итоги многолетнего интродукционного изучения 196 видов и 653 сортов цветочно-декоративных растений 12 родовых комплексов. Выявлены особенности их фенологического развития, степень зимостойкости, разработаны способы размножения, отмечены декоративные качества в условиях культуры на Севере. В каждом родовом комплексе выделены перспективные виды и сорта, которые рекомендуются для выращивания и могут пополнить ассортимент декоративных растений, используемых в зеленом строительстве городов и населенных пунктов Республики Коми. Даны рекомендации по дальнейшему изучению видового и сортового разнообразия некоторых недостаточно исследованных в условиях холодного климата таксонов (*Hyacinthus*, *Primula*, *Viola* и др.).

Значительное внимание в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН уделяется интродукции редких видов растений с целью сохранения и выявления механизмов адаптации в новых почвенно-климатических условиях. В настоящее время сохраняется 37 видов травянистых растений, занесенных в Красную книгу РФ (2008). Они относятся к 24 родам 19 семейств. Из них два вида находятся под угрозой исчезновения (статус редкости 1) – *Pulsatilla vulgaris* Mill. и *Belamcanda chinensis* (L.) DC. В категории сокращающихся в численности (статус редкости 2) – 15 видов, со статусом редкости 3 (редкие) – 20 видов. В коллекции преобладают виды *Iridaceae*

(7 видов, 2 рода) и *Liliaceae* (7 видов, 3 рода). Семейства *Alliaceae*, *Araliaceae*, *Asteraceae*, *Paeaniaceae*, *Roaceae*, *Ranunculaceae* представлены двумя видами каждое, еще 11 семейств – одним видом. У растений 13 редких видов изучены особенности семенного и вегетативного размножения, степень развития вегетативных и генеративных органов, зимостойкость, устойчивость к вредителям и болезням, способность к самоподдержанию в культуре. Установлено, что большинство из них относятся к среднеперспективным и перспективным для культивирования в условиях Севера.

Муниципальное автономное учреждение культуры «Мемориальный ботанический сад Г.А. Демидова» регулярно занимается пополнением коллекции растений – выращиванием современных сортов и гибридов декоративных однолетних растений. В 2018 г. сад приобрел 43 таксона декоративных культур для новых экспозиций и 25 видов растений природной флоры (краснокнижные, лекарственные, растения сада Г. Демидова 18 века).

В 2018 г. прошли испытания большого ассортимента современных сортов однолетних декоративных растений.

На конец года – с фиксированным местом произрастания – определено 2021 таксон, в т.ч. 508 древесных, 1513 травянистых многолетних культур.

В ноябре 2018 г. произвели очередной подзимний посев семян, поступивших по обмену с ботаническими садами – 112 образцов в т. ч. 28 демидовских, 22 редких и охраняемых видов.

Коллекция оранжерейных растений ботанического сада насчитывает 162 таксона, одновременно с пополнением коллекции происходят выпадения, т.к. настоящей оранжереи пока нет, оптимальный режим выращивания растений бывает создать сложно.

Создаются схемы участков с нанесением местонахождения коллекционных растений.

Подготовлен и разослан в 78 ботанических сада очередной ежегодный выпуск Делектуса, количество предлагаемых для обмена видов семян увеличено более чем в 2 раза (со 153 до 353). МАУК «Мемориальный ботанический сад Г.А. Демидова» отправил семена в 28 ботанических сада (более 450 пакетов) включая Ялту, Ю-Сахалинск, Минск, Бишкек, Галль (Германия), Миролла (Словакия) и т.д.

Для МАУК «Мемориальный ботанический сад Г.А. Демидова» пришло более 300 пакетов семян. В течение 2 лет выбирается из присланных списков, в первую очередь, семена редких и охраняемых растений и семена тех растений, которые произрастали в саду Григория Демидова.

Состояние коллекции редких и охраняемых растений на настоящий момент: на 14 видов увеличено количество видов растений КК Пермского края, сейчас присутствуют 38 видов, на 10 таксонов увеличено количество видов ККСУ (32 вида), произрастает 27 видов растений Красной книги РФ. Также, к сожалению, произошли выпадения – не перенесли зиму интродуцированные виды растения не нашего региона – принсеция китайская, аралия континентальная (но посеяна снова и есть всходы), абрикос маньчжурский.

Проведена работа по подготовке к изданию «Путеводитель по растениям Красной книги в Мемориальном ботаническом саду Г. Демидова», где произведен обзор произрастающих в саду редких и охраняемых растений. Издание рекомендовано учащимся, широкому кругу населения.

Продолжается работа по пополнению коллекции растений сада Г.А. Демидова 18 века (подробный анализ был проведен в 2017 г.). Проработаны поступающие делектусные списки, заказывали семена, производили посевы (к сожалению, далеко не все посевы семян дают всходы).

Осенью 2018 г. оформлен отдельный экспозиционный участок на территории сада с «Демидовскими» растениями.

Как и в предыдущие годы проходят стажировку студенты из разных учебных заведений: Пермский аграрно-технологический Университет, Пермский университет, Соликамский пединститут, академия при президенте РФ и т.д.

В Учебном ботаническом саду Пермского государственного национального исследовательского университета продолжено интродукционное изучение сортов и гибридов гладиолуса

гибридного, садовых флоксов, лилий, ирисов, пионов, лилейника, клематиса, а также видов и сортов, поступивших в коллекционный фонд Ботанического сада. Проведено клональное размножение, описание и оценка более чем 100 гибридов гладиолуса селекции Ботанического сада, на 1 из которых (сеянец 'Профессор Александр Генкель') подготовлен пакет документов в «Госсорткомиссию» для регистрации в качестве сорта и для получения патента как селекционного достижения. На 4 сеянца гладиолуса гибридного ('Селенит', 'Уралочка', 'Пермский сувенир', 'Седой Урал') получены авторские свидетельства (Селекционное достижение Гладиолус (*Gladiolus* L.) ПЕРМСКИЙ СУВЕНИР: пат. № 9425 Рос. Федерация / Черткова М.А., Шумихин С.А.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». – заявка № 8356138; зарег. 17.01.2018; Бюл. № 2(232), 2018 – с. 134. Селекционное достижение Гладиолус (*Gladiolus* L.) УРАЛОЧКА: пат. № 9426 Рос. Федерация / Черткова М.А., Шумихин С.А.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». – заявка № 8356129; зарег. 17.01.2018; Бюл. № 2(232), 2018 – с. 134. Селекционное достижение Гладиолус (*Gladiolus* L.) СЕДОЙ УРАЛ: пат. № 9427 Рос. Федерация / Черткова М.А., Шумихин С.А.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». – заявка № 8356134; зарег. 17.01.2018; Бюл. № 2(232), 2018 – с. 134. Селекционное достижение Гладиолус (*Gladiolus* L.) СЕЛЕНИТ: пат. № 9442 Рос. Федерация / Черткова М.А., Шумихин С.А.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». – заявка № 8356130; зарег. 18.01.2018; Бюл. № 2(232), 2018 – с. 134.). Методами гибридизации получен исходный селекционный материал клематиса, флоксов, гладиолуса, пионов, лилий. Произведен первичный отбор, описание и оценка 345 гибридов из 38 семей флокса метельчатого, из которых отобраны 55 форм наиболее перспективных к получению статуса сортов.

Продолжены работы по обустройству на территории Ботанического сада экологической тропы с фрагментами модельных фитоценозов умеренной климатической зоны. Особенно активно в 2018 г. проводилось обустройство экспозиций «Восточный сад» и «Дендрарий», а также сети альпинариев у декоративных водоемов. С использованием метода климатических аналогов впервые в Предуралье в условия открытого грунта высажено для интродукционного изучения 700 таксонов растений.

В 2018 г. в фондовой оранжерее была обустроена и открыта новая экспозиция «Полезные тропические растения», в которой представлены виды тропических наиболее известных древесных, кустарниковых и травянистых растений из различных ресурсных групп, имеющих пищевое, лекарственное, техническое, пряно-ароматическое и эфиромасличное и др. применение. Экспозиция выполнена в пейзажном стиле и вошла в экскурсионный маршрут как часть экологической тропы тропикогенной флоры.

В 2018 г. продолжена комплектация коллекции растений, включенных в Красные книги России и Пермского края. Коллекция растений, включенных в Красную книгу Пермского края (2018 г.) и Приложение к ней, в Ботаническом саду Пермского университета насчитывает 1448 документированных образцов 62 видов из 26 семейств высших растений. В коллекции представлено 25 видов растений Пермского края, состояние которых в природной среде требует особого внимания (Приложение к Красной книге). Кроме того, в коллекциях открытого и закрытого грунта выращивается 45 видов растений, занесенных в Красную книгу РФ.

На протяжении 2018 г. научные сотрудники ботанического сада принимали участие в работе краевой Комиссии по очередному переизданию Красной книги Пермского края, презентация которой прошла 21 декабря 2018 г. в рамках межрегиональной конференции «Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации. Красная книга как объект государственной экологической экспертизы» (21-22 декабря 2018 г., Пермь). С участием представителей Ботанического сада в новом издании (*Красная книга Пермского края / под общ. ред. М.А. Бакланова. – Пермь: Алдари, 2018. – 232 с.*) представлены очерки о 5 видах редких растений и выполнены иллюстрации к описанию 72 видов.

В 2018 г. проведено изучение, пополнение и сохранение коллекционных фондов дендрария, декоративных травянистых растений открытого грунта и оранжереи. Коллекционный фонд

Ботанического сада пополнен 698 видами (1394 таксонами). В настоящее время фондовые коллекции Ботанического сада включают 4185 видов растений, представленных 7999 таксонами.

Пополнение фондовых коллекций проводилось за счет семян и живого материала, полученных из других ботанических садов. Из 92 ботанических садов (в т.ч. 18 российских и 74 зарубежных из 26 стран мира) были получены семена растений 1480 наименований. В настоящее время большая часть семян высеяны и получены всходы. В значительной степени коллекции пополнены благодаря помощи ботанических садов Урала и Поволжья. Особая благодарность в пополнении коллекций выражается ботаническим садам Ижевска, Уфы, Казани, Саратова, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода, Москвы, Санкт-Петербурга и Томска.

Представители сада принимали очное и заочное участие в работе 14 международных, всероссийских и региональных конференций, научных форумов, круглых столов и семинаров, проходивших в Ялте, Симферополе, Махачкале, Нижнем Новгороде, Горно-Алтайске, Екатеринбурге, Ижевске, Москве, Краснодаре и Перми.

Продолжены работы по сбору семян и формированию обменного фонда. Был сформирован и выложен на веб-страницу очередной делектус Ботанического сада, в котором предложены для обмена 1583 наименования семян. Более чем по 2000 адресам произведена e-mail-рассылка делектуса в ботанические сады, дендрарии и другие ботанические учреждения мира. Для выпуска очередного делектуса собрано более 500 наименований семян. В рамках обмена в 6 российских и 26 зарубежных ботанических садов и дендрарии разосланы семена и черенки растений 465 наименований, а также в ботанические сады и дендрарии Приволжского и Уральского федеральных округов передан живой материал в общем количестве более 2000 образцов.

В 2018 г. сотрудники Ботанического сада выступили консультантами по организации оранжереи в Дендрарии Сабинского лесхоза (республика Татарстан) и зимнего сада в визит-центре заповедника «Вишерский». Были разработаны проекты организации внутреннего пространства оранжерей, посадочные планы и даны рекомендации по ассортименту выращиваемых растений.

Коллекции и территория сада использовались для проведения летних учебных и производственных практик студентами биологического факультета Университета, студентами КГАОУ СПО «Пермский краевой колледж предпринимательства». Кроме того, заключен договор о прохождении преддипломной практики на территории Учебного ботанического сада ПГНИУ студентов ГБПОУ «Кудымкарский лесотехнический техникум» по специальности «Лесное и лесопарковое хозяйство», на основании которого в 2018 г. была проведена преддипломная практика 1 студента данного учреждения. Кроме того, на базе Ботанического сада вели сбор материала, проходили преддипломную практику, а в дальнейшем успешно защитили квалификационные работы 2 студента ФГБОУ «ПНИПУ» по программе «Строительство» (профиль «Экспертиза и управление недвижимостью»).

За отчетный период для учащихся среднеобразовательных школ, учителей и студентов Пермских вузов, населения всего проведено 620 экскурсий с общим числом слушателей 9 517 человек. Для студентов Пермского университета, пенсионеров, для детей из малообеспеченных и неблагополучных семей, для детей из детских домов и детей-инвалидов экскурсии были бесплатными. Всего в 2018 г., не включая учебные, было проведено 72 бесплатные экскурсии (982 человека), в том числе проведены 18 экскурсий в рамках различного рода знаковых для Пермского университета событий, конференций, организованных в ПГНИУ, праздничных мероприятий, а также для гостей и 12 иностранных делегаций.

В соответствии с Указом Президента РФ от 06.12.2017 г. № 583 «О проведении в Российской Федерации Года добровольца (волонтера)» сотрудники Ботанического сада с июня по декабрь участвовали в проведении волонтерских акций по благоустройству территории сада. В числе волонтеров выступили жители Перми и Пермского края, а также такие организации как: ООО «Филип Моррис Сэйлз Энд Маркетинг», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», Университетский волонтерский центр ПГНИУ, ООО ПАО «Т+», ООО «Урал-Сервис», ФКП «Пермский пороховой завод», ООО «МТС» и др. Кроме того, 6 сентября 2018г. сотрудники сада приняли участие в работе круглого стола «Развитие корпоративного волонтерства в Пермском крае» на площадке Пермской

торгово-промышленной палаты, где представили доклад: «Волонтерство в ботаническом саду ПГНИУ. Опыт и перспективы».

Ботанический сад принял участие в благотворительных проектах Пермской краевой общественной организации защиты прав детей-инвалидов и их семей «Счастье жить». В рамках проектов данной организации были проведены благотворительные экскурсии. Кроме того, для инвалидов Пермской городской организации Всероссийского общества слепых, а также для учащихся ГКБОУ «Школа-интернат для детей с нарушением слуха и речи» и ГБОУ ПК «Школа-интернат для детей с нарушением зрения» был проведен цикл экскурсий по экспозициям открытого грунта и оранжереи. В 2018 г. Ботанический сад оказал благотворительную помощь в виде посадочного материала травянистых, древесных и кустарниковых растений Музею-усадьбе П.И. Чайковского (г. Воткинск), Пермской епархии: Иоано-Богословскому мужскому монастырю (г. Чердынь).

Сотрудники сада являются постоянными ведущими рубрики «Зеленый участок» в информационной программе «Новый день» на краевом телеканале «Рифей-Пермь». С марта по декабрь 2018 г. в Ботаническом саду было отснято и транслировалось по краевому телевидению 96 сюжетов.

В рамках работы на базе Ботанического сада имени А.Г. Генкеля ПГНИУ Пермского регионального отделения Общероссийской общественной организации «Союз садоводов России» был проведен цикл семинаров по садоводству, а также дважды в месяц работала общественная приемная, где садоводы Перми и Пермского края могли получать бесплатные консультации по различным вопросам. Кроме того, с участием специалистов ПГСХА были проведены мастер-классы по уходу за плодовым садом и методам прививок. В рамках работы Пермского отделения ССР были подписаны соглашения о сотрудничестве с краевой библиотекой имени А.М. Горького и Управлением МЧС по Пермскому краю, организованы встречи садоводов и органов управления СНТ с представителями Росрестра, МЧС, Почты России и др.

28 апреля 2018 г. Пермское региональное отделение ССР приняло участие в выставке «Весенний сад. Дачный сезон», организованной выставочным объединением «Пермская ярмарка», где провело лекцию-семинар на тему «Новый закон для садоводов: что нужно сделать уже в 2018 году». Во время семинара садоводы узнали о необходимости и особенностях разработки новых уставов СНТ, открытии расчетных счетов, механизмов уточнении границ земельных участков, межевании земель садоводов и общего пользования, лицензировании скважин. Кроме того, 28 мая 2018 г. было проведено очередное общее собрание членов Пермского регионального отделения Союза садоводов России.

В 2018 г. Ботанический сад Пермского университета, управление общественных связей ПГНИУ выступили инициаторами проведения на базе Ботанического сада цикла общественно-значимых мероприятий «Пальмовая ветвь», направленных на сбор средств в Эндаумент фонд (Фонд целевого капитала) ПГНИУ с целью развития Ботанического сада и повышения его туристической притягательности и формирование имиджа Пермского края как территории с богатым потенциалом развития историко-культурного и природного наследия. 3 февраля в фондовой оранжерее Ботанического сада состоялось первое мероприятие проекта - концерт пермской фольклорной группы «Кипяточек», а 20 апреля – презентация проекта «Пальмовая ветвь» перед участниками школы фандрайзинга.

В течение 2018 г. Ботанический сад ПГНИУ анонсировал в региональных, федеральных СМИ и организовал 51 массовое мероприятие этого проекта, в которых приняли участие более 4 тысяч человек. На территории сада проводились открытые лекции, были организованы концерты живой музыки, мастер-классы по живописи, флористике, занятия по йоге, дегустация плодов уральского сада и тропиков и многое другое. В том числе Ботанический сад принял участие в общероссийских общественно-значимых мероприятиях, таких как «Ночь музеев», «Тотальный диктант», «Щедрый вторник». Ботанический сад стал одной из площадок для «Теплого забега 2018».

Для жителей Перми, Пермского края и гостей города были впервые разработаны и проведены экскурсионные туры «Ночные тропики» по экспозициям фондовой и мемориальной оранжерей. Данный экскурсионный маршрут является пилотным и вызвал огромный интерес среди жителей

Перми и Пермского края, а также среди пользователей социальных сетей и в целом российского и зарубежного интернет-сообществ.

Цикл общественно-значимых мероприятий «Пальмовая ветвь», проходивших в Ботаническом саду ПГНИУ в 2018 г. был презентован на краевом форуме «В гармонии с природой», по итогам которого Ботанический сад им. А.Г. Генкеля ПГНИУ был отмечен благодарственным письмом министра природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края Д.Е. Килейко «За успешную реализацию эколого-просветительских и природоохранных мероприятий в Год экологического добровольца (волонтера) в Пермском крае». Кроме того, Ботанический сад ПГНИУ вошел в шорт-лист (в тройку лучших) номинации «Учреждения образования и культуры» краевого конкурса «Посол Пермского края» за продвижение Пермского края как объекта туризма и культуры.

На конец отчетного периода коллекционные фонды **Ботанического сада-института ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»**, с учетом новых поступлений (449 таксонов) и отпада (148 таксонов), данных переопределения ботанической принадлежности растений, включают 5757 наименований растений, в том числе: 4738 – в открытом грунте, 1019 – в защищенном. На интродукционном питомнике на этапе первичного интродукционного испытания содержатся растения 470

Пополнение коллекций происходило за счет закупок семян в розничной торговой сети и переданных в дар жителями Йошкар-Олы и республики. Семенной обменный фонд составлял почти 900 образцов. Но по заявкам рассылку не осуществляли, по дефектсам семена не получали в связи с изменениями в карантинном законодательстве РФ и стран Таможенного союза.

В коллекциях и экспозициях БСИ в 2018 г. выращивалось 72 вида из Красного списка МСОП, 80 видов из Красной книги РФ, 126 видов из региональных Красных книг 14 регионов Поволжья и Урала, в том числе 40 видов – из Красной книги РМЭ.

Выполняется тема по сохранению видового разнообразия редких и исчезающих видов на территории РМЭ. В 2018 году объектами были следующие виды: *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC., *Crepis praemorsa* Tausch, *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC, *Hypericum hirsutum* L., *Genista germanica* L.

Размножение и выращивание посадочного материала *Crepis praemorsa*, *Delphinium cuneatum*, *Genista germanica* было проведено на интродукционном питомнике БСИ ПГТУ. Семенной материал *Delphinium cuneatum*, *Genista germanica* был получен с коллекционных растений, выращенных из семян, собранных в природных популяциях видов. *Crepis praemorsa* размножали путем вегетативного деления корневищ коллекционных растений.

Реинтродукция *Delphinium cuneatum* проведена живыми растениями с открытой корневой системой. Посадка (50 экземпляров) была произведена в окрестностях п. Мари-Билямор на территории Мари-Турекского района Республики Марий Эл, где изучаемый вид был обнаружен ранее в единичных экземплярах.

В 2018 году проведен первичный мониторинг искусственной популяции *Hypericum hirsutum*, созданной в границах памятника природы республиканского значения «Карман Курьк» на территории Моркинского района. Также произведен повторный мониторинг двух популяций *Adenophora lilifolia*, созданных в окрестностях д. Озерки Горномарийского района и д. Анчутино Юринского района. Приживаемость растений изучаемых видов составила: *Hypericum hirsutum* – 69 %, *Adenophora lilifolia* – 20 % (окр. д. Озерки) и 34 % (окр. д. Анчутино).

Исследования морфометрических показателей коробочек видовых ирисов подрода Ксиридион коллекции БСИ ПГТУ были проведены в 2018 г. Объектами изучения стали следующие виды подрода Ксиридион: И. восточный (*I. orientalis* Mill.), И. карталинский (*I. cartaliniae* Fomin), И. согдийский (*I. sogdiana* Bunge), И. солелюбивый (*I. halophila* Pall.). Плоды собирали в августе в фазу их массового созревания. Коробочки изученных видов имели длину от 31,6±1,05 до 51,4±1,58 мм и диаметр от 12,0±0,24 до 18,6±0,44 мм. Самые крупные коробочки сформировались у *I. halophila*, самые мелкие – у *I. orientalis*. Корреляция между длиной и диаметром коробочек очень тесная. Наименьшее количество семян в плодах отмечено у *I. sogdiana*, а наибольшее – у *I. cartaliniae*. Данный

показатель характеризуется наименьшим варьированием по сравнению с линейными параметрами, связь между количеством семян в коробочках и их размерами слабая. Полученные данные могут быть использованы при семенном размножении видовых ирисов подрода Ксиридион в условиях Республики Марий Эл.

Исследования эффективности влияния корневища на способность чешуек, отделенных от материнского растения, формировать луковицы-детки проводили в период с 2015 по 2017 года на базе Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета. Объектами исследования были 9 сортов ОТ-гибридов, 2 сорта ОА-гибридов, 7 сортов ЛО-гибридов и 1 сорт ЛОО-гибридов. В конце мая 2015 года луковицы лилий выкапывали, отделяли от них чешуйки. Место отлома материнской луковицы обрабатывали смесью толченого древесного угля. Чешуи каждого сорта делили на две группы: контрольную - обрабатывали древесным углем, опытную – опудривали корневином. Затем чешуйки высаживали в холодные парники в субстрат: торф с песком в соотношении 3:1, заглубляя их на 2/3 высоты. В первой декаде июня 2016 года молодые растения, резвившиеся из чешуек, пересаживали на гряды открытого грунта.

Результаты исследований показали, что процент чешуй, на которых сформировались дочерние луковицы, варьировал в зависимости от сорта от 15 до 100. Этот показатель был ниже в группе ЛО-гибридов лилий. Более высокие показатели были получены в группе ОТ – гибридов. Среднее количество луковиц, образовавшихся от одной чешуи у ОТ- и ОА-гибридов лилий было 1,9 – в контрольном варианте, и 1,7-1,8 в опытном. Следует отметить, что во всех группах лилий значение среднего диаметра дочерних луковиц в опытном варианте было достоверно ниже, чем в контрольном. ($p \leq 0,05$). Количество листьев у лилий, образовавшихся из дочерних луковиц, было от 2 до 5. Число корней составляло 2-3, а их длина была 4-5 см. Достоверных различий в вышеуказанных показателях контрольной и опытной групп не найдено.

Таким образом, результаты проведенных нами исследований, показали, что опудривание чешуек гибридных лилий корневином не способствовало повышению продуктивности их размножения. Необходимы дальнейшие эксперименты по поиску эффективных стимуляторов регенерационной способности чешуек гибридных лилий.

Для исследования зависимости жизнеспособности эксплантов от сроков их изоляции (физиологического возраста) и типа стерилизующего вещества в различных экспозициях были взяты следующие сорта *Heimerocallis hybrida* hort. из коллекции Ботанического сада – института ПГТУ: 'Derby Bound', 'Cherry Lace', 'Lullaby Baby', 'Missouri Beauty', 'Angel Mine'. В качестве растительных эксплантов использовали часть корневища, столоны, неокрашенные бутоны, завязь. Забор материала проводили с апреля по август. В качестве стерилизующих агентов использовали 5 %-ный раствор «Лизоформина 3000» и 10 %-ный раствор «Белизны» (действующее вещество - гипохлорит натрия). Перед посадкой на питательную среду эксплант погружали в 70 %-ный раствор этилового спирта на 5 секунд. В работе использовали питательную среду по прописи Мурасиге-Скуга (MS). Жизнеспособными считали экспланты, у которых наблюдалось образование каллуса. Культивировали микропобеги в условиях фотопериода 16/8 (16 часов – день, 8 часов - ночь) при температуре воздуха + 22 °С.

В результате было установлено, что выбранные в качестве стерилизующих агентов растворы «Лизоформина 3000» и «Белизны», в данных концентрациях и времени экспозиции малоэффективны. Наиболее жизнеспособными эксплантами гибридных лилейников в культуре тканей оказались неокрашенные бутоны.

Объектами сравнительного изучения видов и сортов безвременников в условиях Республики Марий Эл были 8 видов и сортов *Colchicum* из коллекции БСИ ПГТУ: *Colchicum autumnale* L., *Colchicum autumnale* f. album, *Colchicum autumnale* 'Alboplenum'; *Colchicum speciosum* Stev., *Colchicum speciosum* 'Lilac Wonder', *Colchicum speciosum* 'Giant', *Colchicum speciosum* 'Violet Queen', *Colchicum byzantinum* Ker-Gawl. Большинство видов и сортов поступили в коллекцию в 2000–2008 гг. из Центрального ботанического сада НАН Беларуси, г. Минск.

Исследование проводили в течение 3 вегетационных сезонов с апреля 2015 по июнь 2017 года. Изучение сезонного ритма развития проводили по общепринятой в ботанических садах методике ГБС. Декоративные и хозяйственно-биологические признаки – по методике первичного сортоизучения цветочных культур. К декоративным признакам относили окраску цветков, высоту бокала, диаметр цветка, количество цветков от одной клубнелуковицы, высоту побега, количество листьев, длину листа. К хозяйственно-биологическим признакам относили коэффициент размножения, средний диаметр луковиц, продуктивность цветения, поражаемость возбудителями болезней и вредителями, зимостойкость, коэффициент размножения, процент луковиц по категориям.

Наблюдения за сезонным развитием показали, что начало вегетации *Colchicum* в условиях климата Марий Эл приходилось на конец второй и третью декады апреля, отмирание листьев и полное созревание плодов происходило в первой–второй декадах июля. Высота побегов варьировала от 6 см (*Colchicum autumnale* L.) до 12,7 (*Colchicum speciosum* 'Giant'). Листья розеточного типа, складчатые, от 5,4 см до 12,1 см в длину и 2–3,4 см в ширину, по 3–4 шт. на одном растении. Количество цветков, сформированных в 1 клубнелуковице, в среднем, составляло от 1 у сортов *Colchicum speciosum*: 'Lilac Wonder', 'Giant'; *Colchicum autumnale* 'Alboplenum' и до 3–4 у *Colchicum autumnale* f. *album*. Средний диаметр клубнелуковиц у разных видов и сортов безвременника варьировал от 3,3 до 5,3 см. Коэффициенты размножения от 0,9 до 2,2. Одним из значимых показателей, характеризующих ценность сорта, является продуктивность цветения. Этот показатель был в диапазоне от 80 до 100 %. Процент сохранившихся после перезимовки растений варьировал от 83 до 100.

Таким образом, все исследуемые виды и сорта безвременников можно успешно выращивать в условиях климата Марий Эл. Безвременники подходят для групповых посадок на газонах, в миксбордерах, цветочных пятнах в сочетании с летниками, в рокариях.

При исследовании возможности семенного размножения представителей рода *Crataegus* в Республике Марий Эл решались следующие задачи: 1) выявить виды боярышника с наибольшей всхожестью семян в зависимости от способа их предпосевной обработки, 2) определить виды с максимальными морфометрическими показателями сеянцев, 3) выявить влияние подрезки корневой системы у однолетних сеянцев на их дальнейший рост после пересадки. Объектами исследования стали растения 14 таксонов *Crataegus* коллекции Ботанического сада-института ПГТУ.

Результаты. Наибольшая всхожесть из евроазиатских боярышников отмечена у *C. volgensis* (15 % на первый год после обработки семян концентрированной серной кислотой и последующей стратификацией во мхе), из североамериканских – *C. punctata* f. *aurea* (15 % на второй год после двухэтапной стратификации семян в песке). Наименьшей средней высотой в возрасте 1 года характеризовались сеянцы *C. punctata* f. *aurea* (6,9 см), наибольшей – *C. rhipidophylla* (22,3 см). Прирост второго года был минимальным у сеянцев *C. flabellata* (20,5 см), максимальным – *C. chlorosarca* (49,3 см). Прирост третьего года варьировал от 28,3 см (*C. pringlei*) до 92,0 см (*C. rhipidophylla*). Трехлетние растения достигали высоты от 62,4 см (*C. chrysocharpa*) до 139,5 см (*C. rhipidophylla*) и диаметра у корневой шейки от 10,4 мм (*C. sanguinea*) до 18,0 мм (*C. chlorosarca*).

На основании значений морфометрических параметров 3-летних сеянцев боярышника среди них выделено 2 кластера. В первый кластер вошли *C. rhipidophylla*, *C. × persimilis*, *C. maximowiczii*, *C. chlorosarca*, *C. pringlei*, *C. punctata*, *C. flabellata*, *C. submollis*, во второй – *C. sanguinea*, *C. chrysocharpa*, *C. volgensis*, *C. punctata* f. *aurea*. Наибольшее различие между кластерами обусловлено длиной текущего прироста первого года и диаметром корневой шейки трехлетних растений. Из изученных показателей сеянцев минимальной межвидовой изменчивостью обладала длина осевого корня (18,6 %), максимальной – длина прироста второго года (38,2 %). Появившиеся во второй и третий год после посева сеянцы характеризовались меньшими приростами по сравнению с одновозрастными растениями, всходы которых появились в первую весну. При пересадке и подрезке корня однолетние растения на следующий год снижали величину прироста в 2–5 раз, но в последующий год большинство из них достигали высоты непересаженных растений.

Наибольшая всхожесть семян из евроазиатских боярышников отмечена у *C. volgensis* (15 %), из североамериканских – *C. punctata* f. *aurea* (15 %). Рекомендуемый срок выращивания сеянцев

составляет 2 года. Полученные данные могут быть использованы при организации размножения и выращивания саженцев видов боярышника в условиях Волго-Вятского региона.

Изучены морфометрические показатели 26 сортов и гибридов черёмухи в условиях Республики Марий Эл. Корреляционный анализ выявил прямую значительную корреляцию между значениями диаметра кроны и диаметра ствола ($r=0,61$), в то время как между остальными изученными показателями связь слабая ($r=0,09$ и $0,18$). Высота изученных черёмух характеризуется значительным уровнем изменчивости, диаметр ствола и кроны – большим. Наименьшей высотой среди изученных образцов характеризовались растения зеленоплодной формы черёмухи обыкновенной, наибольшей – сорта ‘Мавра’. Наименьший диаметр ствола и кроны установлен у сорта ‘Гранатовая Гроздь’. Растения сорта ‘Пурпурная Свеча’ имели наибольший диаметр ствола, гибрида ‘13-5-71’ – наибольший диаметр кроны. Выделено 2 кластера черёмух со сходными морфометрическими показателями. Между значениями диаметра кроны и диаметра ствола выявлена значительная корреляция. Изученные параметры наряду с другими сортовыми особенностями могут быть учтены при использовании сортов черёмухи в садово-парковом строительстве и плодоводстве.

В 2018 г. учебную, производственную и преддипломную практики 244 обучающихся, защитили выпускные квалификационные работы – 12, проводили полевые и экспериментальные работы для написания ВКР – 22 студента. Объекты БСИ использовались для проведения лабораторных работ, практических занятий, учебных практик по 7 дисциплинам в объеме 35136 чел.-часов.

За отчетный период проведено 132 организованные экскурсии (2663 человека), в т.ч. 63,0 % – дети дошкольного и школьного возраста, 12,0 % – студенты вузов и колледжей региона, 25,0 % – взрослое население и пенсионеры. Согласована Программа экологического практикума для детей дошкольных образовательных учреждений.

Традиционно проводили Праздник Сирени и рододендрона (более 3,5 тыс. посетителей). Участвовали в Республиканской выставке цветов (Диплом 1 степени). Разработана новая тематическая экскурсия по коллекции сортовых роз.

В Отделе интродукции и акклиматизации растений Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН совместно с Ботаническим садом Удмуртского государственного университета и Удмуртским ботаническим садом проведено научно-практическое совещание Совета ботанических садов Урала и Поволжья.

Совместно с Лабораторией природоохранных и ресурсосберегающих технологий Института механики УрО РАН и научно инновационным центром ОАО «ИЭМЗ «Купол» проведены исследования по влиянию тонкодисперсной суспензии металл/углеродного нанокompозита меди (ТДС Me/C НК меди) на посевные качества семян и продуктивность сельскохозяйственных растений на примере редиса и пшеницы. Выявлено положительное влияние ТДС Me/C НК меди на всхожесть и энергию прорастания семян. Достоверного влияния на продуктивность растений не выявлено.

В 2018 г. продолжено изучение влияния вида подвоя на особенности роста, развития и урожайности момордики и трихозанта в условиях Среднего Предуралья. Выявлена высокая совместимость данных культур с тыквой твердокорой, тыквой фиголистной, тыквой крупноплодной.

Продолжен поиск информативных праймеров для ISSR-генотипирования растений семейства *Cucurbitaceae*. На основании полученных данных и некоторых параметров (PIC, Rp), определяющих меру информативности маркера, из 6 апробированных праймеров только 5 характеризуются достаточно высокой дискриминационной способностью, т.е. способностью улавливать различия между большим числом генотипов. Коэффициенты генетического подобия, рассчитанные для 10 исследованных генотипов *Cucurbitaceae* на основе ISSR-локусов за два года, были использованы для создания дистанционных матриц, и далее для построения дендрограммы по методу UPGMA. В целом нами была показана высокая эффективность использования ISSR-маркеров для изучения межвидового полиморфизма у представителей *Cucurbitaceae*.

В 2018 г. проведено изучение 16 сортообразцов батата в условиях Удмуртской Республики. Сортообразцы батата получены от любителей из Краснодарского края и Ленинградской области, названия сохранены в оригинале.

Исследования показали, что для получения зеленого листа как ценного пищевого, антимутогенного, противоопухолевого, антиоксидантного, антидиабетического и антибактериального средства рекомендуются сортообразцы батата ВМ 17, Фиолетовый Сочи, Дружковский и Белый НБС.

На основании анализа продуктивности для северных районов Удмуртии, юга Пермского Края и Кировской области рекомендуются сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни: Белый НБС, Любительский, Афганский, Бразильский, Победа 100, Баю Белл, Винницкий. Для южных районов Удмуртии, а также сопредельных районов северо-востока Татарстана и северо-запада Башкирии дополнительно можно рекомендовать сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни – ВМ 17, Борегад, Дружковский, Бежевый.

Для условий Среднего Предуралья разработаны эффективные параметры, элементы технологии выращивания семян малораспространённых тыквенных культур: *Mamordica harantia* L., *Trichosanthes cucumerina* L., *Melothria scabra* Naudin, *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey.

Проведены исследования по усовершенствованию некоторых этапов микроклонального размножения плетистых роз - Пале Роял (Palais Royal), Камелот (Camelot), Нахема (Nahema). Оптимальная концентрация цитокинина 6-бензил-аминопурина (6-БАП) на этапе пролиферации в составе питательной среды Мурасиге-Скуга (МС) была 1,0 мг/л. Выявлена положительная средняя корреляционная зависимость между такими признаками, как размер черенка и коэффициент пролиферации. Применение препарата «Силиплант» (1 мл/л) положительно влияло на высоту черенков трех сортов роз, коэффициент пролиферации при этом существенно не отличался от контроля. Двойная концентрация железа в составе питательной среды способствовала увеличению коэффициента размножения сортов Camelot и Nahema, однако образующиеся черенки были менее развитыми.

Адаптация растений-регенерантов сильно зависела от генотипа. Хуже всего она проходила у сорта Palais Royal, успешность составили 76,4 %, у сортов Camelot и Nahema составляла в среднем 96,6 и 100 % соответственно.

Подведены итоги начальной интродукции орехоплодных семейства Ореховые (*Juglandaceae*) в Среднем Предуралье, 2013–2018 гг.: ореха черного (*Juglans nigra*), ореха серого (*Juglans cinerea*), ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica*), ореха грецкого (*Juglans regia*). На основании оценки морозостойкости, особенности роста и развития отдельных деревьев отобраны наиболее устойчивые формы, перспективные для дальнейшей интродукционной работы.

Сравнительная характеристика цветочного оформления центральной части городов Удмуртии: Ижевска, Глазова, Сарапула, Воткинска показала, что более половины цветников на обследованной территории имели удовлетворительное состояние качества и среднюю оценку декоративности. Больше всего объектов цветочного оформления с низким качеством и низкой оценкой декоративности отмечено в Ижевске. Полученные данные исследования цветочного оформления наиболее посещаемой центральной части города Ижевска показали тенденцию к ухудшению по сравнению с 2017 годом: произошло уменьшение видового состава цветочных культур, уменьшение площади под цветочными культурами.

На территории Отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН завершено создание экспозиций «Японский сад», «Сад «Синтез Востока и Запада». Заложен розарий, в котором представлены 24 сорта из различных садовых групп в количестве 238 растений. Проводится изучение биологических особенностей сортов роз и их перезимовки в условиях города Ижевска. Пополняются коллекционные фонды Отдела.

С 2018 г. территория УдмФИЦ с расположенными на ней садовыми экспозициями открыта для посещений, проводятся экскурсии для учащихся школ Ижевска и местного населения.

По результатам исследований в 2018 г. сотрудниками Отдела опубликовано 28 работ, в т.ч. в материалах конференций – 12, в журналах РИНЦ – 14, в т.ч. в изданиях, входящих в список рекомендованных ВАК – 8, научно-информационный справочник – 1, монографии – 1.

Сотрудники Отдела принимали участие в культурно-просветительской деятельности и популяризации научных достижений в местных СМИ.

За отчетный период коллекционный фонд **Учебного ботанического сада «Удмуртский государственный университет»** составляет 1958 таксона (включая виды, разновидности, формы и сорта)

На осень 2018 года коллекция лаборатории дендрологии составляет 320 таксонов, входящих в 46 семейств, 106 родов, 320 видов, 2 подвида, 28 сортов, 1 разновидность и 6 форм Коллекционный фонд в сравнении с предыдущим годом уменьшился на 29 видов в связи с выпадом некоторых растений.

Систематический состав экспозиции «Вертикальный сад». включает 37 таксонов, входящих в 12 семейств, 17 родов, 30 видов, 7 сортов.

На отчетный период коллекционный фонд экспозиции «Дендрарий» составляет 97 таксонов, входящих в 27 семейств, 56 родов, 97 видов, 2 сорта и 1 подвид.

На данный момент «Коллекционный участок» насчитывает 96 таксонов, относящихся к 23 семействам, 44 родам, 77 видам.

Коллекция интродукционного питомника к концу отчетного 2018 года составляет 178 таксонов, входящих в 41 семейство, 85 родов.

Коллекционный фонд лаборатории Декоративных растений включает коллекции древесных и кустарниковых культур и цветочно-декоративных растений.

Коллекционный фонд древесных и кустарниковых растений составляет 166 таксонов из 18 семейств, 35 родов, 66 видов, 14 форм и вариаций, 92 культивара и 21 гибрид.

Коллекционный фонд лаборатории Декоративных растений представлен на следующих экспозициях и коллекциях: Иридарий, Декоративные многолетники, Однолетние культуры, Цветник непрерывного цветения, Альпийская горка, Сирингарий, Розарий.

В коллекционный фонд экспозиции «Иридарий» состоит из 161 таксона включая 23 вида, 1 подвид, 137 сортов .

В 2018 году коллекция декоративных многолетников составляет 602 таксона. Наиболее многочисленно представлены следующие рода: *Iris L.*, *Tulipa L.*, *Gladiolus L.*, *Paeonia L.*, *Hemerocallis L.*, *Rosa L.*, *Sedum L.*, *Dahlia Cav.*, *Astilbe Buch.* – Ham. ex G. Don.

Коллекция однолетних культур в 2018 году представлена 61 таксоном цветочно-декоративных растений.

Коллекция экспозиции «Цветник непрерывного цветения» на отчетный период насчитывает 187 таксонов. Наибольшим числом видов, сортов представлены следующие роды растений: *Paeonia L.*, *Phlox L.*, *Allium L.*, *Iris L.*, *Dianthus L.*, *Campanula L.*, *Artemisia L.*

На данный момент коллекция экспозиции «Альпийская горка» насчитывает 154 таксона.

Среди цветочно-декоративных многолетников наибольшее число таксонов у родов *Sedum L.* и *Hemerocallis L.*, а среди древесно-кустарниковых культур у родов *Berberis L.*, *Syringa L.*, *Juniperus L.*, *Spiraea L.*

Экспозиция «Сирингарий» включает 11 видов и 33 сорта сирени. Общий коллекционный фонд *Syringa L.* на данный момент насчитывает 44 таксона.

Экспозиция «Розарий» насчитывает 19 сортов роз.

Общий коллекционный фонд коллекции лаборатории лекарственных растений и природной флоры составляет 75 семейств, 210 родов, 388 видов, 8 разновидностей, 3 формы и 41 культивар. В целом, общая динамика численности коллекции, и её таксономического состава лаборатории положительная. Она пополнилась новыми видами природной флоры и сортами лекарственных

растений. Преобладающими семействами являются Lamiaceae (50 таксонов), Asteraceae (45 таксонов), Rosaceae (33 таксона) и Ericaceae (32 таксона).

Коллекция лаборатории Лекарственных растений и природной флоры представлена следующими экспозициями и коллекциями: Лекарственные и пряно-ароматические растения, Природная флора Удмуртии, Природная флора России, Редкие и исчезающие растения РФ и УР, Вересковый сад, Верховое болото, Лесостепь

Экспозиция лекарственных и пряно-ароматических растений насчитывает 38 семейств, 89 родов, 115 видов, 3 разновидности, 13 сортов и гибридных форм. Общая численность таксонов составляет 130.

Экспозиция «Верховое болото» имеет фитоценотический характер. В настоящее время здесь представлены 24 вида растений, произрастающих в болотных фитоценозах. Среди них представители 12 семейств и 19 родов.

Экспозиция «Природная флора России» содержит растения, характерные для представителей различных регионов РФ. Здесь произрастают представители 35 семейств, 66 родов, 1 разновидности и 1 сорта. Всего 85 таксонов.

Экспозиция «Редкие и исчезающие растения России и Удмуртии» включает 52 таксона, относящихся к 35 родам из 21 семейства.

Экспозиция вересковых культур «Вересковый сад» включает в себя представителей 13 семейств, 21 рода, 31 вида, 3 разновидностей и 14 сортов растений, используемых в садоводстве. Общее количество имеющихся здесь таксонов 48.

Экспозиция «Лесостепь» построена по фитоценоческому принципу. Она содержит представителей 26 семейств, 60 родов и 85 видов, произрастающих в лесостепной и степной зонах.

Кроме работы с имеющимися коллекциями, была заложена коллекция оранжерейных растений. На данный момент формируются экспозиция кактусов и других суккулентов, а также экспозиция тропических и субтропических растений. На конец отчетного периода коллекция оранжереи составляет 50 семейств, 81 род, 267 видов, из которых представлены 6 формами и 9 сортами. Общее количество таксонов составляет 284, из них 185 таксонов – это кактусы и другие суккуленты, а 99 таксонов – это тропические и субтропические несуккулентные виды. Посадочный материал был привезён из ботанических садов и частных коллекций гор. Перми, Екатеринбурга, Челябинска, Кирова, Йошкар-Олы, Самары, Санкт-Петербурга, Чебоксар и гор. Ижевска. В течение вегетационного периода (весна – лето) отмечалось полное или частичное выпадение 26 видов растений. Основная причина – это поражение растений вредителями, что обусловило плохое состояние посадочного материала некоторых видов. Кроме этого, неблагоприятное влияние оказало отсутствие притенения и невозможность контроля температурного режима в помещении оранжереи.

В 2018 году коллекция лаборатории плодовых и ягодных культур насчитывает 368 таксонов, относящихся к 31 роду из 15 семейств. Количество сортов достигает 290.

Коллекционный фонд лаборатории плодовых и ягодных культур включает коллекционные участки и две экспозиции: Демонстрационный участок, Культурные растения

На «Демонстрационном участке» представлены декоративные виды и формы плодовых и ягодных культур, адаптированных для садоводства в условиях Удмуртии. В коллекционный фонд данной экспозиции входит 84 таксона из 11 семейств.

В отчетном году коллекция экспозиции «Культурные растения», насчитывала 139 таксонов, относящихся к 41 роду из 18 семейств.

Дендрологический сад ГБУ «Учебно-опытный Сабинский лесхоз» начал создаваться в 2003 году на территории площадью 11,25 га. Проект разработан Марийским государственным техническим университетом под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессором Котовым Михаилом Михайловичем под эгидой имени Нургали Миннихановича Минниханова, заслуженного лесовода Российской Федерации и Республики Татарстан, кавалера орденов «Знак почета»

и «Октябрьской революции», «Лауреата государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники», посвятившего свою жизнь становлению и развитию Сабинского лесхоза.

К концу года коллекция дендросада представлена 646 таксонами, древесно-кустарниковых и многолетних цветочно-декоративных видов растений. Среди древесно-кустарниковых растений можно выделить группы: хвойных (голосеменных) – 117 таксонов, лиственных деревьев и кустарников – 355, плодово-ягодных культур – 37. По группе травянистых растений – 137.

В январе 2018 года на территории сада открыли цех по производству травяного сырья, общей площадью 200 кв. м. Данный проект был создан с целью привлечения больше посетителей и возможностью угощения их травяными чаями собственного производства, воспроизведенного из экологически чистого сырья. В дополнение к нему было сооружено сушильное помещение для сушки трав по установленным правилам. На данный момент в цеху производится 25 видов однокомпонентных сертифицированных фиточаев. Из них 12 видов ферментированные, 13 – высушенные.

Также в мае 2018 года на территории дендрологического сада открыли оранжерею, общей площадью 830 кв. м. Оранжерея состоит из отделений: тропическое, субтропическое, кактусное и карантинное. Были привезены и посажены 270 видов растений из Пермского и Казанского ботанических садов. За короткое время растения адаптировались к нашей среде и быстро пошли в рост, некоторые плодово-ягодные растения уже начали плодоносить. Закупились необходимым инвентарем для оранжереи. Были приобретены садовые тачки в количестве двух штук и прочая мелкая инвентарь. Также приобрели бензиновый опрыскиватель «Чемпион», в количестве одной штуки, для опрыскивания растений от вредителей и паразитов. Были сделаны и приставлены таблички на каждое растение в оранжерее. Дополняем нашу оранжерею посадочным материалом. Начали отопительный сезон двумя новыми пеллетными котлами.

За период функционирования **Ботанического сада Казанского (Приволжского) федерального университета** на новой территории (с 1985 г.) найдётся немало примеров значительных перемен по совершенствованию и развитию сада в столь короткие сроки. Благодаря поддержке ректора КФУ и Учёного совета института фундаментальной медицины и биологии, в Саду развернулись работы по коренному переустройству основных зданий и сооружений и коллекционного фонда. Прежде всего, это старт и реализация программы по реконструкции инженерных сетей (электроснабжение, газоснабжение и водоснабжение объекта) в 2014–2018 гг. Установка новой блочно-модульной котельной для обеспечения теплоснабжением оранжерейного комплекса и административно-хозяйственного блока. Отремонтирована сама тропическая оранжерея. Возведено новое сооружение для субтропической оранжереи; в открытом грунте проведена реконструкция экспозиционных участков, согласно, проекту с перечнем основных экспозиций и видов растений. В 2018 году на средства от реализационных услуг были начаты работы по обустройству дорожек установки тематических беседок той или иной экспозиций. Впереди нас ждут важнейшие работы по завершению реконструкции основных зданий и сооружений на данной территории, а также расширение обзорно-экскурсионной сети, в связи с разбивкой новых экспозиционных участков рис. 1 (например, по проекту «Сад аптекаря» и др.).

За данный период отдел дендрологии провел огромную работу на территории дендрария сада, работа по укусу газонов на экспозициях, формированию кустарников и деревьев, было высажено 523 экземпляра маточных растений на новых экспозициях, благодаря которому получили резкое пополнение коллекционного фонда сада. Так же экспозиции сада оформляются контейнерными экзотами на летний период.

Произведена санитарная чистка и уборка «Яблонево-грушевого» сада. Подготовлена площадь под закладку сада «Лекарственных растений». В связи с открытием нового оранжерейного комплекса в Сабинском дендрарии, наш сад передал 59 таксонов субтропических и тропических растений в коллекционный фонд данного дендрария. С дендрария Волжско-Камского заповедника получены *Picea polita*, *Abies concolor* (4 таксона), для формирования новой экспозиции «Ступень эволюции» у озера. Детской экологической станцией г. Казани был предоставлен ботанический материал

субтропических растений (цитрусы 4 таксона) и саженцы роз (5 таксонов) для розария. При посещении нашего сада сотрудниками ботанического отдела Казанского зооботсада был предоставлен материал *Ginkgo biloba* (3 таксона) так же для экспозиции «Ступень эволюции», Ботаническим садом Удмурдского университета предоставлен материал саженцев винограда культурного и актинидии Аргутта (14 таксонов), для формирования маточных посадок в питомнике сада.

В отчетном году были организованы и проведены обзорные экскурсии для групп посетителей жителей г. Казани, в том числе 21 экскурсия для иногородних посетителей с других городов (Н.Новгород, Иваново, Н. Тагил, С. Петербург, Пермь, Алтай, Уфа, Москва. Для студентов вузов Казани, а также старшеклассников городских общеобразовательных учреждений были проведены дополнительные тематические экскурсии – по направлению «Ландшафтное проектирование и лекарственные растения сада» (их назначение и применение). В общей сложности экскурсии, проводимые на территории Ботанического сада КФУ, в 2018 году посетило свыше 3000 человек. По сравнению с прошлогодними показателями (1300 чел.) – посещаемость увеличилась в 2 раза, что для сада служит качественным показателем.

Помимо, традиционных исследований в области интродукции растений: «Значение и влияние интродуцентов и инвазионных видов растений на структуру фитоценозов» рук. к.б.н., доцент Салахов Н.В, развитие научных исследований ведется в следующих направлениях: молекулярно-генетические основы устойчивости растений и разработка практических приемов повышения продуктивности и устойчивости растений (с использованием биотехнологических и генноинженерных методов). В группе проводятся исследования функциональной роли белков клеточной стенки в процессах формирования устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам среды (тяжелые металлы, низкие температуры, засуха, фитопатогены). Изучается биологическая активность и молекулярные механизмы действия новых регуляторов роста растений дитерпеновой природы. Результаты научно-исследовательской деятельности отражены в 5 статьях и 3 тезисах в периодических изданиях и сборниках статей.

В 2018 году участвовали в сессии ботанических садов Урала и Поволжья г. Ижевска (август), в осенний период посетили Учебно-научный центр «Ботанический сад» г. Саратова (сентябрь) с целью проведения совместной деятельности по уточнению и определению сортов коллекции пионов в нашем саду, так же посетили Ботанический Сад Самарского государственного университета (октябрь) с целью ознакомления с работой по изучению районированных экземпляров ореха грецкого, с последующим пополнением коллекции сада в общей сложности 15 видами и 57 таксонами растений открытого грунта и 7 видами и 18 таксонами растений закрытого грунта.

В сентябре нас посетили коллеги Кировского ботанического сада, была договоренность о сотрудничестве между садами Кирова и Казани. Приобрели экзоты для формирования новой экспозиции на озере: (3 видов, 7 таксонов) *Metasequoia glyptostroboides*, *Sciadopitys verticillata*, *Carex muskingumensis*.

Результат коллекционных фондов нашего сада по данным инвентаризации 2018 года составляет: Дендрарий – 872 таксона, Оранжерея – 197 таксонов (тропические) и 150 таксонов (субтропические).

В Ботаническом отделе Казанского зооботанического сада коллекции закрытого и открытого грунта пополнились 19-ю новыми таксонами за счет приобретения растений, выращивания из семян и черенков и обмена растительным материалом с ботаническими садами и питомниками:

Оранжерейные растения: 1. Баугиния */Bauhinia sp./*. 2. Гревиллея */Grevillea sp./*. 3. лектрантус */Plectranthus sp./*. 4. Рипсалис */Ripsalis sp./*. 5. Смилакс */Smilax aspera/*. 6. Эвкалипт */Eucalyptus sp./*.

Открытый грунт: 1. Шалфей дубравный (сорта: «Карадонна», «Аметист») */Salvia nemorosa 'Caradonna', 'Ametist'/*. 2. Астра кустарниковая */Symphyotrichum dumosum/*. 3. Герань кроваво-красная */Geranium sanguineum/*. 4. Осока мискингуменская */Carex muskingumensis/*. 5. Кровохлёбка «Пинк Танна» */Sanguisorba officinalis 'Pink Tanna'/*. 6. Монарда гибридная */Monarda sp./*.

7. Спартина гребенчатая /*Spartina pectinatal*/. 8. Ситник острый /*Juncus acutus*/. 9. Василистник Дела-вея /*Thalictrum delavayi*/.

Выращены из семян в 2017–2018 гг.: 1. Лихнис халцедонский «Карнеа» /*Lychnis chalconica* 'Carnea'. 2. Эхинацея паллида /*Echinacea pallida*/. 3. Рудбекия волосистая /*Rudbeckia hirta*/. 4. ФуOPSIS столбиковый /*Phuopsis stylosa*/.

Ботаническая коллекция экзотических растений открытого и закрытого грунта насчитывает в настоящее время около 1000 таксонов, 4900 экземпляра: 135 семейств, среди них 12 видов растений, занесенных в Красные Книги РФ и РТ.

Озеленение территорий Зооботсада:

1. На месте заброшенной не эксплуатируемой территории создан новый участок открытого грунта «Оранжевое добро».

2. Для экспонирования водной и прибрежной флоры на месте бывшей хозяйственной территории КЗБС создан новый участок - «Биом Озеро»:

3. Устроена экспозиция «Теневой сад», под старыми липами устроен микрорельеф с заменой почвы, и высажены растения: рододендроны, астильбы, хосты, бузульники.

4. Злаковые и овощные культуры в виде лабиринта высажены на агроучастке, предназначенном для экспонирования сельскохозяйственных культур с добавлением декоративных однолетников (мангольд, настурция, карликовый подсолнечник, амарант, декоративная тыква).

В дендрологической коллекции **Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П. Королева** насчитывается 944 таксона из 44 семейств и 115 родов, из которых 113 таксонов занесены в Международную Красную книгу Red List (*Fraxinus americana*, *Abies coreana*, *Picea omorica*, *Armeniaca vulgaris*, *Crataegus nigra*, *Picea asperata* и др). Наиболее полно в коллекции представлены лиановые растения (180 таксонов). По числу экземпляров лидирует коллекция видов рода *Juglans* (число экземпляров ореха грецкого – 740, это особи различных образцов и поколений). Продолжалось изучение эколого-биологических особенностей древесных растений с целью оценки перспектив их сохранения вне природных ареалов и ведения в культуру. Для первичной интродукции было привлечено 472 таксона семян, черенков и саженцев; всхожесть семян составила 25 %. Собраны семена 28 таксонов растений, произрастающих в дендрарии, с целью получения материала для создания популяционных групп. Для представителей родов *Juniperus* (24 таксона) и *Philadelphus* (21 таксон) было проведено углубленное изучение динамики роста и развития, особенностей размножения, зимостойкости и засухоустойчивости, водного режима листьев, санитарно-гигиенических свойств.

Подведены итоги интродукции 190 таксонов деревянистых лиан. Проведён анализ литературных данных их происхождения и эволюции, классификации и систематики. Рассмотрены природные и культивируемые ареалы, флороценоотипы лиан из коллекции ботанического сада. Проанализированы длительность произрастания на одном месте, способность к ежегодному цветению, плодоношению и самовозобновлению. При этом учитывалось географическое происхождение, эколого-фитоценоотическая принадлежность видов, жизненная форма и другие факторы. Выделены растения, занесённые в Красные книги (Международную, РФ, региональные). Проведены исследования особенностей онтогенеза, фенологии, морозо- и засухоустойчивости, образования жизнеспособных семян. Дана оценка перспективности введения видов, гибридов, форм и сортов лиановых растений в культуру в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Продолжались исследования биоэкологических особенностей представителей рода *Juglans*: проведён анализ устойчивости к климатическим условиям лесостепи Среднего Поволжья, дана оценка жизненного состояния растений. Рассмотрены особенности фенологии, показатели качества плодов, урожайность, характер и степень аллелопатического влияния видов. Отмечена высокая устойчивость отдельных образцов к экстремально засушливым условиям лета 2010 года. В результате сравнительно мягкой зимы 2011 года пострадали ранее считавшиеся высокоустойчивыми орехи маньчжурский и серый (средняя зимостойкость 4 балла, некоторые растения погибли), а орехи

чёрный, мелкоплодный и грецкий показали хорошую устойчивость к комплексу неблагоприятных условий. Растения орехов чёрного и грецкого, выращенные из семян собственной репродукции, оказались более устойчивыми по сравнению с материнскими растениями, способными с минимальными потерями переносить комплекс неблагоприятных условий и успешно использовать благоприятные условия для активного роста, цветения и плодоношения. Изучалось влияние деревьев рода *Juglans* на целлюлозоразрушающую активность почвы в условиях дендрария. Большинство деревьев разных видов орехов оказывали оздоравливающее воздействие на микрофлору почвы, подавляя фитопатогены. Слабее других данный эффект был выражен для орехов серого и мелкоплодного. Целлюлозоразрушающая активность почвы изменяется по годам и зависит от погодных условий. Изучались также особенности накопления липидов в семенах ореха грецкого, в том числе в зависимости от принадлежности образцов к обычной или скороплодной формам. Установлено, что в большинстве образцов содержание липидов находилось в пределах 65–70 %, причём, обнаружилась тенденция к повышенному накоплению липидов в плодах скороплодных форм.

Продолжены совместные исследования с кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ по люминесценции тканей побегов тополя красной как перспективного источника флавоноидов; петиолярных признаков клёна русского, а также морфологических признаков почек некоторых видов тополей. Проводилось сравнительное фитохимическое исследование плодов, побегов и цветков некоторых видов рода боярышник, в том числе содержание суммы флавоноидов. Полученные данные будут использованы при разработке фармакопейных статей на новые виды лекарственного растительного сырья.

В отделе флоры Ботанического сада Самарского университета насчитывается более 800 видов, форм и сортов растений, которые произрастают на его основных коллекционном и экспозиционных участках: «Флора Жигулевских гор», альпинарии, на степном и участках местной флоры, а также в дендрарии. Из этих видов 187 являются редкими для различных регионов РФ, в том числе 60 видов занесены в Красную книгу Самарской области.

На коллекционном участке редких растений площадью около 1600 м² проводилась плановая реконструкция, которая включала вырубку и раскорчёвку сорных деревьев и кустарников, восстановление старых и создание новых мест для посадок. Проводились: фенонаблюдения за растениями коллекционного фонда; размножение более 30 видов редких, лекарственных и декоративных видов растений; плановая выверка соответствия видового состава коллекции; посев 494 пакетобразцов семян; составление электронной базы данных коллекции; этикетирование коллекционных растений. Продолжены сбор и формирование фототеки в цифровом виде различных видов коллекционного фонда. Собраны семена 164 видов растений для *Index seminum*. Коллекция пополнилась новыми экспозициями, в которых представлено 14 видов рода *Allium* и 6 видов рода *Dianthus*. Продолжена совместно с СамГМУ работа по формированию участка пряно-ароматических и лекарственных растений. На новый участок высажены *Hyssopus officinalis* L. f. *ruber* Mill., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Origanum vulgare* L. cv. *Белая*, род *Mentha* (7 таксонов), род *Thymus* (11 таксонов) и др.

Коллекция пополнилась растениями, привезенными из природы (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Epilobium angustifolium* (L.) Scop. и др.), переданными коллегами из других ботанических садов (г. Казань, г. Ижевск, г. Йошкар-Ола, г. Пенза, г. Саратов, г. Санкт-Петербург) – *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Scabiosa caucasica* M. Bieb. и др.

Продолжалась работа по формированию экспозиции альпинария, высажено 26 видов редких и декоративных растений (*Centaurea ruthenica* Lam., *Lilium martagon* L., *Linum perenne* L., *Iris halophila* Pall., *I. pumila* L., *Gypsophila zhegulensis* Krasnova, *Polemonium caeruleum* L., *Thymus praecox* Opiz., *Hyssopus officinalis* L. и др.). Минимальное количество экземпляров в группах растений от 3 до 15.

В продолжение работ по реинтродукции редких и исчезающих видов в природные экосистемы проводился мониторинг состояния резервных популяционных групп в культуре и реинтродукционных популяционных групп – на полигоне реинтродукции (Кинельский р-н Самарской области). В резервных популяционных группах в Ботаническом саду отмечены обильное цветение и активное завязывание семян у *Paeonia tenuifolia* L. и видовых ирисов. В природных популяционных группах

для этих растений также зафиксированы успешное развитие особей, у *Paeonia tenuifolia* L. – увеличение числа побегов в кусте, активное цветение и формирование выполненных семян, у видовых ирисов – цветение и семеношение, у растений можжевельника казацкого – дальнейшее разрастание куртин.

Работающая в составе отдела флоры семенная лаборатория Ботанического сада в отчетный период выполнила следующие виды работ. Подготовлен печатный и электронный *Index seminum* № 51, его обменный фонд представлен 721 образцом. Осуществлена рассылка *Index seminum* в 350 ботанических садов, арборетумов и др. ботанические учреждения (электронный вариант отправлен в более чем 250 российских и зарубежных ботанических садов, 100 делектусов были высланы Почтой России, из них в РФ – 50, зарубежье – 50). Были получены делектусы из зарубежья – 124, из России – 30, всего 154, из них 24 делектуса получены из садов, с которыми ранее Ботанический сад Самарского университета не сотрудничал. Приняты посылки в количестве 114 (90 – из зарубежья, 24 – из российских ботанических садов). Проведена инвентаризации семенного фонда, регистрация семян и делектусов, сбор и отправка заявок и заказов, обработка свежих семян для *Index seminum* № 52, который издан и предлагает к обмену семена 750 видов растений, в том числе 28 – собранных в природе в этом году.

Количество таксонов, включенных в коллекционный список тропических и субтропических растений, составило 1244, в том числе 884 – в основной коллекции тропических и субтропических растений и около 360 – в коллекции растений аридных зон. Коллекция кактусов и суккулентов нуждается в дальнейшей инвентаризации, которую планируется провести в 2019 году. После обновления международной Красной Книги МСОП (The IUCN Red List of Threatened Species) в 2018 году многие виды из коллекционного фонда получили охранный статус. В настоящее время в основной коллекции насчитывается 87 видов, в коллекции кактусов и суккулентов 185 видов внесенных в The IUCN Red List of Threatened Species. Таким образом, 22 % растений коллекционного фонда оранжереи имеют международный охранный статус.

Для обмена по делектусу предоставляется материал 52 таксонов тропических и субтропических растений, в том числе 11 образцов спор папоротников, 36 образцов семян и 5 образцов живого материала. В этом году делектус был пополнен семенами *Gossypium hirsutum* L., *Pavonia hastate* Cav., *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev., *Kyllinga odorata* Vahl.

Проанализировано современное состояние изученности Сactaceae и тенденции сохранения видового разнообразия в ботанических садах, являющихся членами Международного совета ботанических садов по охране растений (BGCI). В ходе оценки коллекции выявлено 182 вида и 44 рода, внесенных в Красный список (The IUCN Red List of Threatened Species) из которых 89 видов являются эндемичными для Перу, Бразилии, Чили, Мексики, Аргентины, Боливии. Установлена степень уязвимости видов в природных местообитаниях. Виды распределились по статусам уязвимости следующим образом: Critically Endangered – 4 вида, Endangered – 11 видов, Vulnerable – 23 вида, Near Threatened – 7 видов, Least Concern – 128 вида, Data Deficient – 9 видов. Отмечены коллекционные виды, являющиеся наиболее уязвимыми: *Mammillaria carmenae* Castañeda, *Mammillaria glochidiata* Mart., *Coriarioa esmeraldana* F.Ritter, *Naageocereus pacalaensis* Backeb. Проведено сопоставление коллекции Ботанического сада Самарского университета с представленностью видов в ботанических садах Северной Америки, являющимися членами международного совета ботанических садов (BGCI).

Были подведены предварительные итоги создания коллекции представителей сем. Bromeliaceae Juss. в оранжерее Ботанического сада Самарского университета. Проанализирован родовой и видовой состав коллекции, в настоящее время в ней насчитывается 36 таксонов, относящихся к 11 родам, проанализированы их естественные места обитания в соответствии с Catalogue of Life и U.S. National Plant Germplasm System GRIN-Global, жизненные формы – в соответствии с World Checklist of Selected Plant Families. Обобщены данные о периодичности цветения и плодоношения коллекционных видов в условиях оранжереи Ботанического сада Самарского университета.

Общее количество таксонов в коллекции цветочно-декоративных растений в 2018 г. изменилось незначительно и составило 842 таксона.

В коллекциях произошел выпад 57 таксонов из-за засушливых условий, в том числе он затронул коллекции флокса гибридного (9 сортов), молодые посадки пиона гибридного (11 сортов посадки 2017 года), хризантемы корейской (6 сортов). Пополнение коллекций отдела происходило за счет получения живого посадочного материала из Пензенского ботанического сада (59 таксонов травянистых многолетников из 12 семейств, из которых 29 таксонов являются декоративными видами природной флоры). Наибольшее количество вновь полученных таксонов относится к семействам Толстянковые (18 таксонов) и Астровые (11 таксонов).

Продолжалась работа по интродукции лилейника. Изучались особенности экологии, развития и размножения сортов лилейника гибридного в условиях Среднего Поволжья. В настоящее время в коллекции насчитывается 73 сорта лилейника гибридного. Проводилось изучение сезонных биоритмов их развития, морфологические особенности соцветий и цветов в соцветии, особенности плодоношения, устойчивость к болезням и вредителям. По материалам исследований среди сортов коллекции выделены наиболее перспективные для использования в озеленении в природных условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Продолжено обустройство теневого участка, на который было высажено 47 таксонов растений, полученных из Пензенского ботанического сада.

В рамках учебного процесса биологического факультета Самарского университета по специальности «Биология» на базе отдела флоры проведены летние учебные (1 курс) и производственные (3 курс) практики со студентами. Участки отдела используются в учебной и научной работах сотрудников кафедры фармакогнозии медицинского университета. В плане содействия учебному процессу по заявкам преподавателей регулярно предоставлялись различные растительные материалы для иллюстрации лекционных курсов, практических занятий, дипломных и курсовых работ.

В соответствии с городской целевой программой «Молодежь Самары» муниципальное казенное учреждение г.о. Самара «Молодёжный центр Самарский» направляло с июня по сентябрь 2018 г. школьников для работы в качестве помощников садовников под руководством сотрудников Ботанического сада и на его территории. Работу школьников (более 100 чел.) оплачивала городская администрация.

Продолжено взаимодействие с волонтерами из различных организаций г.о. Самара (Самарский университет, ООО «СамараТрансГаз», ООО «СамараТрансНефть»), а также волонтерами-школьниками экологической детско-молодёжной общественной организации «Зелёная волна» (МБОУ СОШ № 34, 72, 147, 150, 162 и 147.). В волонтерских акциях приняли участие более 300 чел. Для каждой волонтерской группы были проведены обзорные экскурсии по Ботаническому саду.

В связи с ремонтом сада доступ экскурсий в оранжерею был ограничен, по специальным заявкам проводились платные и бесплатные экскурсии (для волонтеров из школы-интерната № 1, школы № 34, учащихся из «Самарского регионального центра для одаренных детей»).

В рамках повышения интереса населения к проблемам сохранения редких и исчезающих видов растений в ботанических садах, сотрудники оранжереи и отдела флоры приняли участие в следующих мероприятиях: – Фестиваль науки, проходивший в Самарском университете 28 апреля 2018 г.; – Всероссийский фестиваль науки, проходивший в Самарском университете 12 октября 2018 г. Для фестивалей науки были разработаны тематические мини-экскурсии по представленным экспозициям и подготовлен буклет.

В 2018 г. завершен ремонт оранжереи. В рамках программы ремонтных работ на территории Ботанического сада выполнены следующие виды работ: – построена новая входная группа (будущий центральный вход в Ботанический сад); – заменен старый забор (2500 м), отремонтирована система электроснабжения с заменой железобетонных столбов на более современные и укладкой электрических кабелей под землю; – выполнена прокладка кабеля для скоростного Internet; – капитально отремонтирована дамба вдоль берега пруда Нижний; – выполнена прокладка пешеходных дорожек с плиточным и гравийно-песчаным покрытием (более 7 000 м) с 9 круглыми площадками

для отдыха посетителей; отремонтирована центральная дорога с асфальтовым покрытием на территории Ботанического сада (шириной 4 м, длиной 1000 м).

Коллекционный фонд **Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского** содержит 3339 образцов живых растений различных таксонов. В 2018 году коллекции пополнились на 113 образцов. Проведена работа по созданию экспериментальной базы для подготовки квалификационных работ (высадка растений на экспозиционный участок).

В лаборатории микрклонального размножения поддерживается коллекция ценных декоративных и плодовых культур, которая насчитывает 80 сортов 31 вида покрытосеменных растений. Также в условиях замедленного роста поддерживается коллекция редких и исчезающих видов растений Саратовской области, представленная 37 видами.

Гербарий Ботанического сада (SARBG) насчитывает около 18 000 листов. На конец 2018 г. определены и внесены в электронную базу 3179 единиц хранения (гербарных листов), что составляет 356 видов из 33 семейств.

В 2018 году защищены 10 квалификационных работ магистров (3 работы) и бакалавров (7 работ) биологического факультета СГУ и СГАУ им. Н.И.Вавилова, выполненные на базе УНЦ «Ботанический сад». В настоящее время над квалификационными работами трудятся 8 студентов биологического и географического факультетов СГУ

Основными направлениями научной работы учебно-научного центра «Ботанический сад» традиционно являются:

– изучение ритма сезонного развития и биологических особенностей интродуцентов; оценка перспектив введения их в культуру в условиях региона;

– изучение особенностей роста, развития и адаптации растений после клонального микро-размножения; сохранения сортовых свойств культурных растений и соматическая изменчивость растений при длительно вегетативном размножении; подбор оптимальных питательных сред для культивирования эксплантов;

– флористические и геоботанические исследования растительного покрова в Нижнем Поволжье; выявление новых районов произрастания некоторых видов; изучение особенностей экологии и популяционная биология редких и охраняемых растений региона; реинтродукция;

– эволюционные и онтогенетические проблемы гаметофитного апомиксиса у цветковых; изменчивость параметров системы семенного размножения в популяциях цветковых растений; цитогенетический анализ;

– молекулярная систематика и филогеография растений; генетическая изменчивость в популяциях редких и исчезающих видов растений;

– получение новых форм кукурузы, индуцирующих возникновение матроклиновых гаплоидов; изучение проявления признаков партеногенеза и цитоэмбриологическое изучение гаметофитных мутантов у сортов кукурузы.

– разработка основ эколого-просветительской деятельности ООПТ;

Патент на селекционное достижение № 9732 «Кукуруза ПУРПУРНАЯ САРАТОВСКАЯ» выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 11.07.2018 по заявке № 8354935 с датой приоритета 05.09.2016. Патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского». Авторы: Пархоменко А.С., Тырнов В.С., Смолькина Ю.В., Апанасова Н.В., Госенова О.Л., Гуторова О.В., Колесова А.Ю., Лобанова Л.П.

Патент на изобретение № RU2016141094А «Способ предпосевной обработки семян» выдано в соответствии с решением Федеральной службы по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) от 01.02.2018 по заявке № 2016141094/13(065726) с датой приоритета 19.10.2016. Патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный

университет им. Н.Г. Чернышевского». Авторы: Усанов Д.А., Усанов А.Д., Постельга А.Э., Рытик А.П., Пархоменко А.С.

Основные результаты научных исследований доложены сотрудниками Ботанического сада на 17 международных, всероссийских и региональных конференциях. Опубликовано 55 научных работ, из них 7 работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и главы в монографиях.

Для первичного интродукционного исследования и пополнения коллекционных фондов **Ботанического сада им. И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета** в 2018 году было привлечено 156 таксонов растений, а потери в коллекциях составляют 116 единиц, и с учетом этих данных на конец сезона 2016 года в коллекциях сада находится 2291 таксон растений, что на 40 единиц больше, чем в прошлом году. Коллекционные фонды открытого грунта расположены как на основных коллекционных участках сада, так и в отдельных экспозициях (сирингарий, рокарий, розарий, теневой сад, японский сад, фрутицетум, сад суккулентов, плодовой и «ароматный» сады). Распределение коллекционных фондов по отделам: культурной флоры – 808 таксонов в основной коллекции, 27 в питомнике; природной флоры – 545 таксонов в основной коллекции, 51 в питомнике; дендрологический – 584 таксона в основной коллекции, 31 в питомнике; тропической и субтропической флоры (новая оранжерея) – 245 таксонов.

В последние годы дальнейшее расширение коллекций дендрария ограничено сравнительно небольшой его площадью (2,5 га) и сильной затененностью посадок, а пополнение оранжерейных коллекций временно сдерживается рискованными условиями зимовки (не полностью отрегулировано газовое отопление, функционирующее первый год).

31 наименование растений из коллекций сада входят в Красную книгу РФ, а 49 видов – в Красную книгу Пензенской области.

Ежегодно проводится полная инвентаризация коллекционных фондов сада, ведутся фенологические наблюдения, контролируется соблюдение правил и норм агротехники насаждений (в т.ч. борьбы с вредителями и болезнями). В питомниках проводится семенное и вегетативное размножение растений (в 2018 г. порядка 2000 шт. семян и укорененных черенков) с целью обновления старых коллекционных экземпляров, озеленения территории ПГУ и реализации.

В текущем году для обмена с ботаническими садами подготовлено около 250 образцов семян древесных и травянистых растений, 190 образцов из списка были разосланы в 13 ботанических садов России и зарубежья.

В отчетном году сотрудники сада приняли участие в работе двух научных конференций (с докладами), в сборниках были опубликованы две статьи.

Продолжается работа по исследованию архивных материалов, связанных с жизнью и деятельностью сада, начатая в прошлые годы в связи с подготовкой к его 100-летию. Материалы, найденные в Государственном архиве Пензенской области и Областном краеведческом музее, позволяют провести исторический анализ создания и развития коллекций сада, многолетних его отношений с городским обществом, отследить судьбу многих его сотрудников, понять причины некоторых различий в направлениях деятельности сада в разные периоды его жизни. Полученная информация и выводы находят отражение в различных докладах и публикациях.

В рамках образовательной работы ботанический сад за последний учебный год обеспечил прохождение практики в общем объеме 366 учебных часов студентов педагогического и медицинского институтов ПГУ, аграрного университета, архитектурно-строительной академии, а также фармацевтического, аграрного и строительного колледжей по следующим дисциплинам: ботаника, биология, фармакогнозия, ландшафтное строительство, землеустройство. Сотрудниками сада проведено 11 тематических экскурсий для студентов в рамках учебной практики.

На базе ботанического сада продолжается научно-исследовательская работа студентов естественнонаучного факультета по ранее разработанным темам. По каждой из 25-ти тем в 2018 году была выполнена курсовая работа. В следующем году планируется продолжение работы в указанном направлении.

Как и в предыдущие годы, ботанический сад предоставляет растительный материал в необходимом количестве для обеспечения лекционных, практических занятий и семинаров.

Просветительская деятельность ботанического сада традиционно заключается в организации посещения сада, проведении экскурсий для населения, необходимом информационном обеспечении территории сада, этикетировании коллекций, проведении различных мероприятий, интервью и консультаций.

В отчетном году сад посетили более 17 000 чел. (без учета детей до 7 лет, билет для которых не приобретается), проведено около 40 обзорных экскурсий для разных групп посетителей (в т. ч. студентов технических и гуманитарных факультетов в рамках кураторского часа).

Специалисты сада оказывали помощь школам города в озеленении территории с предоставлением посадочного материала, в качестве консультантов приняли участие в областном семинаре для учителей школ по вопросам организации пришкольных участков (мероприятие Центра развития творчества детей), в качестве жюри – в ежегодном фестивале «Заречный в цвету». В течение сезона неоднократно были даны интервью различным местным СМИ для написания статей, подготовки сюжетов и передач из ботанического сада. Связь с населением постоянно поддерживается посредством ведения соответствующих разделов на сайте ПГУ, социальных сетях Интернет («Вконтакте», «Одноклассники» и др.).

В Южно-Уральском ботаническом саде-институте Уфимского федерального исследовательского центра РАН успешно завершено госсортоиспытание 10 сортов хризантемы корейской ('Ариадна', 'Веселая Долина', 'Нежная Муза', 'Персиянка', 'Подарок Уфимцам', 'Прощальная Краса', 'Розовая Фея', 'Урал-Тау', 'Уральская Осень', 'Фарида Кудашева'). Все они включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по РФ. На них оформляются авторские свидетельства и патенты.

Интродукционный фонд института составил 6500 видов, сортов и форм растений, в том числе: древесные растения – 1654, редкие и исчезающие виды – 158, лекарственные и пряно-ароматические растения – 236, цветочно-декоративные – 2450, тропические и субтропические – 1300. Коллекции используются для научных, практических, природоохранных, образовательных и просветительских целей. На 240 новых таксонов увеличены научные коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте.

В рамках международного проекта «Разработка единой системы классификации степной растительности Центральной и Восточной Европы», впервые создана единая база данных растительности степей Центральной и Восточной Европы формата «big data» (более 34 000 геоботанических описаний). Разрабатывается международная система классификации, с анализом экологической и флористической дифференциации сообществ на географических градиентах континентального масштаба.

Проведена оценка динамики ареалов сорно-полевых сообществ при умеренном сценарии изменения климата. Разработаны рекомендации сельскохозяйственному производству по организации системы контроля засоренности посевов в Республике Башкортостан на основе данных по распространению и динамики сегетальной растительности Южного Урала. Показано, что ксерофитные сообщества степной зоны уменьшат площадь распространения. Их местообитания, на территории Республики Башкортостан и Оренбургской области, будут заняты более южными, засухоустойчивыми типами сорно-полевых сообществ, в настоящее время распространенных на территории Казахстана.

В ходе полевых исследований, проведенных в 2017–2018 гг., выявлены более 200 новых локалитетов 17 агрессивных инвазионных видов растений в Республике Башкортостан (РБ) и Оренбургской области (ОО): *Ambrosia trifida* (амброзия трехраздельная) 6 местонахождений (РБ); *Cardaria draba* (кардария крупковидная) 5 местонахождений (ОО); *Cyclachaena xanthiifolia* (циклахена дурнишникolistная) 8 местонахождений (РБ), 27 местонахождений (ОО); *Echinocystis lobata* (колючеплодный лопастный) более 30 местонахождений (РБ), 1 местонахождение (ОО); *Elaeagnus angustifolia*

(лох узколиственный) более 20 местонахождений (ОО); *Helianthus lenticularis* (подсолнечник сорно-полевой) 5 местонахождений (ОО); *Heracleum sosnowskyi* (борщевик Сосновского) 8 местонахождений (РБ); *Hordeum jubatum* (ячмень гривастый) 3 местонахождения (РБ), 10 местонахождений (ОО); *Impatiens glandulifera* (недотрога желёзконосная) 11 местонахождений (РБ); *Lupinus polyphyllus* (люпин многолистный) 10 местонахождений (РБ); *Phalacrolooma annuum* (мелколепестник однолётный) 2 местонахождения (РБ); *Phalacrolooma septentrionale* (тонколучник северный) 7 местонахождений (РБ); *Sisymbrium altissimum* (гулявник высокий) 4 местонахождения (ОО); *Sisymbrium volgense* (гулявник волжский) 12 местонахождений (ОО); *Solidago canadensis* (золотарник канадский) 5 местонахождений (РБ); *Solidago gigantea* (золотарник канадский) 4 местонахождения (РБ); *Xanthium albinum* (дурнишник Эльбский) более 30 местонахождений (РБ), 11 местонахождений (ОО).

В результате изучения природных популяций редких видов из красной книги РФ *Anthemis trotzkiana* Claus. (пупавка Корнух-Троцкого) (14 популяций), расположенных в крупных меловых массивах Оренбургской, Самарской областей и *Iris pumila* L. (ириса карликовый) (11 популяций) на юге Предуралья РБ, получены данные о возрастной составе, морфометрических параметров видов. Установлено, что состояние популяций pupавки Корнух-Троцкого удовлетворительное, наиболее многочисленные популяции в Оренбургской области. Наиболее благоприятные условия для произрастания *A. trotzkiana* складываются в односово-пупавковых сообществах на Старобелогорских меловых горах. Требуется постоянный мониторинг за состоянием популяций. Для усиления охраны редкого вида рекомендовано учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском районе Оренбургской области. В популяциях *Iris pumila*, выявлено значительное влияние комплекса эдафо-климатических факторов и сезонных изменений на морфометрические параметры в разные годы вегетации. Состояние популяций *I. pumila* удовлетворительное, дополнительных мер по охране не требуется.

Впервые разработана эколого-флористическая классификация растительности песчаных степей Оренбургской области, которая включает 2 новых ассоциации, ранее не известных науке о растительности. Разнообразие песчаных степей региона определяется степенью антропогенной трансформации. Ассоциация *Asperulo diminutae–Festucetum beckeri* ass. nov. представляет слабо нарушенные сообщества, а *Roobulbosae–Achilletum micranthae* – трансформированные.

Впервые обобщены данные по степной растительности природного парка «Аслы-куль», которые позволят разработать систему их сохранения в условиях ООПТ. Охарактеризовано фитоценологическое разнообразие, определены особенности видового состава, редкий компонент флоры, выявлены закономерности экологической и флористической дифференциации отдельных сообществ. Работа станет основой для разработки системы мониторинга за состоянием травяных экосистем парка, а также основой для номинирования парка «Аслы-Куль» на статус водно-болотного угодья международного значения (Рамсарского).

Выявлены особенности онтогенетической и пространственной структуры 14 ценопопуляций *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. (бубенчика лилиелистного) в условиях степной и лесостепной зон Среднего Поволжья (Самарская область) и Южного Урала (Республика Башкортостан), а также горной зоны Южного Урала. Установлено, что плотность популяций в большинстве местообитаний вида невысокая – от 0,8 до 4,2 растений на 1 кв.м. Усредненный (базовый) онтогенетический спектр *A. lilifolia* центрированный с максимумом на средневозрастных генеративных особях. Наиболее благоприятные условия для произрастания вида формируются в центральной части горной зоны и на восточном макросклоне Южного Урала. Состояние популяций на Южном Урале достаточно благополучное, они стабильны. Все изученные ЦП на территории СО испытывают значимую антропогенную нагрузку, их численность невелика.

По результатам исследования реликтового вида *Helianthemum nummularium* (L.) Mill на территории Южно-Уральского заповедника, включенного в Красную книгу РБ и в Красные книги ряда других субъектов РФ, выделено сообщество *Helianthemum nummularium* в рамках класса *Molinio–Arrhenatheretea*, отражающее промежуточное положение сообществ между лугами нормального

увлажнения и остепненными лугами. Проведенный однофакторный дисперсионный анализ показал, что погодные условия сезона вегетации достоверно влияют на большинство параметров растений солнцезвезда монетного. Условия обитания изучаемого вида характеризуются выраженной континентальностью климата, обусловленной географическим расположением в Уральской горной области. Погодные условия года вегетации оказывают значимое влияние в весенне-осенний период, когда наблюдаются значительные перепады температур.

Проведены исследования изменчивости морфометрических параметров 2-х инвазивных видов: *Heracleum sosnowskyi* Manden (борщевик Сосновского) и *Conyza canadensis* L. (мелколепестник канадский) в северо-западном Предуралье РБ. Отмечены разные уровни вариации параметров – от низкого до очень высокого ($C_v = 5,0-88,6\%$). Установлено, что виды имеют высокий уровень изменчивости параметров, это свидетельствует о высоких адаптационных возможностях видов в новых условиях обитания. Благодаря высокой семенной продуктивности, скорости роста, экологической пластичности, способности к быстрой экспансии территории *Conyza canadensis* и *Heracleum sosnowskyi* в РБ становятся опасными сорняками для сельского хозяйства, городов и населения.

Проанализировано влияние географического положения, рельефа, климата, размера и возраста городов на видовое богатство 14 городских флор (урбанофлор) в Урало-Поволжском регионе. Богатство урбанофлор варьировало от 288 до 973 видов, доля чужеродных видов – от 21 до 41 %. Факторы богатства урбанофлор оценено с помощью множественной линейной регрессии методом главных компонент. Показано, что богатство урбанофлор определяется, в первую очередь, размером города, с ним связаны 56 % изменчивости числа аборигенных видов, 91 % – чужеродных, 71 % – общего числа видов. Изменчивость числа аборигенных видов на 22 % определяется высотой местности (с повышением высоты увеличивается). Доля чужеродных видов в урбанофлоре не зависит от размера города и отрицательно коррелирует с высотой местности.

Обнаружены новые местообитания редких и нуждающихся в охране видов сосудистых растений на территории Оренбургской и Челябинской областей и Республики Башкортостан. Впервые для России и Уральского региона обнаружены 2 новых вида: *Goniolimon* × *gorczakovskiyi* Kniaz и *Pseudosedum lievenii* (Ledeb.) Berger, для субъектов Российской Федерации – 1 вид *Hormatophylla spathulata* (Steph.) Cullen et T.R. Dudley (*Galitzkya spathulata* (Steph.) V. Boczantzeva). 3 вида (*Bassia hyssopifolia* O. Kuntze, *Salsola soda* L. и *Nonea caspica* (Willd.) G. Don fil.) ранее были известны для Оренбургской области только по литературным источникам и не были подтверждены гербарными сборами. Уточнены локалитеты распространения ряда других редких видов растений Оренбургской области и сопредельных территорий (*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski., *Allium inderiense* Fisch. ex Bunge, *Anabasis cretacea* Pall., *Astragalus kustanaicus* M.Pop., *A. subarcuatus* M. Pop., *Atraphaxis decipiens* Jaub. & Spach, *A. replicata* Lam., *Gypsophila rupestris* A. Kuprian., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hormatophylla spathulata* (Steph.) Cullen et T.R. Dudley (*Galitzkya spathulata* (Steph.) V. Boczantzeva), *Matthiola fragrans* Bunge, *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Plantago krascheninnikovii* Ye.V. Serg., *Prangos odontalgica* (Pall.) Herrnst. & Heyn, *Silene suffrutescens* Bieb., *Stipa orientalis* Trin., *Tulipa biflora* Pall., *Veronica biloba* Schreb., *Zygophyllum pinnatum* Cham.).

Впервые составлен список видов сосудистых растений территории участка "Предуральская степь" заповедника Оренбургский (Оренбургская область, Российская Федерация). Отмечено произрастание 473 видов высших растений из 258 родов и 60 семейств. Выявлено 10 видов, занесенных в Красную Книгу Российской Федерации и 35 видов включенных в Постановление правительства Оренбургской области (2014). Впервые для участка отмечены местонахождения 8 редких видов растений, а также 2 эндемичных и 1 реликтовый вид.

Впервые изучена флора и растительность геолого-геоморфологического памятника природы г. Корсак-Бас (Оренбургская область). Выявлена флора и растительность памятника природы г. Корсак-Бас (Оренбургская область). Флора памятника природы насчитывает 114 видов высших растений из 23 семейств и 71 рода. В составе флоры выявлено 7 видов, занесенных в Красные книги различного уровня (*Iris pumila*, *Stipa zalesskii*, *Tulipa gesneriana* – охраняются на федеральном уровне; *Allium inderiense*, *Anabasis salsa*, *Scorzonera tuberosa* и *Tulipa biflora* – только на региональном). Помимо

данных видов флора характеризуется присутствием локально встречающихся на территории области видов растений, нуждающихся охраны (*Asparagus inderiensis*, *Silene suffrutescens* и др.). Растительность памятника природы представлена тремя безранговыми сообществами и одной ассоциацией. Среди них наиболее уникальным является сообщество *Anabasis salsa*, характерное для плакорных местообитаний более южных районов Казахстана и России, и в данном случае, находящееся на северной границе ареала. В целом растительность г. Корсак-Бас представляет собой южные варианты солонцеватых сухих степей, а также галофитных группировок, характерных для сопредельных районов Северного Казахстана.

Выявлены закономерности дифференциации растительности песчаных массивов Оренбургской области. В результате сравнительного анализа шести мер сходства определен наиболее информативный для применения в кластерном анализе индекс подобия – коэффициент Сокала-Снитта. Установлен оптимальный уровень кластеризации, характеризующийся наибольшим числом дифференциальных видов. Результаты кластерного и ординационного анализа показали высокую степень единства псаммофитной ценофлоры региона. Охарактеризовано фитоценотическое разнообразие песчаных степей, определены особенности состава и структуры типов растительных сообществ. Показана роль антропогенной трансформации растительности в формировании разнообразия сообществ песчаных степей.

Впервые разработана эколого-флористическая классификация растительности петрофитных степей каменистых склонов коренных берегов рек Среднего Урала на ультраосновных породах и выполнено сравнение с сообществами петрофитных степей Южного Урала. Выделена 1 новая ассоциация. Выполнено обобщение геоботанического материала по петрофитным степям Урала. На основе анализа 1025 геоботанических описаний с использованием алгоритма TWINSpan выделено 8 безранговых типов сообществ, характеризующихся высоким разнообразием ценофлоры, экологической и географической дифференциацией. ДСА-ординация выявила главные экологические факторы, отвечающие за дифференциацию петрофитных степей Южного Урала – увлажнение местообитаний и среднегодовая температура воздуха, каменистость местообитаний и годовая сумма осадков. Выявлена особенность петрофитных степей, как азональных сообществ: для них не характерно синхронное изменение осадков и увлажнения местообитаний. Показано, что петрофитные степи Урала имеют единое флористическое ядро.

Проведена оценка природоохранной значимости сообществ богаторазнотравных степей Предуралья и выявлены наиболее ценные с точки зрения охраны растительные сообщества. Для оценки применена система экспертных показателей критериев, предложенная для проекта Зеленой книги Республики Башкортостан. Максимальные баллы по комплексному критерию «Категория охраны», как наиболее редкие и нуждающиеся в охране, получили сообщества красивейшековильных богаторазнотравных степи южной лесостепи (асс. *Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae*), в ценофлоре которых объединяются виды настоящих и луговых степей, присутствует большое число редких видов (*Fritillaria ruthenica*, *Hedysarum grandiflorum*, *Iris pumila* и др.). Сообщества, вследствие высокой антропогенной нагрузки, имеют тенденцию к сокращению ареала. Высокую природоохранную значимость имеют также богаторазнотравные степи северной (асс. *Leucanthemo vulgaris-Stipetum pennatae*) и южной (асс. *Poo angustifoliae-Stipetum pennatae*) лесостепи. Несмотря на то, что часть сообществ этих ассоциаций расположена на территории действующих ООПТ, необходима разработка и внедрение системы мер по охране и рациональному использованию этих сообществ.

Впервые проведены исследования уникальных экстразональных реликтовых петрофитных степей горного массива Северный Крак (Южный Урал). Проведено сравнение с другими сообществами горных степей Южного Урала, которые выявили высокую степень сходства с аналогами из горного массива Южный Крак. Показано, что ценофлора изученных степей содержит достаточно большую группу редких видов, нуждающихся в охране и рациональном использовании.

Выявлено фиторазнообразие наиболее мезофитных сегетальных сообществ Южного Урала. Описаны 4 ассоциации в пределах союза *Scleranthion annui*. Ассоциация *Linario vulgari-Lactucetum serriolae* объединила сорно-полевые сообщества озимых и пропашных культур, распространенные

в лесной и северной части лесостепной зонах Южного Урала на серых лесных и дерново-подзолистых почвах. Ассоциация *Consolido regali – Centaureetum cyanae* объединила сорно-полевые сообщества озимых и яровых культур – пшеницы, ржи, репе – ячменя, распространенные в лесной и северной части лесостепной зонах Южного Урала. В пределах ассоциации выделено три субассоциации, различающиеся по агротехнике преобладающей культуры. Ассоциация *Galeopsetum bifidae* объединила сорно-полевые сообщества озимых культур, которые были широко распространены в лесостепной зоне Южного Урала в 1980-х годах на оподзоленных черноземах (Миркин и др., 1985). Ассоциация *Euphorbio helioscopi–Fumarietum officinalis* объединила сорно-полевые сообщества преимущественно пропашных и яровых культур лесной зоны равнинной и горной части Южного Урала, а также северной части лесостепной зоны.

Впервые проведена оценка пространственного распределения различных типов сегетальных сообществ Южного Урала при умеренном сценарии изменения климата с применением методов биоклиматического моделирования. Самым широким ареалом характеризуется мезофитный тип сообществ, который охватывает Республику Башкортостан, Пермский край, Удмуртию, Республику Татарстан, часть Кировской области. На формирование ареалов влияют как температурные перемены, так и параметры увлажнения. Ведущим фактором является сезонность температур. Оценка динамики ареалов при изменении климата в будущем показывает, что только первый, мезофитный тип сорно-полевых сообществ расширит свой ареал к 2080 году за счет значительного смещения северной границы. Напротив, ксерофитные сообщества степной зоны Южного Урала в следствие более быстрого смещения южной границы в сравнении с северной, уменьшат площадь распространения. Это приведет к тому, что их местообитания, на территории Республики Башкортостан и Оренбургской области, могут быть заняты более южными, засухоустойчивыми типами сорно-полевых сообществ, в настоящее время распространенных на территории Казахстана.

На основе обработки 1170 геоботанических описаний выявлена группа сорных видов – основных полевых сорняков на территории Республики Башкортостан. Для 30 видов рассчитан показатель активности, который определялся как корень из произведения встречаемости на среднее проективное покрытие. Определена принадлежность видов к агробиологическим группам. Наибольшими значениями встречаемости (выше 50 %) характеризуются 5 видов двудольных и 1 вид однодольных растений: *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Cirsium setosum*, *Fallopia convolvulus*, *Avena fatua*, *Sonchus arvensis*. По результатам ординационного и дисперсионного анализа показано, что рассматриваемые виды хорошо дифференцируются по факторам увлажнения, богатства почвы и сельскохозяйственной культуре. В агробиологическом спектре сорных видов посевов преобладают однолетние и корнеотпрысковые сорняки.

Проведено геоботаническое исследование сообществ высокогорных ценозов Западного Кавказа с участием вороновии прекрасной – *Woronowia speciosa* (Albov) Juz. – эндемика Западного Кавказа, включенного в Красную книгу Краснодарского края. Выявленное разнообразие фитоценозов представлено 4 сообществами, которые в системе единиц эколого-флористической классификации отнесены к субальпийским лугам и полянам класса *Mulgedio-Aconitetea* Nadač et Klika in Klika et Nadač 1944. Сообщества с участием Вороновии прекрасной встречены в широком диапазоне высот от 1729 (г. Аутль) до 2261 (хр. Аибга) м над у.м. на склонах всех экспозиций, с уклоном от 10 ° до 45 °С и каменистостью субстрата до 30 %. Наиболее богатовидовые и низкотравные фитоценозы с преобладанием *Festuca woronowii* приурочены к привершинным известняковым альпийским лугам г. Пшегишхва (2104–2210) объединены в сообществе *Festuca woronowii-Woronowia speciosa*. Ординационный анализ выявил главные экологические факторы дифференциации сообществ с участием *Woronowia speciosa*, в числе которых высота над уровнем моря, каменистость субстрата и экспозиция склона.

Установлено, что на юго-восточной границе ареала дуба черешчатого пожары приводят к значительному изменению состояния дубняков. Пожары привели к усыханию значительной (до 50 %) части деревьев дуба, продолжавшегося в течение 4-6 лет. В то же время, у основной части выживших деревьев происходило прогрессивное восстановление крон. Послепожарная динамика радиального

прироста у этой группы выживших деревьев характеризуется быстрым (у большей части деревьев через 1 год) восстановлением прироста, что связано с восстановлением крон за счет отрастания уже на следующий год после пожара новых побегов и уменьшением конкуренции этих деревьев за свет, влагу и минеральное питание вследствие гибели от пожара окружающих их деревьев.

На основе анализа четырех ценопопуляций миндаля низкого из южной части Зилаирского плато установлено, что уровень индивидуальной изменчивости линейных параметров плодов и косточек миндаля характеризуется как очень низкий (коэффициент вариации от 3 до 6 %), по массе плодов и косточек как низкий (коэффициент вариации от 7 до 12 %). Установлено, что экологическая изменчивость по уровню выше, чем индивидуальная, то есть ценопопуляции миндаля низкого по средним значениям изученных признаков более неоднородны, чем растения в пределах популяций.

Получены сведения по сезонному ритму роста и развития, биоморфологии, репродуктивной биологии, особенностям размножения, интродукционной устойчивости и перспективности следующих 8 видов рода *Allium* L.: *A. pskemense* V. Fedtsch. (лук пскемский), *A. rosenbachianum* Rgl. (л. Розенбаха), *A. saxatile* Bieb. (л. скаловый), *A. maackii* (Maxim) Prokh. et Kom. (л. Маака), *A. striktum* Schrad. (л. прямой или торчащий), *A. neriniflorum* (Herb.) Baker (л. nereидоцветный), *A. christophii* Trautv. (л. Христофа) при интродукции в Башкортостане. Все интродуцированные луки перспективны для выращивания в регионе Южного Урала. Для *A. victorialis* L. (л. победный) и *A. ursinum* L. (л. медвежий) проанализирована динамика накопления витамина С, выращенных в условиях полутени и на открытом солнечном участке. Установлено, что наибольшее содержание витамина С обнаружено в листьях исследуемых луков, выращенных на открытом солнечном участке. В листьях луков с теневого участка показания по содержанию витамина С почти в 1,5 раза ниже.

Выявлены особенности сезонного ритма роста и развития, морфометрические параметры и оценка успешности интродукции следующих растений: 5 таксонов рода *Convallaria* L., малораспространенных декоративных злаков – *Miscanthus sinensis* Anderss., *M. saccharifloris* (Maxim.) Benth., *Spartina pectinata* Bosc ex Link cv. Aureovariegata, *Molinia coerulea* (L.) Moench cv. Variegata, *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. cv. Variegata, *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch. cv. Luteopicta; 5 видов рода *Helleborus* L.; 4 представителей рода *Ligularia* Cass. и двух сортов; 2 видов рода *Podophyllum* L.; 3 видов рода *Astrantia* L. Все изученные таксоны успешно прошли интродукционные испытания и рекомендованы к широкому использованию в практике озеленения Республики Башкортостан.

Проведена оценка успешности интродукции для 100 видов коллекции лекарственных растений Южно-Уральского ботанического сада-института, из которых 32 вида фармакопейные, остальные применяются в народной медицине. Установлено, что 66 видов лекарственных растений являются очень перспективными (высокоустойчивым) для выращивания в условиях культуры, 31 – устойчивыми, 3 вида – неустойчивыми. Введение редких лекарственных видов в культуру рассматривается как способ сохранения их биоразнообразия.

Анализ многолетнего изучения биологических особенностей 21 вида коллекции рода *Clematis* Dill. ex L. (клематис) ЮУБСИ показал, что половина видов коллекции относятся к I группе перспективности (95-100 баллов). Большая часть интродуцированных травянистых видов клематиса обладают высокой зимостойкостью (I–II). Основная масса древовидных лиан имеют балл зимостойкости II–III. К высокоустойчивым растениям относятся *C. tangutica*, *C. viticella*, *C. recta*, *C. recta* f. *purpurea* и *C. manschurica*. Остальные виды являются устойчивыми в условиях Башкирского Предуралья. Все виды могут успешно использоваться для целей ландшафтного дизайна в РБ и на сопредельных территориях.

Сравнительный химический анализ состава гексанового экстракта хвои ели сербской (*Picea omorika* (Pančić) Purk.) и ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) показал, что экстракт хвои *P. obovata* содержит моноциклическое дитерпеновое соединение – цембрин, обладающий аттрактантными свойствами по отношению к ряду насекомых и (Z)-9-октадеценамид, что обуславливает ее низкую резистентность к большому еловому пилильщику (*Pristiphora abietina* Christ.). В хвое *P. omorika* обнаружены эпоксидное соединение – гексадецил оксирана и окисленные терпеноиды (склареолоксид

и мангооксид), обладающие антифидантным действием, что обуславливает высокую резистентность ели сербской, в отличие от ели сибирской, к большому еловому пилильщику.

Анализ продолжительности цветения 11 видов и 33 сортов сирени коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН показал, что за 2011–2017 гг средняя продолжительность цветения видов сирени составила 7-15, а сортов – 13-15 дней, что является на 5-6 дней короче периода цветения этих же таксонов в 2005-2009 гг. Установлено, что подобный результат является следствием изменения климатической обстановки в регионе.

Получены данные по сезонному ритму развития и зимостойкости 14 видов и 146 сортов сирени (балл зимостойкости I-II), 36 таксонов клена (зимостойкость основной части таксонов – I-II балла, 4 таксонов – III, теплолюбивых видов – V-VI), 40 таксонов рябины (I), 10 видов жимолости (I), 29 таксонов дейции (I-II, в одном случае III), 44 таксонов гортензии (I, в 2 случаях II), 179 таксонов других красиво-цветущих и декоративно-лиственных кустарников (I-II). Установлено, что в 2018 г. большинство фенофаз были сдвинуты в сторону более позднего (на 1-2 недели) их наступления по сравнению с прошлогодними и среднемноголетними показателями.

Установлено, что плодоношение кленов в текущем году было ниже обычного. При этом масса большинства в пределах или выше среднемноголетних показателей. Исключение составили только, *A. platanoides* и *A. spicatum*, масса которых ниже среднемноголетнего значения. Показатель доброкачественности семян кленов составил 29,3–90,6 %.

В результате многолетних наблюдений (2005–2017 гг.) установлено, что в условиях Башкирского Предуралья (г. Уфа) наступление фенологических фаз развития представителей рода *Sorbus* L. в большой степени зависит от климатических условий года и видовых особенностей рябин. Продолжительность вегетации рябин в среднем составляет 145-171 дней. Наибольшей зимостойкостью характеризуются виды рано начинающие и рано заканчивающие вегетацию, менее зимостойки виды - поздно начинающие и поздно заканчивающие вегетацию. Высокой зимостойкостью и здоровым жизненным состоянием характеризуются виды секции *Sorbus* из восточноазиатской флоры (*S. amurensis*, *S. commixta*, *S. discolor*, *S. pohuashanensis*, *S. cashmiriana*, *S. frutescens*, *S. discolor*, *S. koehneana*), межродовой гибрид × *Sorbocotoneaster pozdnijkovii*, виды североамериканской флоры (*S. scopulina*, *S. americana*, *S. decora*), а также виды среднеазиатской флоры из секции *Lobatae* (*S. caucasica*, *S. armeniaca*). Данные таксоны могут рекомендоваться для выращивания в качестве декоративной и плодовой культуры. Имеются резервы для интродукции видов североевропейской и восточноазиатской (гималайской) флор.

В результате изучения онтогенеза *Clematis tangutica* (Maxim) Korsh. установлено, что вид отличается быстрым прохождением всех стадий онтогенеза и наступлением генеративного периода уже в конце первого (в регионах с более теплым климатом) или на второй год жизни. Латентный период составляет 7-10 дней с момента посева в грунт. Длительность стадии проростка составляет 14–16 дней. Ювенильное возрастное состояние продолжается 14-15 дней. В иматурном возрастном состоянии появляются трехсложные листья с зубчатым краем; у корневой системы происходит нарастание корней II–III порядка, в гипокотильной части появляются дополнительно 2-3 гипокотильных корня; в основании 1-3 пар листьев закладываются пазушные почки. Данная фаза длится 45-50 дней. Виргинильное возрастное состояние характеризуется появлением 5 пары листьев, где центральный лист становится трёхлопастным, боковые два – трёхсложными; осевой побег становится округлым, ребристым, без опоры побеги часто полегают.

Получены результаты в ходе многолетних наблюдений (2007–2017 гг.) за видами и сортами рода *Hydrangea* L., *Deutzia* Thunb. коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН. Объектами исследований являлись 8 видов и 23 сорта гортензий, 12 видов и 10 сортов дейций. Установлено, что большинство видов и сортов гортензий относятся к группе наиболее перспективных растений для интродукции (91-100 баллов). Максимально возможными показателями характеризуются 3 вида – *H. bretschnideri*, *H. heteromalla*, *H. xanthoneura*. Устойчивыми в условиях интродукции показали себя 7 видов и 9 сортов гортензий коллекции ботанического сада. Видовые таксоны дейций отнесены к трем группам: вполне перспективные, перспективные и менее перспективные. Максимально возможными

показателями характеризуются 3 вида – *D. amurensis*, *D. glabrata*, *D. parviflora*. Все они могут быть рекомендованы для широкого применения в озеленении населенных пунктов Республики Башкортостан.

Выявлено, что на участке хвойных растений (Кониферетуме) после перезимовки 2017–2018 гг., в целом, пострадавшие вследствие неблагоприятных сезонных условий и грибковых инфекций растения с поражениями хвои и побегов составили 21,3 % (43 таксона из 202), что выше уровня прошлого года (19,0 %). На участке хвойных карликовых форм пострадали 48,3 % растений (42 таксона из 87 таксонов участка), что несколько меньше, чем в прошлом году (55,0 %). Особенности зимних условий 2017–2018 гг. обусловили как низкий уровень плодоношения, так и низкий уровень повреждений хвойных растений коллекции вредителями.

Получены данные по интродукционному изучению 12 сортов *Iris hybrida hort.* ириса садового ('Филиппок', 'Deep Lavender', 'Bright White', 'Cherry Garden', 'Clash', 'Well Suited', 'Banbury Ruffles', 'Skip Stitch', 'Inscription', 'April Accent', 'Lace Caper', 'Double Lament') и 1 вида (*I. aphylla* L. ирис безлистный) карликовых бородатых ирисов из классов MDB и SDB. Установлено, что по срокам цветения все исследованные ирисы, за исключением 'Skip Stitch' отнесены к раннецветущим. Самое раннее наступление фазы цветения отмечено у 'April Accent' (21.05); самое позднее – у 'Skip Stitch' (03.06). Продолжительность фазы цветения варьировала от 10 ('Inscription') до 27 ('Lace Caper') суток. В результате проведенной оценки декоративности, изучаемые ирисы, за исключением *I. aphylla*, получили 90 и более баллов. Самыми высокими декоративными качествами характеризуются сорта 'Clash' и 'Well Suited', набравшие 98 баллов.

Интродукционное изучение 8 сортов пиона из группы *Itoh*-гибриды (*Bartzella*, *Border Charm*, *Canary Brilliants*, *Hillary*, *Lemon Dream*, *Prairie Charm*, *Scarlet Heaven*, *Yellow Waterlily*) в период с 2015–2018 гг. выявлено, что сорта *Bartzella*, *Border Charm*, *Canary Brilliants*, *Hillary*, *Lemon Dream* имеют самую большую визуальную площадь воспринимаемой цветовой поверхности (94 балла), что напрямую связано с большим диаметром и окраской цветка. Сорта *Prairie Charm*, *Scarlet Heaven*, *Yellow Waterlily*, несмотря на редкую окраску цветка, имеют относительно низкую визуальную площадь воспринимаемой цветовой поверхности (86–88 баллов). Это связано с формой цветка, малым количеством цветущих побегов от общего количества побегов в растении, небольшим диаметром цветка. В результате были отобраны наиболее декоративные межсекционные гибриды (*Bartzella*, *Border Charm*, *Canary Brilliants*, *Hillary*) для изучения у них других важных показателей с целью дальнейшего внедрения их в производство и озеленение.

Проведено фитохимическое исследование некоторых таксонов рода *Paeonia* L. пион. Выявлено, что листья видовых пионов и сортов, полученных от *P. lactiflora* превосходят по всем изученным показателям представителей *Itoh*-гибридов. Соответственно, только их листья могут быть использованы в качестве альтернативного источника сырья для изготовления лекарственных препаратов. В результате товароведческого анализа было установлено, что показатель влажность сырья, не превышает 7 %, зола общая в пределах 10 %, показатель – зола, нерастворимая в 10 % растворе хлороводородной кислоты, – не более 3,00 %. Установлено, что в листьях в максимальных количествах накапливаются аскорбиновая кислота и крахмал; в корнях – сахара; в стеблях – клетчатка; в цветках – каротиноиды, протеин. Выявлено, что *P. peregrina* по количественному содержанию кальция, фосфора, железа, меди, марганца превосходит другие виды пиона. Среди сортов максимальные значения натрия, кальция, меди и йода отмечены у сорта Ольга Кравченко.

В результате биохимического исследования сырья пионов было выявлено наличие 14 аминокислот (лизин, метионин, цистеин, гистидин, аргинин, треонин, серин, пролин, глицин, валин, изолейцин, лейцин, тирозин, фенилаланин), 9 из которых являются незаменимыми. Максимальное накопление аминокислот наблюдается в листьях. Сумма незаменимых аминокислот составляет 2,51–4,88 мг/%, сумма всех аминокислот 5,96–9,46 мг/%, что отражает биологическую ценность объектов исследования.

Проведено фитохимическое исследование представителей рода *Hosta* Tratt. хоста (*H. clausa* var. *normalis* Nakai хоста Клауса нормальная, *H. fluctuans* F. Маекава хоста колеблющаяся, *H. minor*

(J. Baker) Nakai) хоста малая, *H. plantaginea* Ascherson хоста подорожниковая, *H. ventricosa* (Salisbury) Stearn. хоста вздутая и *H. 'Elata'*) и объекта сравнения *Plantago major* L. подорожника большого. Проведен сравнительный элементный анализ листьев хосты. Выявлено, что по содержанию меди лидирующее положение занимает *H. plantaginea* (10,88 мг/кг), по содержанию цинка – *H. ventricosa* (19,15 мг/кг). Высокое содержание железа отмечено в сырье *H. minor* (629,79 мг/кг). Установлено, что количество данного элемента в 2,7 раза выше, чем в сырье объекта сравнения. Отмечено, что листья *H. minor* и *H. "Elata"* отличаются более высоким (в 1,7 раза) содержанием марганца по сравнению с *P. major*. В других образцах количество указанного элемента было ниже (в 1,1-2,6 раза), чем в контроле. Показано, что микроэлементы накапливаются в листьях в достаточном количестве. Это позволяет рекомендовать некоторые виды хосты (*H. minor*, *H. plantaginea*, *H. ventricosa*) для дальнейшего изучения с целью применения в практической деятельности.

В результате интродукционное изучение 54 сортов рода *Chrysanthemum* L. хризантема из коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН установлено, что в большем количестве представлены среднерослые сорта (38 шт.) с вертикальной формой куста (32 шт.). Полнее представлена группа плоских хризантем (20 сортов). Большинство сортов (51) имеют размер соцветия от 3,1 до 9,0 см и отнесены к группе мелкоцветковых. В коллекции преобладают сорта с пурпурной окраской (Purple) язычковых цветков (23 шт.). Для озеленения населенных пунктов Республики Башкортостан рекомендованы 42 сорта хризантемы садовой.

Проведено сравнительное изучение влияния современных регуляторов роста растений (далее РРР): «Домоцвет», «Эпин-экстра», «Циркон», «Рибав-экстра», «Экогель», «Силиплант», «Эмистим» и янтарной кислоты на некоторые показатели посевных качеств семян, эффективность вегетативного размножения и морфометрические данные растений. Отмечено положительное влияние регуляторов роста растений на всхожесть семян и биоморфологические показатели некоторых видов бузульника. Выявлено, что самыми результативными на всхожесть семян оказались препараты Домоцвет и Рибав-экстра, они повысили всхожесть у всех изученных видов бузульника (*L. dentata*, *L. fischeri*, *L. przewalskii*) в 1,1-1,8 раза. Препараты Домоцвет, Эпин-экстра и Рибав-экстра увеличили высоту растений в 1,1-1,7 раза; длину главного корня в 1,2 раза; количество корней в 1,1-2,2 раза; длину и ширину листа в 1,2-1,6 и 1,2-2,1 раза соответственно.

Выявлено положительное влияние всех регуляторов роста на всхожесть семян изученных видов рода *Gentiana* L. Самыми эффективными препаратами оказались Циркон и Экогель, они повысили всхожесть у всех видов *Gentiana* в 1,5-11,7 раза по сравнению с контролем. Препараты Домоцвет, Эпин-экстра и Рибав-экстра тоже увеличили процент всходов у большинства видов, но для некоторых интродуцентов их влияние было негативным. Самым восприимчивым видом стал *G. fetisowii* – всхожесть семян увеличилась в 6,0-11,7 раза по сравнению с контролем.

Установлено, что в условиях открытого грунта изученные препараты («Циркон», «Эмистим» и Янтарная кислота) оказали положительное влияние на некоторые биоморфологические показатели рода *Iris* L. (ирис): длину и ширину листьев (на 28 и 16 % соответственно), процент плодообразования (на 84 % по сравнению с контролем). Кроме того, отмечено удлинение сроков цветения для части популяции 4 таксонов ириса ('Jet Fire', 'Rare Treat', 'Tanats Matadora', *I. pseudacorus*). Обработка препаратами цветоносов оказалась менее эффективной – высота изменилась незначительно по сравнению с контролем. Также не обнаружено значительного влияния стимуляторов на улучшение декоративных качеств цветка.

Отмечено положительное влияние регуляторов роста растений на большинство параметров изученных сортов рода *Narcissus* L. (нарцисс). Выявлено, под действием препаратов увеличиваются такие параметры, как высота растения (на 3-8 % по сравнению с контролем), длина листа (на 3-7 %), ширина листа (на 3-13 %). Установлено, что регуляторы роста растений «Эмистим» и «Янтарная кислота» увеличили высоту и диаметр луковиц (на 4-13 % и 7-16 % соответственно по сравнению с контролем). Наиболее отзывчивым к препарату «Янтарная кислота» оказался сорт 'Intrigue'. Действие препарата «Эмистим» на сорт 'Pueblo' сортоспецифично, т.е. для его применения нужна дополнительная проверка.

Отмечено положительное влияние регуляторов роста растений («Циркон», «Эмистим», Янтарная кислота) на биоморфологические показатели некоторых представителей рода *Hosta* Tratt. (хоста). Выявлено, что под действием изученных препаратов увеличиваются такие параметры, как высота растения (максимальное изменение параметра на 46 % по сравнению с контролем), диаметр растения (на 16 %), длина и ширина черешка (на 30 и 78 % соответственно), длина и ширина листа (на 26 и 50 % соответственно), длина и диаметр цветка (на 12 и 10 % соответственно), число цветков (на 99 %). На показатели семенной продуктивности хост изученные препараты также оказали позитивное влияние. Увеличиваются такие параметры, как длина и ширина плода (на 18 % по сравнению с контролем), число плодов (на 223 %), потенциальная и реальная семенная продуктивность (на 51 и 167 % соответственно), плодообразование (на 64 %). Наиболее отзывчивым к регуляторам роста растений оказались *H. clausa* var *normalis*, *H. minor*, 'Antioch', 'Fortunei Albopicta', 'Fortunei Aureomarginata', 'Sieboldiana'.

В результате проведенных опытов по зеленому черенкованию хост установлено, что использование препарата «Эпин-экстра» позволяет увеличить процент укоренения черенков у четырех таксонов хост в 1,3-4 раза, по сравнению с контролем. Черенки 'Pizzazz' и 'White Feather' положительно отозвались на обработку «Цирконом» и «Эпин-экстра», укоренение в этих вариантах опыта было выше, чем в контроле более чем в 2,5 раза. Также положительное влияние используемых препаратов («Циркон», «Эпин-экстра», «Силиплант») было отмечено у сорта 'Lancifolia' (100 %).

Впервые разработана технология ускоренного размножения *in vitro* и массового получения до 7 тыс. растений-регенерантов в год редкого вида лука нерейдоцветного (*Allium neriniflorum* (Herb.) Backer). Составлен протокол клонального микроразмножения. Подобраны условия стерилизации, позволяющие достичь высокого процента жизнеспособных эксплантов, характеризующихся интенсивным ростом. Оптимизированы концентрации регуляторов роста при использовании минеральных сред различного состава для увеличения коэффициента размножения и получения микропобегов, способных к укоренению.

Впервые разработана технология ускоренного размножения *in vitro* и массового получения до 3,5 млн. в год посадочного материала декоративного вида рододендрона желтого (*Rhododendron luteum* Sweet.). Составлен протокол выращивания. Оптимизирована питательная среда по прописи Андерсона для каждого этапа клонального микроразмножения: мультипликации побегов, их элонгации и укоренения. Детально изучены морфогенетические потенциалы зеленых черенков и ювенильных растений, как перспективных эксплантов для получения массового посадочного материала. Подобраны условия адаптации растений-регенерантов *ex vitro*.

Разработана стерилизация эксплантов редких видов касатика кожистого (*Iris scariosa* Willd. ex Link) и касатика низкого (*Iris humilis* Georgi) при введении в культуру *in vitro*, позволяющая получать 75 % и 82 % соответственно жизнеспособных проростков. Установлена необходимость скарификации семян, способствующей дружному прорастанию в течение двух недель и повышению всхожести до 80 %. Выявлена наибольшая регенерационная способность *I. humilis* на среде Мурасиге и Скуга, содержащей ИМК 1,0 мг/л и кинетин 0,5 мг/л.

Выявлены концентрации и экспозиции стерилизующих растворов для получения жизнеспособной культуры *in vitro* редкого вида шлемника высокого (*Scutellaria altissima* L.): обработка эксплантов 70 % раствором этанола в течение 1 мин и 0,1 % раствором диацета в течение 10 мин. В ходе экспериментальных исследований минерального состава питательной среды и содержания регуляторов роста в ней подобрана оптимальная питательная среда Мурасиге и Скуга, дополненная БАП в концентрации 2,0 мг/л для роста и развития эксплантов.

Разработана схема асептической обработки эксплантов при введении в культуру *in vitro* ресурсного растения шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi) с их жизнеспособностью 67,2 %. Выявлены пути морфогенеза, проявляющиеся в образовании побегов из каллусной ткани и активации пазушных меристем. Подобрана оптимальная питательная среда Мурасиге и Скуга, содержащая БАП в концентрации 2 мг/л и ИУК в концентрации 0,5 мг/л для побегообразования с коэффициентом мультипликации равным 10,2.

Разработаны условия введения в культуру *in vitro*, обеспечения оптимального роста и развития растений гортензии древовидной 'Pink Annabelle' (*Hydrangea arborescens* 'Pink Annabelle'). Максимального числа жизнеспособных (88 %), минимального числа инфицированных и некротизированных эксплантов удалось достичь при последовательном выдерживании фрагментов стебля с апикальными и пазушными почками побегов текущего года вегетации в 70 %-ном растворе этанола в течение 1 мин и 0,1 %-ном растворе диацита – 10 мин. Активное образование пазушных побегов гортензии вызвано сочетанием гормонов БАП, ИУК, кинетина или БАП в среде Мурасиге и Скуга. По морфометрическим показателям развития побегов оптимальной для пассирования является среда MS без гормональных добавок с pH 5,1-5,5.

Получена стерильная культура гибрида дендробиума благородного 'White' (*Dendrobium nobile* 'White') для массового размножения *in vitro*. Подобраны условия стерилизации эксплантов, позволяющие получить 95 % жизнеспособных. Показана эффективность использования узлов стебля для размножения побегов с коэффициентом мультипликации 13,45 на питательной среде для моноподиальных орхидей. Отмечено положительное влияние на рост побегов питательной среды на основе комплексного минерального раствора Fertika Люкс.

Разработана схема клонального микроразмножения березы повислой 'Trost's Dwarf' (*Betula pendula* 'Trost's Dwarf') *in vitro* с использованием в качестве эксплантов апикальных меристем вегетативных почек индукцией адвентивного побегообразования. Выявлена оптимальная питательная среда ½ MS с добавлением БАП и ИУК в концентрации 0,5 мг/л, стимулирующая регенерацию побегов у 58,33 эксплантов с коэффициентом мультипликации равным 10. Определена питательная среда ½ MS с добавлением 0,2 мг/л ИУК и 0,5 мг/л ИМК, способствующая формированию и развитию корневой системы растений-регенерантов длиной 4,88 см.

Выявлена экспозиция воздействия стерилизующего раствора 0,1 % диацита в течении 12 мин на семена ели колючей, позволяющей получить 66,67 % жизнеспособных эксплантов; 20 мин на микрочеренки туевика долотовидного и 4 таксонов можжевельника, позволяющая достичь от 38,46 % до 100 % жизнеспособности. Для 17 таксонов голосеменных растений при стерильности от 82 % до 94 % в зависимости от их морфофизиологических особенностей и индивидуальной устойчивости к антисептику получено 0 % жизнеспособных эксплантов. Установлена питательная среда N₆, способствующая индукции побегов путем активации пазушных и апикальных меристем.

Изучение кариологических и морфологических показателей редкого реликтового вида лука плевкорневищного (*Allium hymenorhizum* Ledeb.) на Южном Урале и в Башкирском Предуралье позволило установить значимые различия между популяциями по некоторым морфометрическим параметрам хромосом, семян, соцветий и генеративных побегов, а также выявить высокий диапазон их изменчивости от очень низкого до повышенного уровня.

Исследование морфологии хромосом у пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) на Южном Урале показало, что у данного вида в экстремальных природных и техногенных условиях наблюдается увеличение числа функционирующих нуклеолярных районов хромосом, что, вероятно, связано с процессами адаптации популяций к неблагоприятным условиям произрастания.

В рамках научно-исследовательской работы **Ботанического сада Оренбургского государственного университета** по теме «Формирование различных видов и подвидов семечковых и косточковых культур на территории Ботанического сада ОГУ» были получены следующие результаты.

Коллекция таксонов в текущем году значительно пополнялась путём прививки черенков груши, сливы, абрикоса. За счёт Дальневосточных и Алтайских форм приживаемость в целом удовлетворительная, состояние хорошее.

Восстановление планируется за счёт посадки весной следующего года подвоев яблони, груши, абрикоса, сливы подвойных сеянцев с последующей их прививкой. В настоящее время в коллекции закреплено 50 видов и 123 таксона. На участке закрепления (лесная полоса Ботанического сада) сохранилось по яблоне 6 видов и 70 таксонов, груше – 8 и 50.

В текущем году был получен хороший урожай по груше, среди них выделяется груша с Краснохолма, СК-3, СК-2, ПГ-2, Мин-юэ-ли, Тат-1, К-8 и ряд других форм. Урожай составил от 3 до 7 кг на дерево. По яблоне выделяется Таёжное, Сибирка (дубки) *M. prunifolia* (41), *M. mandschurica*, *M. transitoria*, *M. platicarpa*. По состоянию насаждения оцениваются на 5,0 баллов.

В 2018 году был получен урожай абрикосов. Урожай на дерево составил от 20 до 30 кг у большинства видов. Масса плода колебалась от 10 до 27 грамм. Вес 1000 семян был крайне неоднородным и колебался от 615 до 1472 гр, косточки после уборки урожая были застратифицированы в опилках и хранились в подвале. В ноябре были высеяны в школку сеянцев.

Была продолжена работа по выделению семенных продуктивных форм груши. Наибольший урожай был получен у СК-2, ПБ-4, СК-1, БН-2, Берёзка, Тат 2. Тихоновка от 2 до 9 кг на дерево. По семенной продуктивности выделяются формы СК-2, ПГ-2, СК-1, К-8, Тимошевского, Тихоновка. Выход семян с плода составил до 7-8 кг на один плод. Вес 1000 семян колебался от 17 до 44 гр.

Среди диких форм яблони по всхожести семян выделяется *M. transitoria* – более 30 %, *M. zumi* – 22,1 %, *M. sikkimensis* – 26.6 %–48,6 %.

Низкая всхожесть семян была у видов *M. transitoria*, *M. fusca* – 3,4 %, *M. denticulata* – 6,2 %. Среди декоративных форм выделяется Роялти 42,8 %, декоративная Мичуринска 35,85 %, низкая всхожесть была у формы Олла 3,3 %.

Malus cerasifera в целом дала низкую всхожесть 0,9 %. Неплохая всхожесть всё же была у форм Бузулукского бора 7,7 и 17.2 % (2,3 форма). По китайке всхожесть составила 13,3 % и колебалась от 0 % до 30,6 %. Среди клоновых подвоев высокой всхожестью выделяются Урал 5, Урал 3, 70-20-20. Низкая в целом была у Е-56.

В текущем году было продолжено изучение засухоустойчивости диких форм яблони. Лучшее состояние отмечено у форм *M. zumi*, *M. platicarpa*, *M. Nanschanska* – растения имели хорошее состояние 4,5–5,0 баллов, отсутствовали признаки угнетения. Угнетённое состояние было у *M. purpurea*, *M. fusca*, *M. transitoria*, *M. prattii*, *M. mandschurica*, *M. nedzwezkiana* их состояние оценивается на 3 балла. Содержание воды на сырую массу у засухоустойчивых видов колебалось в пределах 49–63 %, у менее устойчивых от 51 до 63 %. Дефицит насыщения в первом случае составил от 3 до 9 %, во втором от 12 до 23 %. Наиболее устойчивые к потере влаги *M. × denticulate*, *M. platicarpa*, *M. nanschanska*, низкая – *M. spectabilis*, *M. purpurea*, *M.*

В рамках научно-исследовательской работы по теме «Эколого-биологические аспекты интродукции и акклиматизации растений в климато-географических условиях Оренбургского Предуралья» были получены следующие результаты.

В текущем году велись фенологические наблюдения за 55 таксонами растений. В 2018 году отмечены следующие значимые погодные условия: в I декаде июня выпал снег на востоке Оренбуржья, резко похолодало, ночью на почве и в воздухе опускалась от 0 С° до –3 С°; лето 2018 года было холодное, а осень тёплая. Заморозки на почве наблюдались в I и II декаде октября.

В рамках научно-исследовательской работы «Эколого-биологические особенности представителей родов *Rosa* L., *Paeonia* L., *Lilium* L., *Iris* L. при интродукции в условиях Оренбургского Предуралья» были получены следующие результаты.

На территории ботанического сада проведены работы по поиску, изучению и закреплению редких форм розы сизой:

1. гибрида розы сизой (*Rosa glauca*) и розы морщинистой (*Rosa rugosa*), характеризующейся устойчивостью к заболеванию мучнистой росы;

2. формы розы сизой без шипов, представляющей большой селекционный интерес для использования ее в качестве подвойного материала культурных сортов роз;

3. обнаружена форма розы сизой с зелеными листьями, характеризующаяся устойчивостью к мучнистой росе и интенсивным ростом. Данная форма может быть использована в качестве подвойного материала уже в конце первого года вегетации. По результатам научных исследований опубликована статья.

В рамках научно-исследовательской темы «Эколого-биологические особенности представителей родов *Crataegus* L., *Sorbus* L. при интродукции в условиях Оренбургского Предуралья» продолжают исследовательские работы.

В коллекции на сегодняшний день зарегистрировано 27 таксонов, которые высажены на 2 участках.

В сентябре 2018 года начата закладка коллекционного участка североамериканских видов. На участке площадью 737 м² произведена разбивка и подготовка посадочных мест с соблюдением норм посадки древесных и кустарниковых растений.

В рамках научно-исследовательской темы «Эколого-биологические особенности представителей рода *Syringa* L. при интродукции в условиях Оренбургского Предуралья» проводились следующие работы.

Проведен учет коллекционного фонда сиреней. По данным инвентаризации, на 2018 г. коллекционный фонд сиреней насчитывает 11 видов и 40 сортов (отечественной и зарубежной селекции).

Начата работа в развитии нового направления научных исследований по испытанию *S. vulgaris* L. в качестве объекта фитоиндикационного мониторинга окружающей городской среды. Выбраны тестовые объекты сирени обыкновенной, расположенные в четырех административных районах г. Оренбурга на 19 точках сбора. Целью данной работы является оценка качества и всхожести семян сирени в зависимости от степени испытываемой антропогенной нагрузки. На всех точках сбора были взяты пробы семян для последующего определения их чистоты, массы 1000 семян, лабораторной и грунтовой всхожести, согласно общепринятым методикам ГОСТ 13056.2 – 89 и ГОСТ 12042 – 80, с учетом особенностей семенного размножения видов сирени (предпосевная стратификация).

Произведен инвентаризационный учет представителей рода *Allium* L., установлен их таксономический состав. По данным, полученным в результате работы, на 2018 г. коллекционный фонд луков на территории ботанического сада включает 8 видов.

Начаты работы по освоению новой территории ботанического сада, отведенного под формирование коллекционного фонда северо-американских видов растений. Произведен отбор и посадка имеющихся в коллекционном фонде сада видов растений североамериканского происхождения, составлена схема участка.

В августе 2016 г. сформулирована тема научно-исследовательской работы: «Эколого-биологические особенности лекарственных растений при интродукции в условиях Оренбургского Предуралья».

В рамках научно-исследовательской работы по теме «Эколого-биологические особенности представителей рода *Spiraea* L. при интродукции в условиях Оренбургского Предуралья» продолжается пополнение коллекции декоративных кустарников за счет семян, полученных по делектусам из других ботанических садов Урала и Поволжья (*Berberis* L., *Spiraea* L., *Potentilla* L., *Hydrangea* L.). Весной 2018 г. также отмечена 100 % всхожесть семян, полученных по делектусам из других ботанических садов, у представителей рода *Berberis* L., а также хорошая приживаемость у всех видов данного рода после зимнего периода.

В рамках научно-исследовательской работы по теме «Белковые и биохимические маркеры видов и культиваров родов *Cerasus* Mill., *Prunus* L. в условиях Оренбуржья» были получены следующие результаты.

Весной 2018 года отмечена хорошая всхожесть и приживаемость семян магалепки после зимнего периода, которая была посеяна в начале октября 2017 года на территории ботанического сада Оренбургского государственного университета для выращивания подвоев вишни.

В октябре 2018 г. в открытый грунт осуществлен посев семян 42 видов, сортов, форм растений, принадлежащих к родам *Cerasus* Mill. и *Prunus* L., полученных по делектусам из других ботанических садов, а также собранных в пределах Оренбургской области и на территории ботанического сада ОГУ.

Были проведены анализы двудольных растений (собранные виды, сорта, формы вишни и сливы) методом белкового маркирования (щелочной электрофорез).

Продолжается пополнение коллекционного участка *Cerasus* Mill. и *Prunus* L. новыми видами, сортами, формами.

В Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства» поддерживается коллекция семечковых культур, представленная значительным генетическим и эколого-географическим разнообразием сортов яблони, груши и клоновых подвоев яблони. Коллекция в 2017 году насчитывает 826 сортообразцов и форм, в том числе: семечковые 191, косточковые 93, ягодные 141, виноград 28, декоративные культуры 205, клоновые подвои 120 и др. В отчетном году коллекции пополнились 13 образцами, в том числе: земляника – 2 сорта, виноград – 1 сорт, коллекция декоративных форм пополнилась 10 образцами. (0760-2014-0002).

Из генофонда сортов и форм выделена форма малины ремонтантной, обладающая высоким уровнем адаптации, перспективная для использования в селекции (0760-2014-0003).

Получена новая форма клонового подвоя яблони с комплексом хозяйственно-ценных признаков, с высоким потенциалом продуктивности и качества (0760-2014-0004).

Создан новый сорт золотистой смородины с высокой адаптивностью, потенциалом продуктивности и высоким качеством плодов, превосходящий районированные сорта на 15 % (0760-2014-0005).

Изучено эффективных приемов вегетативного размножения, стимуляторов роста на выход стандартных саженцев декоративных культур в условиях Южного Урала с целью усовершенствования элементов технологии возделывания декоративных культур в условиях Южного Урала (0760-2014-0009).

Изучено влияние режимов питания на продуктивность и качество урожая винограда учетом экологических условий степной зоны Южного Урала (0760-2014-0010).

Изучено влияние концентрации регуляторов роста растений на продуктивность маточника клоновых подвоев яблони для оптимизации доз препаратов с целью повышения выхода стандартных растений (0760-2014-0011).

Проведены исследования по влиянию регуляторов роста на рост и развитие растений в контролируемых условиях защищенного грунта (0760-2016-0001). Проведены исследования по влиянию различных приемов обработки черенков на укореняемость в разных по составу субстратах (0760-2016-0003).

В 2017 году получены:

Патент на селекционное достижение культуры клонового подвоя яблони сорт Урал 10 (патент № 9256, заявка № 71318, код № 8355422) в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений.

Патент на селекционное достижение культуры яблони сорт Зимнее (патент № 9105, заявка № 54008, код № 8953015) в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений.

В 2017 году включён в Государственный реестр по Уральскому (9) региону РФ сорт яблони Оренбургское позднее (заявка № 59066 код № 8755952)

В 2017 году подана заявка на допуск селекционного достижения культура золотистая смородина сорт Уральская (заявка № 70467/8355422 от 14.11.2016) в ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». Данный сорт превышает стандартные сорта по продуктивности на 10–15 %.

Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Ботанический сад Уральского РАН разработана и реализована методика совмещения баз данных фитомассы лесов, чистой первичной продукции и Государственного учёта лесного фонда по 305 лесничествам Уральского региона. По каждому лесничеству 10 территориальных образований Уральского региона

определено годовое депонирование углерода в фитомассе лесов (всего около 271 млн. т). Согласно проведенным расчетам, средняя плотность органического углерода на Урале в 10 раз выше, чем на территории Западной Европы, что подчеркивает важную роль Уральского региона в регулировании глобальных климатических процессов. (Усольцев В.А. Депонирование углерода лесами Уральского региона России (по состоянию Государственного учета лесного фонда на 2007 год). Монография. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2018. 265 с.).

Разработана новая «эколого-генетическая концепция и классификация типов леса» на основе эколого-динамических рядов развития биогеоценозов в итоге обобщения закономерностей хроно- и хорологической динамики факторов среды, естественного возобновления и восстановительно-возрастного развития биогеоценозов в пределах коренных типов леса под влиянием различных стихийных и антропогенных экологических катастроф (пожаров, ветровалов, энтомоинвазий, рубок, распашки и т. д.). Эмпирико-теоретическая основа лесоведения, лесоустройства и целевого лесоводства. Приоритет на международном уровне (Санников С.Н. Эколого-генетическая классификация типов леса на основе экодинамических рядов развития биогеоценозов // Сибирский лесной журнал. 2019. № 1).

Впервые на основе сформированной базы данных в количестве 2460 пробных площадей для сосновых фитоценозов разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать изменение фракционного состава фитомассы (стволы, хвоя, ветви, корни) при изменении средних зимних температур и осадков на территории Евразии.

Разработка подобных моделей для основных лесобразующих видов даст возможность прогнозировать изменения продуктивности лесного покрова Евразии в связи с изменениями климата.

Оценена роль газового факела в трансформировании процесса торфообразования в олиготрофном болоте в Западной Сибири. Зафиксированы изменения температурных параметров приземного воздуха и корнеобитаемого горизонта торфа, увеличение степени разложения и зольности, понижение уровня болотных вод и кислотности верхнего слоя торфяной залежи. По результатам ботанического и спорово-пыльцевого анализов выявлена тенденция возвратного развития верхнего депонируемого горизонта олиготрофной торфяной залежи в сторону эвтрофикации: смена фускум-торфа мохово-кустарничковым (Юсупов И.А., Панова Н.К., Антипина Т.Г. Трансформация процесса торфообразования в олиготрофном болоте в зоне влияния газового факела в Западной Сибири // Экология. 2018. № 6. С. 1–12).

Установлена видовая специфика растительности солонцов лесостепного Зауралья, которая позволяет по сочетанию видов-индикаторов и форм рельефа выделить в почвенном покрове солонцы и дифференцировать их по степени лесопригодности. В лесных культурах лесостепного Зауралья проведены исследования корневых систем сосны, направленные на выявление лимитов ее солеустойчивости и влияния механического барьера столбчатого иллювиального горизонта почвы солонцов. Границей распространения корней вглубь служат почвенные слои, содержащие токсичные количества легкорастворимых солей.

На основании проведенных полевых исследований, а также критического анализа материала ряда гербариев описаны новые для науки виды копеечник *Hedysarum kulikovii* Knjaz. и мордовник *Echinops tataricus* Kniaz., очерчены их ареалы в луговой степи Южного Урала и Предуралья. При активном участии сотрудников Ботанического сада УрО РАН подготовлено к печати 2-е издание Красной книги Свердловской области (83 очерка). Обобщены материалы по инвентаризации флоры северо-западной части Приволжской возвышенности.

Проведен сравнительный анализ комплекса скальных видов речных долин Урала. Используются собственные данные по 605 скальным обнажениям в бассейнах 34 рек Северного, Среднего и Южного Урала, а также ряда других авторов по 41 обнажению в 10 бассейнах рек Приполярного Урала и сопредельным районам Республики Коми. Показано, что этот комплекс делится на «северный» и «южный» вариант; предполагается, что такое деление не результат формирования уральской флоры в голоцене, а следствие флорогенетических событий в позднем плейстоцене.

Проведен анализ дат появления репрезентативной доли пыльцы *Pinus sylvestris* L. в палиноспектрах ($\geq 20\%$), отражающей распространение ее авангардных массивов из Центральной и Восточной Европы вдоль вероятных альтернативных путей иммиграции популяций в регион Лофотена, что подтвердило гипотезу о выживании сосны в регионе Лофотенских островов в течение последней гляциальной фазы и расселении в голоцене автохтонных рефугиальных популяций этого вида (С.Н. Санников, Н.С. Санникова, И.В. Петрова, Е.В. Егоров. Гипотеза о Лофотенском плейстоценовом рефугиуме *Pinus sylvestris* L. // Экология. 2019. № 3).

В итоге сравнительного анализа распространения 9 гаплотипов хлоропластной ДНК в четырех островных северо-атлантических и четырех европейских приатлантических популяциях *Calluna vulgaris* ледниковой зоны ареала, с одной стороны, а также в шести маргинальных южных популяциях внеледниковой зоны Атлантики и Средиземноморья, с другой, выявлены два гипотетических плейстоценовых рефугиума этого вида. Выявлены вероятные направления постгляциальной реколонизации популяций *C. vulgaris* из западного Средиземноморья на северо-запад Атлантики и в Скандинавию (Санников С.Н., Петрова И.В., Пауле Л., Егоров Е.В., Черепанова О.Е., Дымшакова О.С. Плейстоценовые рефугиумы популяций *Calluna vulgaris* (L.) Hull европейской Приатлантики // Экология. 2018. № 4. С. 254–263).

Продолжены исследования по лишенофлоре Северной Евразии и Южного Урала. На основании данных филогенетического анализа, данных по морфологии, экологии и географии изученных видов впервые подтвердили, что *Pyrenodesmia* – монофилетическая группа, заслуживающая ранг рода. Описаны два новых рода: *Ambichroma*, включивший бывшие aggr. *Caloplaca xerica*, aggr. *Caloplaca cretensis* и *C. diphyodes*; *Sanguineodiscus*, включивший бывшие aggr. *Caloplaca haematites* и aggr. *Caloplaca bicolor*.

Впервые проведен геногеографический анализ 7 гаплотипов митохондриальной ДНК 22 популяций *Pinus sylvestris* L. в Эвксинской флористической провинции. Установлена значительная дифференциация спектров гаплотипов между группами популяций Кавказа, Крыма и Малой Азии, с одной стороны, и основной части ареала вида в Северной Евразии, с другой. Меньшие различия выявлены между группами популяций в пределах Причерноморья, но не найдено общих гаплотипов в Малой Азии и Балканах (Болгария). Подтверждена гипотеза о путях иммиграции вида на Кавказ из Малой Азии и с Русской равнины.

Выявлены количественные зависимости, характеризующие взаимосвязи морфометрических характеристик роста побегов сосны обыкновенной в зоне теплового влияния газового факела. Получены соотношения, конкретизирующие известные процессы морфогенеза ветвей, выявлен ряд новых зависимостей, указывающих на связь эффективности фотосинтеза с процессами морфогенеза. Сделано предположение о влиянии температуры на соотношение скоростей радиального и осевого роста ауксибласта.

Впервые представлены сведения об особенностях структурной организации полупаразитического растения *Thesium ebracteatum* Haune. на Урале: приведена характеристика строения листьев, корней, стеблей в верхней, средней и нижней части. Дано сравнительное аналитическое описание анатомических черт специализации корневых растений-полупаразитов из семейств Scrophulariaceae, Santalaceae. Проведен ретроспективный анализ изучения феномена паразитизма у растений в России и за рубежом.

Выполнен анализ характеристик почвенного банка семян в трансформированных сообществах инвазивным видом *Asar negundo* L., занесенным в Черную книгу. Установлено, что по богатству таксонов проростков из почвенного банка семян изученные урбанизированные рудеральные местообитания близки, независимо от степени их трансформации вследствие разрастания инвазивного клена ясенелистного. Гипотеза о трансформации почвенных банков семян под влиянием инвазивных растений на примере *Asar negundo* не подтверждена (Веселкин Д.В., Киселёва О.А., Екшибаров Е.Д., Рафикова О.С., Коржиневская А.А. Богатство и численность проростков из почвенного банка семян в куртинах инвазивного вида *Asar negundo* L. // Российский журнал биологических инвазий. 2018. Т. 11. № 1. С. 18–25).

Изучены особенности накопления фруктозосодержащих углеводов (глюкофруктанов), обладающих широким спектром фармакологического действия, у видов рода *Allium* при интродукции в условия Среднего Урала. Для большинства видов такие данные получены впервые. Содержание высокомолекулярных глюкофруктанов (GFH) у видов луковичной жизненной формы достоверно выше, чем у луковично-корневищных видов. Отмечены различия в накоплении низкомолекулярных (GFL) и высокомолекулярных (GFH) глюкофруктанов в разных органах растений: у луковично-корневищных видов с хорошо развитыми луковицами, содержание GFL и GFH в луковицах в 1,5–2 раза выше, чем в корневищах (Васфилова Е.С., Воробьева Т.А. Особенности накопления фруктозосодержащих углеводов у видов рода *Allium* L. (Amaryllidaceae) // Вестник Томского гос. университета. Биология. 2018. № 42. С. 160–175).

Обобщены результаты изучения устойчивости, особенностей роста, цветения и плодоношения 14 таксонов новых видов рододендронов. При оценке их перспективности для дальнейшей интродукции выделено 4 относительно устойчивых вида: один вечнозеленый – *Rh. carolinianum* и три листопадных – *Rh. albrechtii*, *Rh. culendulaceum*, *Rh.*

В составе экспозиции **Ботанического сада Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина** системы растений ботанического сада УрФУ по состоянию на конец 2018 года представлено 36 порядков цветковых растений, 59 семейств, 552 вида, 924 образца (оценка по системе А.Л. Тахтаджяна). Наиболее широко представлены семейства Asteraceae (94 вида, 228 образцов), Ranunculaceae (48 видов, 65 образцов), Alliaceae (43–54), Lamiaceae (31–45), Fabaceae (28–55). Соотношение жизненных форм в коллекции ежегодно претерпевает изменения. В 2018 году однолетники представлены 172 видами, размещенными в трех тематических композициях: лекарственные и технические растения (42 вида), пищевые и кормовые (28 видов), декоративные (112 видов). Размещение по характеру применения растений обосновано использованием экспозиции системы растений в учебном процессе и в экскурсионной деятельности.

Коллекция древесных растений в 2018 году после проведения инвентаризации и уточнения систематического положения таксонов насчитывает 627 видов, подвидов и культиваров, 119 родов, 50 семейств древесных растений, представленных 750 образцами. Наиболее полно в коллекции представлены следующие роды: *Spiraea* L. – 43, *Betula* L. – 26, *Ribes* L. – 23 и *Acer* L. – 16 видов.

Проведена оценка адаптивности древесных интродуцентов к условиям Среднего Урала: изучены зимостойкость, сохранение формы роста, способность к цветению и семенному размножению, изучена лабораторная всхожесть семян для девяти видов рода *Spiraea* L.

В отчетном году принято решение о создании на территории сада коллекции плодовых деревьев и кустарников. В коллекцию плодовых растений вошли 35 сортообразцов яблони домашней, полученных от ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (из структурного подразделения Свердловская селекционная станция садоводства), а также 8 сортообразцов смородины черной из ботанического сада Удмуртского государственного университета.

Экспозиция коллекции редких и исчезающих травянистых растений и декоративных видов представлена 186 видами из 114 родов, которые принадлежат к 33 порядкам и 45 семействам. В 2017–2018 гг. была проведена полная реконструкция участка «Коллекция редких и исчезающих видов», в связи с чем имеются выпавшие виды. Коллекция была восполнена видами, переданными ботаническим садом Удмуртского государственного университета и в результате экспедиционных работ. В составе коллекции 94 вида включены в Красные книги разного ранга. Из них 34 вида охраняется на территории Свердловской области: I категория редкости – 3 вида (*Lathyrus litvinovii* Pjin, *Linum boreale* Jun., *Primula cortusoides* L.); II категория – 4 вида (*Allium victorialis* L., *Aconitum anthora* auct. non L., *A. nemorosum* Bieb. ex Reichenb., *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle, *Anemonoides reflexa* (Stef.) Holub, *Anemone reflexa* Stef.); III категория – 27 видов. 20 видов, произрастающих на территории сада, включены в Красную книгу РФ (II категория – 8 видов, III категория – 12 видов).

В рамках выполнения долгосрочной программы интродукционного изучения и селекционной проработки видов семейства *Poaceae* L. состав коллекции многолетних и однолетних злаков

пополнен новыми интродуцентами. По результатам учета в конце октября 2018 г. коллекционный питомник злаков насчитывал 91 образец и 71 вид многолетников, относящихся к 14 родам. Однолетние злаки представлены 59 образцами, 50 видами из 11 родов. Таким образом, специализированная коллекция злаков сформирована из 25 родов, 121 видов и 150 образцов.

В отчетном году создана декоративно-демонстрационная экспозиция хлебных злаков «Русское поле». Проведено комплексное изучение ростовых процессов и развития у 5 родов однолетних интродуцентов. Оценена степень адаптации к местным условиям среды по показателям общей и семенной продуктивности, зависимость этих показателей от интенсивности фотосинтеза в разные фенологические фазы. Оценены декоративные качества видов. Продолжена работа по сохранению сортов, их чистоты и семеноводству, выведенных в ботаническом саду УрФУ (овсяница красная сорт Ирбитская и Свердловская, мятлик луговой сорт УрГУ и Вагант, овсяница ложнодалматская Голубая корона, колосняк песчаный сорт Седой Урал).

В ботаническом саду УрФУ продолжается интродукционная работа с представителями семейства *Amaranthaceae* Juss. Значительную часть коллекции составляют образцы рода *Amaranthus* L. Ведется работа по уточнению систематического статуса образцов амарантов и приведению их латинских названий в соответствии с The Plant List. Начата работа по увеличению разнообразия коллекции семейства *Amaranthaceae* за счет пополнения ее семенами родов *Celosia* L. и *Gomphrena* L.

В 2018 г. на коллекционном участке в начале июня были высеяны семена 142 образцов рода *Amaranthus* L., взошли семена 138 образцов (97 %). Основная часть коллекции была представлена образцами, выращенными из семян репродукции ботанического сада УрФУ. Избыточное увлажнение почвы и пониженная температура воздуха вегетационного периода 2018 г. стали причиной отсутствия плодоношения у большинства образцов. Полноценные семена были получены у 33 образцов (24 %) амарантов.

В условиях засушливого стресса были исследованы условия, в которых происходил рост и развитие *Amaranthus caudatus* L. с учетом темпов фотосинтеза и транспирации. Биомасса и физиологические параметры растений различались в условиях засухи и контроля. Для изученных групп амаранта рассчитаны коэффициенты эффективности использования воды (WUE). Показано, что условиях засухи WUE значительно выше, чем в контроле. Это может свидетельствовать об адаптационных свойствах амаранта к засухе.

В 2018 году ввиду необходимости проведения на базе ботанического сада учебной практики по новым направлениям обучения «Медицинская биофизика» и «Медицинская биохимия» создана коллекция лекарственных и ядовитых травянистых растений, представленная 117 видами, принадлежащим к 49 семействам.

Продолжено формирование коллекции растений закрытого грунта. За текущий год коллекция пополнилась 50 образцами, которые были получены живыми растениями из других ботанических садов и из частных коллекций. По инвентаризации 2018 года коллекция тропических и субтропических растений насчитывает 61 семейств, 138 родов, 246 видов. Наиболее полно представлены семейства: *Araceae* (28 видов), *Asparagaceae* (18 видов), *Begoniaceae* (14 видов), *Myrtaceae* (14 видов).

Коллекция суккулентов насчитывает 168 видов, значительную часть из них представлено семейством *Crassulaceae* (119 видов). Коллекция кактусов включает 286 видов из 68 родов.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В Центральном сибирском ботаническом саду Сибирского отделения РАН (ЦСБС РАН) изучена генетическая изменчивость и дифференциация природных популяций редких и эндемичных сибирских видов *Hedysarum chajrakanicum* и *Astragalus sericeocanus* по электрофоретическим спектрам ДНК (ISSR-маркеры). На основе полученных результатов предложена стратегия охраны этих видов.

На основании морфо-гистологического анализа процессов регенерации выявлено влияние биотических и абиотических факторов на эффективность микроразмножения у редких видов и полезных растений из родов *Iris*, *Allium*, *Rhodiola*, *Fragaria*, *Vaccinium*, *Rhododendron*, *Populus*. Показана зависимость путей морфогенеза в культуре *in vitro* от генотипа, выбора сред, концентрации и комбинаций регуляторов роста. Подобраны условия для оптимизации стадий клонального микроразмножения. Доказана эффективность синтетического регулятора роста тидиазурона как индуктора регенерации.

В результате скрининговых исследований получены данные по противовирусной активности 14 видов сибирских растений в отношении вируса гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2) и вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1). Выявлены факторы, влияющие на противовирусную активность в отношении каждого из субтипов вируса. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии исследован состав и содержание фенольных соединений у 6 видов. Получены препараты, ингибирующие репродукцию вирусов гриппа и исследована их противовирусная активность, токсичность и состав биологически активных веществ.

Впервые определены числа хромосом в казахстанских и таджикстанских популяциях трех видов рода *Nitraria*: *N. komarovii*, *N. schoberi*, *N. sibirica*. Подтверждено наличие в роде *Nitraria* миксоплоидии. Исследована эффективность метода проточной цитометрии для анализа размера генома растений рода *Nitraria* и разработана оригинальная методика определения содержания ядерной ДНК в семенах *Nitraria schoberi*.

На основе морфологических, биологических и молекулярно-генетических исследований разработана модель гипотетических репродуктивных отношений между основными российскими таксонами рода *Sorbus*. Получены хроматографические профили полифенолов и выделены хемосистематические маркеры для видов родов *Bistorta*, *Rhododendron*.

Изучены минеральный состав и содержание биологически активных веществ у представителей родов *Lonicera*, *Rhododendron*, *Bistorta*, *Vaccinium*. Выявлены особенности накопления микро- и макроэлементов в различных органах жимолости *Lonicera caerulea* и проведен анализ в системе почва-растение в контрастных геохимических условиях Горного Алтая.

Получены оригинальные данные по морфологии, генетическому полиморфизму и биохимическому составу новых для России овощных растений родов *Brassica* и *Houtthynia*. Предложена концепция создания национальной системы функциональных продуктов питания. Отобраны перспективные для селекции формы голубики, черемухи, сирени обыкновенной.

Разработан ассортимент древесных растений для различных эколого-функциональных объектов озеленения г. Новосибирска, состоящий из 182 видов, внутривидовых форм и гибридов. Проведен анализ возобновления 91 чужеродного вида. Изучено биоразнообразие патогенной микобиоты листьев 8 видов рода *Viola*.

Обобщены результаты исследований биоморфологии и структуры ценопопуляций 11 видов рода *Scutellaria*, произрастающих в Сибири. Впервые выявлены организменные и популяционные адаптации видов; установлено, что многообразие типов онтогенеза и его поливариантность характеризуют высокую пластичность видов и их способность осваивать различные местообитания.

Получены новые данные по биоморфологии многолетних растений родов *Thymus*, *Nepeta*, *Dracocephalum*. Описаны биоморфы и их структурные особенности, разработана классификация жизненных форм, отражающая дивергентное развитие биоморф в эколого-ценотическом градиенте.

Разработана схема биоморфологического анализа представителей рода *Rosa* на основе характеристики морфотипов и характера развития побега формирования, позволяющая эффективно описывать особенности видов и сортов роз при культивировании в любых климатических условиях.

Описаны три новых для науки вида: *Trollius austrosibiricus* из Южной Сибири, *Myosotis kazakhstanica* из Республики Казахстан; *Echinostelium novozhilovii* из Ханты-Мансийского автономного округа.

Получены новые для науки данные по числам хромосом сибирских видов растений из семейств *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Leguminosae*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Urticaceae*, *Violaceae*, а также инвазионных видов во флоре республики Алтай.

Подготовлен чек-лист наиболее редких видов сосудистых растений Сибири, включающий 368 видов. Мониторинг редких адвентивных и аборигенных видов растений показал, что они являются наиболее чувствительными индикаторами изменений, происходящих во флористическом составе исследованных территорий.

В базу данных биоресурсной коллекции ЦСБС СО РАН «Гербарий высших растений, лишайников и грибов» введено 8700 гербарных образцов.

Выявлена роль лишайниковых синузий в различных типах лесных фитоценозов Республики Тыва. Показано, что древесные растения представляют сложный экотоп с различным набором лишайносинузий от основания ствола до кроны.

На основании исследований субстратной приуроченности дереворазрушающих грибов и миксомицетов на юге Западной Сибири установлено, что для дереворазрушающих грибов основным субстратом является *Betula pendula*, а для миксомицетов – валежная древесина хвойных пород.

В Алтайском филиале Центрального сибирского ботанического сада СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад» продолжены совместные с лабораторией редких и исчезающих видов ЦСБС СО РАН работы по изучению редких и исчезающих видов растений в природе и культуре.

Проведен ежегодный мониторинг ценопопуляций *Adonis villosa* Ledeb. на территории Майминского и Чойского районов – в местах естественного произрастания вида. Ранее нами были обнаружены 4 новых местонахождений этого вида. Изученные ценопопуляции *Adonis villosa* Ledeb. являются неполночленными, растения частично цветут, слабо возобновляются, главные побеги у многих кустов отсутствуют. Проведены ценопопуляционные исследования рода *Rhodiola* на разной высоте произрастания (2500, 1800, 400 м над ур.м.), взяты образцы для анализа на содержание биологически активных веществ. Приведенная популяция караганы гривастой в Красной книге Республики Алтай (1986, 1997, 2017) для хребта Чихачева в бассейне р. Богояш примерно на высоте 2500 м над ур. м. без указания конкретного местонахождения и гербарного сбора в ходе полевых исследований не подтвердилась. На сегодняшний день достоверно известно всего одна крупная популяция в бассейне р. Башкаус по р. Токпак, находящаяся в 25 км от Алтайского биосферного заповедника.

В условиях культуры отмечены сроки основных фаз сезонного развития интродуцированных редких и исчезающих видов растений: *Adonis vernalis*, *Asarum europaeum*, *Cypripedium macranthon* и др. В 2018 году отмечено более позднее появление первых побегов *Scutellaria baicalense* по сравнению с этим же видом в условиях СибБС ТГУ. Свежесобранные семена *Adonis vernalis* всходов не дали. Хотя, Г.П. Семенова (2007) указывает, что лучшие результаты дают свежесобранные семена. Исследователь также отмечает, что стимулирующее воздействие на прорастание семян оказывает холодная стратификация. С этой целью семена оставлены зимовать в том же грунте.

В течение сезона отмечены заболевания декоративных растений, выразившиеся в проявлении пятнистостей, вызванных поражением разными видами патогенных грибов. Кроме этого, некоторые виды растений ежегодно поражаются мучнистой росой и ржавчиной. У лука алтайского наблюдается высокая степень поражения пероноспорозом.

Коллекционный фонд отдела интродукции полезных растений на 2018 год составляет 1800 видов, сортов, форм и разновидностей из разных климатических зон. Экспозиционная часть ботанического сада продолжает развиваться. Региональные и фитоценологические экспозиции пополнились 65 новыми видами, выпало 7 видов. Собрано семян с экспозиций 32 вида. Посеяно семян весной по делектусу – 80 видов, взошло 49 видов. Посеяно семян под зиму 19 видов.

С использованием базы филиала прошли мероприятия совместно с разными учреждениями СО РАН, Вузов, образовательных учреждений и др. По линии Совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока на базе филиала проведена V Школа молодых интродукторов. В работе Школы принимали участие молодые научные сотрудники ботсадов, магистранты Вузов из Томска, Перми, Сахалина, Якутии, Новокузнецка. Модераторами выступили к.б.н., с.н.с. ЦСБС СО РАН Елисафенко Т.В. и Буглова Л.И., директор Тверского ботсада, к.б.н. Науменко Ю.В. Сотрудники филиала перед участниками выступили с докладом «Использование биологических методов защиты растений» и провели мастер-класс «Способы вегетативного размножения и черенкования древесно-кустарниковых растений». Совместно с ИЦИГ СО РАН проведен круглый стол по теме «Актуальные направления развития биологии растений» в рамках объединенного научного мероприятия «День поля», по линии КПНИ ФАНО России «Развитие селекции и семеноводства картофеля». В круглом столе приняли участие 22 участника из разных учреждений СО РАН, РАН. Полевая часть 11-ой Международной конференции по биоинформатике регуляции и структуры геномов и системной биологии Bioinformatics of Genome Regulation and Structure\ Systems Biology — BGRS\ SB-2018. Приняли участие 20 ученых, в том числе иностранные. Семинар совместно с РОО «Женщины Алтая – Алтайдын Эпшилери Республики Алтай» по теме «Озеленение, благоустройство приусадебного участка», семинар-практикум с Институтом повышения квалификации учителей Республики Алтай (РИПКРО) по теме: «Формирование системы коллективного наставничества в образовательных организациях Республики Алтай», с общественной некоммерческой организацией Республики Алтай (НКО РА) «Алтайский войлок» семинар по проекту Президентского гранта «Наследие кочевников», совместно с национальным музеем им. Анохина, ГАГУ, некоммерческой общественной организацией «Алтайский войлок» проведена научно-практическая конференция «Становление и развитие народных промыслов и ремесел народов Республики Алтай». Для участников мероприятий организована экскурсия по экспозициям ботсада, сотрудники филиала выступили с докладами по тематике совместных мероприятий. Для 30 участников Федерации Ассоциаций Европейских Оленеводческих Фермерских Хозяйств (FEDFA) из 19 стран Европы организована экскурсия по экспозициям филиала.

Исследования **Кузбасского ботанического сада «Федерального исследовательского центра угля и углехимии» СО РАН** проводятся в соответствии с программой СО РАН VI.52.1. Научные основы структурно-динамической организации биоразнообразия Северной Азии и его ресурсного потенциала: современное состояние и прогноз развития по теме: «Оценка состояния и охрана флористического разнообразия под влиянием антропогенных и техногенных факторов *in situ* и *ex situ*» (ГЗ № 0355-2014-0001).

В план НИР на 2018 год поставлена задача разработки природоподобной технологии реставрации лугово-степной растительности на отвалах предприятий угольной промышленности. Для выполнения этой задачи в 2014 году на разрезе «Виноградовский» ООО КТК была заложена серия опытов, на площади 1 га. На деляны с нанесением суглинков, плодородного слоя почвы и без нанесения наносились различные нормы травяно-семенной смеси (ТСС), скошенной в несколько этапов на маточных степных участках, в качестве индикаторного вида выбран *Stipa capillata*. Четырехлетние исследования показали, что внесение суглинков при двойной и тройной норме внесения ТСС способствует поселению лугово-степных растений и подавляет появление и развитие сорных видов. Внесение травяно-семенной смеси в значительной степени стимулирует формирование природоподобных растительных сообществ. *Stipa capillata*, поселяясь на отвалах, является мощным эдификатором формирования степной растительности. Наиболее благоприятные условия для его роста и развития

складываются в варианте с внесением суглинков. Уже в первый год единичные растения приступают к цветению, на третий год к цветению и плодоношению приступают все особи. Доля ковыля в общей продуктивности составляет при высоких нормах высева травяно-семенной смеси составляет более 90 %. Растения образуют мощную дернину и становятся конкурентно способными с сорными растениями.

Фундаментальные исследования послужили основой для разработки наилучшей доступной технологии, включенной в ГОСТ-357446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия», которая рекомендована для реставрации растительности на отвалах в лесостепной зоне.

К настоящему моменту коллекция растений Кузбасского ботанического сада насчитывает 1640 видов, из них 273 вида – растения природной флоры Кемеровской области.

В результате ботанических исследований описано 2 вида; *Artemisia saurica* Kupr. 2018, Сист. Зам. Герб. Томск. госуд. ун-та, 117: 12; *Achillea kamelinii* Kupr. 2018, Turczaninowia, 21 (4): 215).

За отчетный период опубликовано 77 научных работ, в том числе: изданиях, индексируемых в базах данных WEB of Science и Scopus – 15; в отечественных изданиях, включенных в Перечень ВАК Минобрнауки России – 14; статьи индексируемые в РИНЦ, в других научных изданиях и тезисы докладов на конференциях, симпозиумах – 48.

Площадь **Памятника природы регионального значения «Дендропарк имени П.С. Комиссарова»** в Омске, в настоящее время составляет 6,59 га, площадь зелёных насаждений 4,6 га. На территории парка находится 2521 экз. деревьев и кустарников 77 видов из сем. Aceraceae, Berberidaceae, Betulaceae, Caprifoliaceae, Celastraceae, Cupressaceae, Elaeagnaceae, Fabaceae, Fagaceae, Frangulaceae, Oleaceae, Pinaceae, Rosaceae, Salicaceae, Tamaricaceae, Tiliaceae, Ulmaceae.

Наиболее старые насаждения – можжевельник обыкновенный 60 лет, можжевельник казацкий 125 лет, можжевельник виргинский 60 лет. За всеми видами проводятся фенологические наблюдения.

Ботанический сад биолого-почвенного факультета Иркутского госуниверситета имеет коллекцию живых растений составляющую 5136 таксонов. Общее число образцов 18 060, в том числе: древесные растения открытого грунта – 729 таксонов, относящихся к 84 родам из 32 семейств, образцов 5160; травянистые многолетние растения открытого грунта – 817 таксонов, относящихся к 159 родам из 60 семейств, образцов 4905; растения закрытого грунта 3590 таксонов из 444 родов из 93 семейств, образцов 7995.

Пополнение коллекций открытого грунта

В 2018 г. коллекция травянистых многолетников пополнилась 62 видами растений азиатской и североамериканской флоры. В т.ч. сем. *Plantaginaceae* – 25 видов, сем. *Rosaceae* – 10 видов, сем. *Fabaceae* – 5 видов.

Проводятся первичные интродукционные испытания травянистых растений, применяемых в традиционной китайской медицине (18 видов).

Пополнение коллекций закрытого грунта

В 2018 г. коллекционный фонд существенно пополнен. Сем. *Orchidaceae* – 301 вид, сем. *Liliaceae* – 15 видов, *Begoniaceae* – 52 вида, отд. *Pteridofyta* – 81 вид, род *Pelargonium* – 90 видов и др. Материал получен из Ботанических садов России и собран в природных местообитаниях.

Модернизация учебно-научных ресурсов в 2018 г.

Произведен ремонт обветшавшего учебного корпуса, на месте которого открыт визит-центр Ботанического сада площадью 121 кв.м. В рамках проведения научно-практической конференции состоялось открытие Визит-центра для посетителей (сентябрь). В Визит-центре оборудован компьютерный класс с цифровыми микроскопами для проведения практических занятий по экологии для детей и взрослых, открыты сменные выставки. Закуплено лицензионное программное обеспечение NetOp School.

Запущена в эксплуатацию лаборатория микрклонального размножения растений. На ее базе проходят практические занятия студентов биолого-почвенного факультета ИГУ.

Созданы новые дисплейные участки «Сад непрерывного цветения» и «Розарий», являющиеся учебной базой для ИГУ, других образовательных учреждений города, а также для всех посетителей Ботанического сада. Изготовлены дорожно-тропиночная сеть, ограждение. Высажено более 40 видов и сортов роз, которые ранее уже прошли первичное интродукционное испытание на коллекционном участке. Площадь дисплейного участка 1600 кв. м.

Организация конференций

23–25 августа 2018 года на базе Ботанического сада ИГУ состоялась научно-практическая конференция «Экологическое образование, воспитание и просвещение: новые вызовы и перспективы развития», посвящённая 100-летию Иркутского государственного университета. В конференции приняло участие более 70 человек. Это сотрудники Ботанических садов, природоохранных организаций, учреждений культуры, преподаватели ВУЗов и школ, студенты и аспиранты. Они представляли Иркутск и Иркутскую область, Республику Бурятия, Москву, Томск, Владивосток, Южно-Сахалинск, Благовещенск, а также Сизтл (США) и Лондон (Великобритания). В рамках конференции прошли пленарные доклады, работа по тематическим секциям, круглый стол, посвящённый российско-американскому обмену в сфере эко-образования. Американские и британские коллеги провели для участников конференции практические мастер-классы. По итогам работы конференции издан сборник научных статей участников.

Организация учебной и производственной практики студентов

На базе Ботанического сада проводятся учебные и производственные практики не только для студентов ИГУ, но также для студентов колледжа экономики Байкальского госуниверситета 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство - Специалист лесного и лесопаркового хозяйства; 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство – Техник, Иркутского реабилитационного техникума (Специальность Садовник) и других учреждений высшего и среднего профессионального образования региона.

Совместно с ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» проведено два семинара для учителей школ по организации исследовательской деятельности школьников на пришкольных участках.

Участие в региональном методическом семинаре-совещании «Теория и практика организации дополнительного образования в образовательных организациях Иркутской области. Дополнительное образование детей: качество, доступность, взаимодействие», 18.02.18 г. Доклад «*Экологическое образование в США – взаимодействие с детской аудиторией и волонтерами (на примере экологических организаций г. Сиэттла)*», Н.В. Гончаренко.

Организация выставок

Выставочно-просветительский проект «*Пряная зима*»: выставка пряных растений и специй, тематические интерактивные экскурсии и финальное мероприятие «Сокровища Востока», февраль 2018 г.

Выставка «*Великолепные бегонии*», март 2018 г.

Выставочно-просветительский проект «*Эволюция*» открыт 1 декабря 2018 г. В рамках проекта запланированы тематические интерактивные экскурсии, мастер-классы, тематические лекции, конкурсы.

Экологическое просвещение и коммуникации

На безвозмездной основе проводятся экскурсии для школ-интернатов, коррекционных школ, советов ветеранов и др. социальных и образовательных учреждений, в 2018 г. для 385 человек.

Обновлён официальный сайт Ботанического сада ИГУ. На сегодняшний день имеются версии на двух языках – русском и английском. Сайт также имеет мобильную версию и версию для слабовидящих пользователей. Ведется работа по наполнению китайской версии сайта. Оба проекта – QR-коды и сайт – сделаны в партнёрстве с американскими коллегами, которые осуществляли перевод контента на англ. язык (bg.isu.ru).

Две оранжереи БС ИГУ оснащены табличками с QR-кодами, представляющими текстовую информацию и аудиогид на двух языках – русском и английском – о наиболее интересных растениях. Контент размещен на платформе izi.Travel.

Проведение городского экологического праздника День птиц (1 апреля)

Этноботанический праздник «Зелёная юрта» подготовлен и проведен совместно с кафедрой бурятской филологии факультета филологии и журналистики ИФИЯМ ИГУ. Студенты приняли непосредственное участие в организации мероприятия.

Праздник для горожан «Когда цветёт сакура». Мероприятие в рамках международной акции «Ночь музеев», посвящённое 100-летию Иркутского государственного университета. Праздник «Цветы, звёзды и стихи». Приняло участие более 600 человек.

Зимний лекторий для садоводов, декабрь 2017–февраль 2018. Проведено 9 лекций, которые посетило. С ноября 2018 г. еженедельно по воскресеньям проводятся тематические занятия, уже проведено 8 занятий. Проводят занятия кураторы коллекций.

Просветительский проект «Весёлый научный Новый год» – в январе 2018 года – проведено 6 мероприятий, которые посетило 120 человек.

Новогодние мероприятия для школьников в формате квеста, с 18 по 28 декабря 2018 г. в оранжерее.

Продолжается работа над просветительскими мероприятиями в рамках начатого в предшествующий период масштабного городского проекта «Ботанический сад для всех».

В коллекции древесных растений **Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»** произрастает 44 вида редких и исчезающих растений и пять видов редких травянистых пионов, входящих в перечень Красной книги РФ (2008), в сводку Редкие и исчезающие виды флоры Сибири (2007) и в Красную книгу Республики Хакасия (2012). Все растения имеют разные статусы редкости (от 1 до 3). За 21 видом проводятся постоянные наблюдения. По зимостойкости 80 % изучаемых видов имеют I и II баллы, что свидетельствует об их нормальном росте и развитии в условиях степной зоны Хакасии. Учитывая показатели зимостойкости, особенности ритма развития, наличие самосева и способов размножения 5 и 4 интродукционные баллы имеют по 10 редких видов дендрария (95,2 %), 4,8 % видов – 3 балл интродукции.

Показатели фенологической атипичности свидетельствуют об оптимуме условий, в которых находятся характеризующиеся древесные растения, т. к. все значения стремятся к нулю или равны ему.

На основе анализа семи показателей жизнеспособности древесных растений, вполне перспективными являются 38,1 % редких и исчезающих растений дендрария – проходят полный цикл развития, с высокой зимостойкостью, имеется самосев. Из них 25 % (2 вида) деревьев – *Tilia sibirica* L., *Tilia cordata* Mill, 75 % (6 видов) кустарников – *Cotoneaster alanicus* Golits., *Cotoneaster lucidus* Schlecht, *Euonymus sacrosancta* Koidz, *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark, *Rosa spinosissima* L. Некоторые из них имеют шире культурный ареал, чем природный – *Cotoneaster lucidus*, *Tilia sibirica*. Липа сибирская активно используется в озеленении населенных пунктов Хакасии.

Перспективными (II балл) являются семь видов (33,3 %), деревьев – один вид (14,3 %) – *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts.; кустарников – пять видов (71,4 %) – *Amygdalus pedunculata* Pall., *Euonymus nana* Bieb., *Juniperus sargentii* (A. Henry) W.C. Cheng et L.K. Fu, *Spiraea trilobata* L., *Deutzia glabrata* Kom, лиан 14,3 % – *Aristolochia manshuriensis* Kom. Данная группа растений объединяет виды, для полноценного роста и развития которых необходимо создавать специальные условия. Большинство из них (кроме абрикоса маньчжурского и аристолохии маньчжурской) не цветет, но за счет необычной листвы (*Juniperus*), стелющейся формы (*Euonymus*), лиан для вертикального озеленения, их также можно рекомендовать для озеленения, размножая при этом с помощью вегетативного размножения. К менее перспективным относятся 23,8 % видов. Это два вида берез (40 %) – *Betula maximowicziana* Reg, *Betula raddeana* Trautv и три вида кустарников (60 %) – *Juniperus*

sabina L., *Juniperus rigida* Sieb. et Zucc. и *Myricaria bracteata* Royle. Применение данных растений весьма сложно из-за формирования неполноценных семян или их полного отсутствия, некоторые из них не цветут (*Juniperus*), а некоторые ежегодно обмерзают (*Myricaria*). К неперспективным относится один вид лианы – *Menispermum dahuricum* L., обмерзающий до корневой шейки.

В последние годы проводится внедрение в производство *Deutzia glabrata*, *Armeniaca mandshurica*, *Prinsepia sinensis*, *Spiraea trilobata*, *Rosa spinosissima*. Эти виды значительно расширят ассортимент применяемых растений, что придаст необычный колорит паркам и скверам городов и сел степной и лесостепной зон Хакасии.

В коллекции лекарственных растений произрастает 8 редких видов: 1 вид из Красной книги Российской Федерации и 7 видов, относящихся к уязвимым и редким видам Сибири. По результатам интегральной оценки к самым перспективным относится *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd и *Delphinium grandiflorum* L. Перспективными являются *Paeonia anomala* L., *Glycyrriza uralensis* Fisch. и *Hemerocalis minor* Mill. Менее перспективный – *Dioscorea caucasica* Lipsky. *Allium altaicum* Pall требует дальнейшего изучения, как вид, который находится в интродукции недостаточное время. К неперспективным относится мезофит *Lilium pilosiusculum* (Frey) Miscz. – цветет, но не образует семян и не достигает размеров, характерных для естественных местообитаний.

В коллекции декоративных культур произрастает 8 охраняемых видов растений, из них 6 видов, внесены в Красную книгу Хакасии; 2 вида – в сводку «Редкие и исчезающие виды флоры Сибири». *Brunnera sibirica* Stev, *Gagea fedtschenkoana* Pasch, *Phlox sibirica* L. способны к хорошему вегетативному возобновлению, *Viola dactyloides* Schult, *Hedysarum mimussinense* В. Fedtsch, *Lilium pumilum* Delile – к хорошему семенному возобновлению, эти качества обеспечивают устойчивость и перспективность 6 видов. Несмотря на то, что *Adonis apennina* L. характеризуется малочисленным семенением, этот вид также является перспективным (суммарная оценка – 10 баллов). *Stipa pennata* L. является очень перспективным (суммарная оценка – 13 баллов).

На сегодняшний день растительные фонды **Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (СибБС ТГУ)** насчитывают 8800 наименований различных полезных растений мировой флоры: декоративные древесные, кустарниковые и травянистые растения, лекарственные, плодово-ягодные, кормовые, овощные виды, формы и сорта, а также редкие растения Томской области. В закрытом грунте выращивается свыше 4000 видов и разновидностей тропических и субтропических растений.

Научная деятельность

По заданию Минобрнауки РФ в СибБС ТГУ выполнялась тема: «Структурно-функциональные особенности редких и хозяйственно ценных растений мировой флоры при интродукции в Западной Сибири»

По заданию Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области проводился мониторинг состояния некоторых ООПТ региона. С целью проведения НИР по изучению редких видов флоры Сибири проводились экспедиционные выезды по территории Томской области и Республики Алтай.

В отчетном году сотрудниками СибБС опубликовано 1 монография, 30 статей (в том числе в журналах, входящих в базу данных РИНЦ, Scopus и Web of Science).

Образовательная деятельность

На базе СибБС проходили практические занятия, учебные и производственные практики студентов профильных кафедр ТГУ (сельскохозяйственной биологии, лесного хозяйства и ландшафтного строительства), а также студенты высших и средних учебных заведений г. Томска (СГМУ, ТСХИ НГАУ и др.). Совместно с Центром дополнительного образования детей ТГУ, в СибБС запустили 3 образовательные программы («Космическое растениеводство», «Удивительный мир растительных веществ», «Грибы: современные биотехнологии»), в рамках которых школьники обучаются и выполняют проектные работы в научных лабораториях сада.

Для обеспечения учебного процесса студентов Биологического института ТГУ издано учебно-методического пособие «Экологическая тропа: обустройство и назначение».

Под руководством научных сотрудников СибБС на ежегодной научной студенческой конференции «Старт в науку» с докладами выступили 4 студентов, двое из которых отмечены дипломами 1 степени.

Просветительская деятельность

В 2018 году СибБС ТГУ с экскурсиями посетило более 30 000 гостей и жителей города. Ежегодно коллективом сада осуществляется масштабная работа по экологическому просвещению детей и взрослых. Сибирский ботанический сад является участником общегородских и всероссийских мероприятий, таких как «Ночь в музее», «Ночь науки», «День томича», «Хэллоуин» и др. В 2018 году была введена практика проведения тематических экскурсий и мероприятий, приуроченных к определенным датам. Например, в рамках общероссийской акции «Ночь в музее» была проведена экскурсия «Сибирский сад оригами» и мастер-класс для детей по складыванию бумажных фигурок, а во время общегородского празднования Хэллоуина ботанический сад впервые в России объявил «Ночь никтогилофобии», когда посетители гуляли по оранжереям практически в полной темноте и знакомились с таинственным миром растений.

На базе сада проводятся разноплановые экскурсии, занятия, встречи и лекции. Уже несколько лет ботанический сад является партнером Городского интеллектуально-творческого конкурса «Томский росток» – это игра, которую придумали в школе № 16 г. Томска и часть практических занятий проходит на базе Сибирского ботанического сада.

В рамках просветительского проекта «Открытый университет», ориентированного на разные социальные слои и возрастные группы Томской области, организуются бесплатные лекции и другие образовательные мероприятия. Лекции по выращиванию, уходу и защите растений, разработанные сотрудниками сада, проводятся регулярно и очень востребованы у томичей.

Площадкой для реализации эколого-просветительской деятельности на открытой территории сада является экологическая тропа «В Заповедном парке». Тропа оборудована информационными стендами и тематическими экспозициями с редкими и интересными природными экспонатами. Например: «Сокровища природы», «Травы жизни», «Опасные растения», «Цветок Купаль», «Грибное царство» и др. Для комфортного пребывания посетителей на экологической тропе она оборудована деревянным настилом и имеет места для отдыха (стилизованные скамейки и беседка).

Ежегодно на экологической тропе в весенне-летне-осенний период ведется эколого-просветительская работа с жителями г. Томска. На базе тропы проводятся тематические образовательные мероприятия, выполняются проектные работы со школьниками и дипломные работы студентов университета. На сегодняшний день самым востребованным видом среди проводимых мероприятий оказалась интеллектуальная игра: эко-квест.

На базе СБС ТГУ организуются тематические выставки (Проект «Зеленая жемчужина – сердце ТГУ»), ведется работа с общеобразовательными учреждениями и учреждениями дополнительного образования.

В рамках расширения взаимодействия между садом и посетителями, разработан ряд программ и мероприятий, направленных на экологическое просвещение. Примерами таких программ являются:

- исследовательско-познавательный проект под названием «Живу в формате ЭКО», который реализуется в течение трех лет на базе СБС ТГУ при взаимодействии с НОЦ «Институтом инноваций в образовании ТГУ». Проект направлен на работу с образовательными учреждениями для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В настоящее время участниками проекта стали две коррекционные школы г. Томска.

- с осени 2018 года в ботаническом саду реализуется новые эколого-образовательные игры: Интеллектуальный эко-квест «По следам Заповедной белки», рассчитанная на школьников с 1 по 11 класс и Эко-лото «Древесные растения Заповедного леса» для учащихся с 1 по 3 класс. За три месяца эти занятия посетило более 500 учащихся из 15 школ города Томска и Томской области.

Ботанический сад Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова ведет исследования в рамках программы Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова «Изучение биоразнообразия и биологических ресурсов растительного и животного мира» по основным темам – интродукция растений; изучение и охрана биоразнообразия флоры региона; реинтродукция растений.

Продолжается формирование коллекций за счет привлечения живых растений из экспедиционных поездок, путем обмена посевным материалом с другими интродукционными центрами. Проводятся фенологические наблюдения за развитием растений коллекций Сада, с последующим анализом климатических данных. Осуществляется морфометрическое изучение растений по основным параметрам; определяется состояние растений после зимовки, степень подмерзания, годовой прирост.

Проведена инвентаризация коллекций декоративных растений сем. *Ranunculaceae*, *Iridaceae*, *Boraginaceae*, *Paeoniaceae*, *Liliaceae*, рода *Rhododendron*. Устойчивые интродукционные популяции с 1996 г. сформировали 27 видов семейства *Ranunculaceae* с семенным и вегетативным размножением. Видовым разнообразием отличаются *Aquilegia*, *Delphinium*, *Pulsatilla*, *Thalictrum*. Род *Iris* L. представлен 46 образцами 18 видов и форм местной и инорайонной флоры. В интродукционный эксперимент вовлечено 9 видов природной флоры сем. *Boraginaceae* (20 % всего семейства).

В связи с выходом в 2017 году третьего издания Красной книги Республики Саха (Якутия) пересмотрен состав коллекции редких и исчезающих видов растений местной флоры. В настоящее время коллекция представлена 30 видами, относящимися к 20 семействам, из них 5 видов внесены в Красную книгу РФ (2008).

Территория Сада используется как база для практических работ студентов биологического, экологического, географического, фармакологического, химического направлений.

За год с коллекциями сада ознакомились более 840 человек. Продолжается систематическая работа со школьниками, учителями по вопросам изучения флоры региона, проблемам ее охраны. Усилена просветительская работа с широкими слоями населения через средства массовой информации, научно-популярные издания, посредством тематических экскурсий, лекций, консультаций.

Сотрудники приняли участие в работе 8 международных и всероссийских конференций с предоставлением публикаций. В рамках III научно-практической конференции с международным участием «Перспективы фитобиотехнологии для улучшения качества жизни на Севере» (г. Якутск, 4-8 июня 2018 г.) проведена секция «Растительные ресурсы и их потенциал», по итогам конференции подготовлен 8 выпуск сборника докладов «Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия». По результатам работ опубликовано 15 научных публикаций, 7 из которых в рейтинговых изданиях.

Впервые группой авторов **Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ботанический сад-институт ДВО РАН»** на основании анализа современных и древних ареалов восточноазиатских реликтовых видов («живых ископаемых») построены ретроспективные и прогнозные модели их распространения при реализации разных климатических сценариев. Установлено, что к 2070 году площади территорий с высокой концентрацией таксономического разнообразия реликтовых видов уменьшатся, но при этом ареалы ряда видов увеличатся. Определены районы на юго-западе Китая и северного Вьетнама, которые представляют долгосрочные стабильные климатические рефугиумы, которые сохранили древнейшие на Земле генофонды. Рекомендованы мероприятия по сохранению таких рефугиумов. (Tang C.Q., Matsui T., Ohashi H., Dong Y.F., Momohara A., Herrando-Moraira S., Qian S.H., Yang Y.C., Ohsawa M., Luu H.T., Grote P.J., Krestov P.V., [...], López-Pujol J. 2018. Relict plant species in East Asia: identifying long-term stable refugia //Nature Communication. 9:4488. DOI: 10.1038/s41467-018-06837-3 (совместно с Юннаньским университетом (Китай), Институтом леса и лесных ресурсов и Университетом Чиба (Япония), Ботаническим институтом Барселоны (Испания), Академии естественно-научных исследований США и др.).

В результате интегративного исследования, объединяющего методы морфологического, географического и молекулярно-генетического анализа, описаны 2 новых для науки вида, вероятно, метাগималайского распространения: *Liochlaena sichuanica* Bakalin et Vilnet и *Mylia vietnamica* Bakalin et Vilnet. Обе находки подтверждают высокую значимость юго-восточного отрога Тибетского плато как области распространения и возникновения метাগималайских видов. В свете полученных данных подтверждена высокая значимость т.н. географической концепции вида, ранее у печеночников незаслуженно отвергаемой. (Bakalin V., A. Vilnet & W.Z. Ma 2018. *Liochlaena sichuanica* – a new species from the Tibetan Spur and diversification in *Liochlaena* (Jungermanniaceae, Marchantiophyta). *Phytotaxa* 371 (5): 283–292.

<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.371.5.2>; Bakalin V. & A. Vilnet. 2018. A new *Mylia* Gray (Myliaceae, Hepaticae) species from North Vietnam extends the range of the genus to the Paleotropics *Phytotaxa* 348 (1): 041–048 <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.348.1.5> (совместно с ПАБСИ КНЦ РАН, Куньминским институтом ботаники КАН, Китай).

Проведена ревизия рода *Diplophyllum* (Marchantiophyta) в Северной и Восточной Азии. Показано, что *Diplophyllum apiculatum*, *D. obtusatum* и *D. obtusifolium* должны быть исключены из состава флоры этой территории. Подтвержден видовой статус малоизвестного метাগималайского *D. trollii* (который также впервые выявлен в китайской провинции Гуичжоу). Описан новый для науки *D. sibiricum*, замещающий в Азии *D. obtusatum* и *D. obtusifolium*. Пересмотрена внутривидовая структура рода, в частности, молекулярно-генетическими данными не поддерживается разделение *Diplophyllum* subg. *Diplophyllum* на 2 секции. Обнаружено криптическое видообразование в пределах морфологического вида *D. albicans*. Составлен ключ для определения *Diplophyllum* в Северной и Восточной Азии. (Bakalin V. & A. Vilnet. 2018. A review of the genus *Diplophyllum* (Marchantiophyta) in North and East Asia with the description of a new species (*D. sibiricum*) based on integrative taxonomy // *Plant Systematics and Evolution*. 2018. 34(10):1269–1287 <https://doi.org/10.1007/s00606-018-1547-7>) (совместно с ПАБСИ КНЦ РАН).

С использованием разработанных авторами новых генетических маркеров для 6 локусов и существующих маркеров для 3 известных локусов доказано существование пар видов в группе *Lobaria meridionalis*, отличающихся способом размножения (половое или вегетативное), но морфологически практически идентичных в остальных отношениях. Выяснено, что большинство пар видов могут быть молекулярно разведены с помощью нескольких независимых генов. Методы временной калибровки филогенетических деревьев подтвердили совпадение палеоклиматических событий с расчетным временем дивергенции, что поддерживает биоклиматическую гипотезу эволюции видов в группе *L. meridionalis* и объясняет их современное географическое распространение. (Cornejo, C., S. Chabanenko, C. Scheidegger 2018. Are species-pairs diverging lineages? A nine-locus analysis uncovers speciation among species-pairs of the *Lobaria meridionalis*-group (Ascomycota). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 129: 48–59) (совместно с Швейцарским федеральным научно-исследовательским институтом)

Впервые в отечественной селекции хризантемы садовой (*Chrysanthemum morifolium*) с маньчжурскими и корейскими высокогорными видами рода *Chrysanthemum* созданы генотипы, объединяющие ценные признаки: иммунитет к белой ржавчине, зимостойкость, оптимальные сроки цветения, декоративность. Определена успешность скрещивания первичных межвидовых гибридов F1 хризантемы садовой с разной генетической основой. Созданы мультикомпонентные гибридные формы F2 хризантемы с комплексом признаков. Получены гибриды и сорта нового поколения (Денница, Восточная Славянка, Лазурный Берег, Морская Пена, Северная Пацифика), позволяющие расширить отечественный сортимент. (Nedoluzhko A. I. Traditional and Innovative Approaches in the Breeding of Garden Chrysanthemum in the South of the Russian Far East. *Russian Agricultural Sciences*, 2018, Vol. 44, No. 5, pp. 422–425. DOI: 10.3103/S1068367418050129; Недолужко А.И. Использование межвидовой гибридизации в селекции адаптивных гибридов и сортов хризантемы садовой (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2018; 22(4): 476–483).

В сотрудничестве с Чешской академией наук и ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН проведена детальная датировка воздействия тропических циклонов (тайфунов) на лесные экосистемы прибрежных зон северо-восточной Азии с помощью анализа годовых колец деревьев за период 300 лет. Использование методов дендрохронологии позволило расширить временные рамки анализа динамики тропических циклонов в регионе. Установлено существенное усиление активности тропических тайфунов в более северных широтах в последнее столетие, и дан прогноз об ускорении продвижения северной границы активности циклонов к северу. Таким образом, воздействию тропических циклонов в будущем будут подвергаться все более обширные территории северо-восточной Азии.

Altman J., Ukhvatkina O.N., Omelko A.M., Macek M., [...], Zhmerenetsky A.A., Vozmishcheva A.S., Krestov P.V., Petrenko T.Y., Treidte K., Dolezal J. // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS). 2018. <https://doi.org/10.1073/pnas.1808979115> IF=9.504

Прочие результаты исследований, полученные в 2018 году:

Впервые детально изучены пойменные крупнотравные леса о-ва Сахалин. С применением подходов эколого-флористической классификации и в соответствии с правилами Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры, на основе собственного оригинального материала, описан новый синтаксон растительности высокого ранга – союз *Filipendulo camtschaticae*–*Salicion udensis* all. nov., а также две принадлежащие ему ассоциации – *Petasito ampli*–*Salicetum udensis* ass. nov. и *Filipendulo palmatae*–*Salicetum udensis* ass. nov. Показана видовая, структурная и экологическая специфичность изученных сообществ. Выделенные синтаксоны рассмотрены в рамках широкой региональной перспективы северо-восточной Азии и, совместно с известными из Японии единицами растительности приречных лесов, позиционированы в рамках класса *Salicetea sachalinensis* Ohba 1973. (Корзников К.А., Попова К.Б. Пойменные крупнотравные леса острова Сахалин (класс *Salicetea sachalinensis* Ohba 1973) // Растительность России. 2018. № 33. (Scopus, ИФ РИНЦ 0,963).

Проведена таксономическая ревизия секции *Lacteae* рода *Iris* (*Iridaceae*) на основе морфологического анализа и филогенетического исследования представителей из 59 местонахождений по данным изменчивости четырех регионов хлоропластной ДНК. Установлено, что секция *Lacteae* включает не один, а три вида: *I. lactea*, *I. oxurpetala* и новый вид *I. tibetica* – эндемик Китая, который встречается в провинциях Цинхай и Ганьсу. Морфологически *I. tibetica* близок *I. lactea*, от которого отличается строением соцветия, формой долей околоцветника и длиной листочков обертки. Выполнен номенклатурный анализ названий таксонов, обозначены номенклатурные типы для 17 названий, предложены новые комбинации *I. lactea* f. *chrysantha* и *I. tibetica*, составлен ключ для определения представителей секции *Lacteae*. (Boltenkov E.V., Artyukova E.V., Kozyrenko M.M., Trias-Blasi A. *Iris tibetica*, a new combination in *I. ser. Lacteae* (*Iridaceae*) from China: evidence from morphological and chloroplast DNA analyses // *Phytotaxa*. 2018. V. 338. N 3. P. 223–240.) (совместно с Федеральным научным центром биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН).

Проведен номенклатурный анализ двух видов рода *Iris* (*Iridaceae*), *I. ruthenica* и *I. sanguinea*, флоры Восточной Азии. Исследование архивных документов показало, что номенклатурная история *I. ruthenica* связана с материалами первых научных экспедиций в Сибирь. Для обоих таксонов обозначены номенклатурные типы. (Boltenkov E.V. Typification of the name *Iris sanguinea* (*Iridaceae*) // *Phytotaxa*. 2018. V. 345. N 2. P. 175–178. Boltenkov E.V., Grebenjuk A.V. Nomenclatural history of *Iris ruthenica* (*Iridaceae*) and typification of the name // *Phytotaxa*. 2018. V. 369. N 3. P. 219–226).

Изучены особенности цветения, опыления и плодоношения *Asarum sieboldii* Miq. Отмечена изменчивость окраски и размеров частей околоцветника, что обеспечивает увеличение числа потенциальных опылителей. Впервые установлено, что *A. sieboldii* свойственны два типа опыления: перекрестное, чему способствуют протогиния и экстрорзное вскрывание пыльников – первая (женская) стадия цветения с участием муравьев (*Hymenoptera*) и мух (сем. *Dolichopodidae*, *Diptera*) и самоопыление при прямом контакте пыльников с рыльцем пестика – вторая (обоюполая) стадия цветения. Плодопродуктивность при самоопылении 89 %. В распространении семян участвуют муравьи *Leptothorax acervorum* и *Murmyca ruginodis* (сем. *Formicidae*, *Hymenoptera*). (Нестерова С.В.,

Наконечная О.В. Репродуктивная биология *Asarum sieboldii* Miq. Известия РАН. Серия биологическая, 2018, № 5, с. 505–511.) (совместно с Федеральным научным центром биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН).

Изучены семена 17 видов рода *Aristolochia*. По сравнению с видами секции *Gymnolobus*, произрастающими в условиях тропического климата, масса семян видов субтропической и умеренной зоны из секций *Diplolobus* и *Siphisia* на порядок выше, что можно объяснить наличием объемного эндосперма, необходимого для доразвития зародыша после диссеминации. Период прорастания видоспецифичен – от 1 мес. до 3,5 лет. Семена видов секций *Diplolobus* и *Siphisia* имеют морфологический неглубокий покой, семена представителей секции *Gymnolobus* – морфологический покой. Как следствие морфологической и физиологической неоднородности у ряда видов секций *Diplolobus* и *Gymnolobus* наблюдались перерывы в прорастании от 2 до 12 мес. Растянутый период прорастания и органический покой семян имеют адаптивное значение для сохранения и выживания видов как *in situ*, так и *ex situ*. (Наконечная О.В., Нестерова С.В., Воронкова Н.М. Прорастание семян видов рода *Aristolochia* (*Aristolochiaceae*). Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. 2018. Т. 73. № 4. С. 254–262.) (совместно с Федеральным научным центром биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН).

Проведено исследование филогеографии *Alnus alnobetula* s. l. в азиатской части ареала с использованием сиквенсов хлоропластной ДНК. В результате выделены 9 гаплотипов. Реконструкция генеалогических отношений гаплотипов выявила 5 высокодивергентных генетических линий: одну географически широко распространенную по всей Сибири и на Урале и несколько аллопатрических линий на Дальнем Востоке России. Наши данные подтверждают, что в прошлом ареал этого вида на Дальнем Востоке был фрагментирован. Это могло способствовать высокому уровню внутривидового полиморфизма ольхи зеленой в результате дивергенции эндемичных гаплотипов с почти неперекрывающимся распространением. (Hantemirova E. V., Pimenova E. A., Korchagina O. S. Polymorphism of Chloroplast DNA and Phylogeography of Green Alder (*Alnus alnobetula* (Ehrh.) K. Koch s. l.) in Asiatic Russia // Russian Journal of Genetics, 2018, Vol. 54, No. 1, pp. 64–74.) Совместно с Институтом экологии растений и животных УрО РАН.

Проведен анализ генетического разнообразия 45 популяций *Rhododendron dauricum* s.l. по 4 регионам пластидной ДНК на всем ареале в Северо-Восточной Азии. Обнаружено в общей сложности 14 гаплотипов. Наибольшее разнообразие наблюдалось на юге Западной Сибири (Алтай и Западные Саяны) и на юге Дальнего Востока России (Сихотэ-Алинь). Напротив, только один гаплотип обнаружен в популяциях из Восточной Сибири. Распределение гаплотипов показало строгую филогенетическую структуру и очевидную географическую изоляцию, что подтверждает независимость 4 видов: *R. ledebourii* Pojark. и *R. dauricum* L. s.s. в Сибири, и *R. sichotense* Pojark. и *R. mucronulatum* Turcz. в южной части Дальнего Востока. (Polezhaeva M. A., Pimenova E. A., Tikhonova N. A., Korchagina O. S. Plastid DNA diversity and genetic divergence within *Rhododendron dauricum* s.l. (*R. dauricum* s.s., *R. ledebourii*, *R. sichotense* and *R. mucronulatum*; Ericaceae) // Plant Systematics and Evolution. 2018. 151 (1): 77–86. doi.org/10.5091/plesevo.2018.1351) (совместно с Институтом экологии растений и животных УрО РАН и Институтом леса им. В.Н. Сукачева СО РАН).

Изучена биология прорастания семян редкого реликтового лекарственного растения *Aristolochia contorta*. Определен комплекс биологических особенностей семян, которые можно рассматривать как адаптацию, позволяющую выжить этому виду в неблагоприятных условиях на северной границе ареала. Выявлен вклад различных структур зародыша в процессы доразвития и прорастания. Определен способ преодоления покоя и характер влияния криоконсервации на всхожесть. (Voronkova N. M., Kholina A. B., Koldaeva M. N., Nakonechnaya O. V., Nechaev V. A. Morphophysiological dormancy, germination, and cryopreservation in *Aristolochia contorta* seeds / Plant Ecology and Evolution. 2018. 151 (1): 77–86. doi.org/10.5091/plesevo.2018.1351) (совместно с Федеральным научным центром биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН).

Дана характеристика развития редчайшего реликтового растения, узколокального эндема юга Приморского края *Symplocarpus egorovii* на ранних этапах онтогенеза. Выяснено, что семена

S. egorovii рекальцитрантные, покоящиеся, имеют подземный тип прорастания. Зародышевый побег многомерный. Первые настоящие листья проростка по строению соответствуют листьям низовой формации. Корневище эпигеогенное, становится заметным в конце возрастного состояния проросток. Онтобиоморфа ранних этапов онтогенеза *S. egorovii* – короткокорневищное одноосное моноподиально нарастающее растение с розеточным побегом и придаточной корневой системой. (Колдаева М.Н., Егоров А.Б. Ранние этапы онтогенетического развития *Symplocarpus egorovii* (Araceae) // Бюл. БСИ ДВО РАН, 2018, № 1).

По результатам исследований лишенобиоты Сахалинской области выявлен новый вид лишайника для России *Megalospora porphyritis*, известного с Северной Америки и Японии. Вид обнаружен в южной части Сахалина, а также на Курильских островах (о-в Шикотан). В регионе вид встречен только в 3 точках на участках темнохвойных лесов и небольшого участка широколиственного леса на коре хвойных и лиственных деревьев. Таксон может рассматриваться в качестве хорошего примера Американо-Азиатской дизъюнкции, вероятно возникшей в результате геологических процессов в Третичном периоде. *Megalospora porphyritis* на данный момент является третьим и самым редким представителем рода, найденным на Дальнем Востоке России. Вид характеризуется соредиевым слоевищем, крупными апотециями с налетом, относительно мелкими спорами типа *Tuberculosa* по сравнению с другими представителями группы, а также присутствием паннарина в слоевище. (Ezhkin A. K. 2018. *Megalospora porphyritis* (Tuck.) RC Harris, a new record for Russia. *Botanica Pacifica* 7(2): 143–145 DOI: 10.17581/bp.2018.07208). Совместно с ИМГиГ ДВО РАН.

Таксономическое положение *Hygrobrella nishimurae* – малоизвестного восточноазиатского вида, определено с помощью интегративного подхода, включая молекулярно-генетические исследования, проведенные для этого вида впервые. Таксон, который был описан как *Hygrobrella*, затем перемещен в *Metahygrobrella* и, наконец, в *Sephalozia*, принадлежит к первому роду, что в настоящее время не является широко признанным. Этот вид, ранее рассматривавшийся как эндем Японии, был выявлен впервые на Корейском полуострове. В свете полученных данных уточнена таксономическая структура рода, в частности, подтвержден подродовой статус subg. *Pterosephalozia* N. Kitag. (Bakalin, V.A. & A.A. Vilnet 2018. Note on taxonomic position and distribution of *Hygrobrella nishimurae* N. Kitag. (*Hygrobrellaceae*, *Marchantiophyta*) *Botanica Pacifica* 7(2): 23-30. DOI: 10.17581/bp.2018.072011).

Подтверждена слабая изученность таксономического разнообразия Вьетнама: в результате изучения небольшой коллекции, собранной в ходе кратких полевых исследований на севере страны выявлено 79 новых для флоры видов (в том числе 46 новых для Индокитая), большая часть которых относится к таксонам метাগималайского распространения. Учитывая, что наибольшая часть видов с северной части Вьетнама известна с территории одного небольшого хребта, можно ожидать серьезное пополнение флористического списка страны при организации целенаправленных исследований в других горных районах ее северной части. (Bakalin, V.A., V.S. Nguyen & E.A. Vorovich 2018. New liverwort records for Vietnam, *Journal of Bryology*, 40:1, 68-73, DOI: 10.1080/03736687.2017.1393140).

Ревизована группа восточноазиатских *Calypogeia* с голубыми масляными тельцами. Выявлен высокий генетический полиморфизм, с одной стороны, в метাগималайских популяциях, а, с другой, в популяциях из области контакта восточноазиатской и циркумбореальной флоры. Описаны два новых для науки вида: *C. sinensis* Bakalin & Buczkowska и *C. orientalis* Buczkowska & Bakalin, принадлежащие к каждой из упомянутых групп соответственно. *C. azurea*, по результатам исследования, распадается на ряд слабо морфологически, но значительно, в генетическом плане, дифференцированных видов и полностью замещается в Восточной Азии *C. orientalis*. Составлен ключ для определения видов *Calypogeia* с голубыми масляными тельцами в мировом масштабе. (Buczkowska K, Bakalin V, Wączkiewicz A, Aguero B, Gonera P, Ślipiko M, Szczecińska M., Sawicki J. 2018. Does *Calypogeia azurea* (*Calypogeiaceae*, *Marchantiophyta*) occur outside Europe? *Molecular and morphological evidence*. *PLoS ONE* 13(10): e0204561. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204561>).

Составлен список видов р. *Micarea* Fr. для севера Забайкальского края и Республики Саха (Якутия) насчитывает 14 видов, что составляет 66,6 % от количества видов, известных в Азиатской

части России (21 вид). *M. tomentosa* Czarnota et Coppins впервые указан для Восточной Сибири, *M. incrassata* Hedl. – для Южной Сибири. Прделанная работа позволяет сделать вывод о более широком распространении видов р. *Micarea* в Азиатской части России, чем предполагалось ранее. (Konoreva L. A., Chesnokov S. V., Poryadina L. N. 2018. Lichen genus *Micarea* Fr. in Asian Part of Russia. Sakha Republic (Yakutia) and Trans-Baikal Territory. *Turczaninowia* 21(3): 102–120. DOI: 10.14258/turczaninowia.21.3.14).

В 2015–2017 гг. проведены лихенологические исследования на хребте Кодар (Становое Нагорье) в пределах Забайкальского края. При обработке материала, кроме анатомо-морфологических методов, использованы методы тонкослойной хроматографии (TLC), выявлены вторичные метаболиты, используемые в систематике. В результате было выявлено 56 видов эпилитных лишайников, новых для хребта Кодар. Описан новый для науки вид – *Circinaria scyphulifera* Paukov, Chesnokov & Konoreva, выявлено 2 вида, новых для России, 3 – новых для Южной Сибири и 35 видов, новых для Станового нагорья. Для наиболее интересных находок приведены данные о распространении в России и в мире. (Chesnokov S., Konoreva L., Paukov A. 2018. New species and records of saxicolous lichens from the Kodar Range (Trans-Baikal Territory, Russia). *Plant and Fungal Systematics* 63(1): 11–21. DOI: 10.2478/pfs-2018-0003).

Находки нового для России вида *Coenogonium isidiatum* на российском Дальнем Востоке позволили значительно расширить ареал вида на север, включая п-ов Камчатка. Для данного вида впервые получены и проанализированы *nrSSU* и *nrITS* последовательности ДНК. Ранее *Coenogonium isidiatum* приводился для тропических и субтропических широт, однако детальный анализ образцов и литературных данных позволяет пересмотреть понимание экологии вида. Самая северная находка вида на Камчатке встречается в уникальных океанических еловых лесах в Центральной Камчатке, которые, вероятно, являются доледниковыми реликтами. (Konoreva L., Chesnokov S., Stepanchikova I., Frolov I., Gagarina L., Tchabanenko S. 2018. Discovery of *Coenogonium isidiatum* (Coenogoniaceae, Ostropomycetidae) disjunct in northeastern Asia. *Opuscula Philolichenum* 17: 322–329).

Составлен первый список печеночников Джергинского заповедника (Республика Бурятия), включающий 125 видов и 4 разновидности. Состав ведущих по числу видов семейств и родов типичен для горных систем Восточной Сибири, при этом в видовом спектре отмечается наличие ряда кальцефильных растений. Последнее обусловлено щелочными горными породами – известняками и мраморами, которые распространены на территории заповедника. Список является отправной точкой для проведения новых флористических исследований на Южно-Муйском хребте. Последний – один из двух наиболее крупных и высокогорных хребтов Станового нагорья, однако наименее изученный, хотя возможно один из наиболее флористически интересных. Здесь отмечен ряд видов, который приводятся впервые не только для Бурятии, но и для всей Байкальской Сибири. (Мамонтов Ю.С., Потёмкин А.Д., Тубанова Д.Я., Софронова Е.В. 2018. Печеночники Джергинского заповедника (Республика Бурятия). *Новости систематики низших растений*. Т. 52(2). С. 483–504). Совместно с БИН РАН и ИОБ СО РАН.

Более чем через 70 лет после первого конспекта мхов российского Дальнего Востока, в результате целенаправленных исследований, составлен новый чеклист мхов, включающий 816 видов и 10 внутривидовых таксонов со ссылками на опубликованные данные, иногда гербарные материалы по 7 флористическим районам в пределах Приморского и Хабаровского краев, Амурской и Сахалинской областей и Еврейской автономной области. 71 вид исключен из флоры мхов этого региона, для 59 видов обсуждаются сомнительные и ошибочные указания для некоторых районов, из которых они приводились. Произрастание еще 8 видов в пределах рассматриваемой территории в целом сомнительно или не подтверждено образцами. (Cherdantseva, V.Ya., O.Yu. Pisarenko, M.S. Ignatov, E.A. Ignatova, V.E. Fedosov, S.V. Dudov, V.A. Bakalin 2018. Mosses of the southern Russian Far East, an annotated check-list. *Botanica Pacifica* 7(2): 53–81. DOI: 10.17581/bp.2018.07206).

В результате интегративного исследования, объединяющего методы морфологического, географического и молекулярно-генетического анализа описаны два новых для науки вида, вероятно, метাগималайского распространения: *Liochlaena sichuanica* Bakalin et Vilnet и *Mylia vietnamica* Bakalin

et Vilnet. Обе находки подтверждают высокую значимость юго-восточного отрога Тибетского плато как области распространения и возникновения метাগималайских видов. В свете полученных данных подтверждена высокая значимость т.н. географической концепции вида, ранее у печеночников незаслуженно отвергаемой. (Bakalin V., A. Vilnet & W.Z. Ma 2018. *Liochlaena sichuanica*—a new species from the Tibetan Spur and diversification in *Liochlaena* (Jungermanniaceae, Marchantiophyta). *Phytotaxa* 371 (5): 283–292. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.371.5.2>; Bakalin V. & A. Vilnet. 2018. A new *Mylia* Gray (Myliaceae, Hepaticae) species from North Vietnam extends the range of the genus to the Paleotropics *Phytotaxa* 348 (1): 041–048 <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.348.1.5>).

В результате ревизии рода *Diplophyllum* (Marchantiophyta) в Северной и восточной Азии показано, что *Diplophyllum apiculatum*, *D. obtusatum* и *D. obtusifolium* должны быть исключены из состава флоры этой территории. Подтвержден видовой статус малоизвестного метাগималайского *D. trollii* (который также впервые выявлен в китайской провинции Гуичжоу). Описан новый для науки *D. sibiricum*, замещающий в Азии *D. obtusatum* и *D. obtusifolium*. Пересмотрена внутривидовая структура рода, в частности, данные молекулярно-генетического исследования рода не поддерживают деление *Diplophyllum* subg. *Diplophyllum* на две секции. Обнаружено криптическое видообразование в пределах морфологического вида *D. albicans*. Составлен ключ для определения *Diplophyllum* в Северной и Восточной Азии (Bakalin V. & A. Vilnet. 2018. A review of the genus *Diplophyllum* (Marchantiophyta) in North and East Asia with the description of a new species (*D. sibiricum*) based on integrative taxonomy. *Plant Systematics and Evolution* (published online 17 Oct. 2018) <https://doi.org/10.1007/s00606-018-1547-7>).

В 2016–2017 гг. проведены экспедиционные лишенологические исследования на островах Сахалин, Шикотан, Итуруп (заказник Островной). Выполнена ревизия гербарных материалов в гербариях Сахалинского Ботанического сада (SAKH) и Института морской геологии и геофизики (SAK). Выявлено 3 новых для России вида: *Lecanora loekoessii*, *Chrysothrix xanthina*, *Thelotrema bicinctulum*. Впервые для о-ва Сахалин отмечено 58 видов лишайников, включая 11 видов, новых для российского Дальнего Востока, и 14 видов – для юга российского Дальнего Востока. Составлен ключ для определения мультиспоровых леканор России. (Konoreva L., Tchabanenko S., Ezhkin A., Schumm F., Chesnokov S. 2018. New and noteworthy lichen and allied fungi records from Sakhalin Island, Far East of Russia. *Herzogia* 31(1): 276–292. DOI: <https://doi.org/10.13158/099.031.0123>; Tchabanenko S. I., Konoreva L. A., Chesnokov S. V. 2018. Lichens collected in the Sakhalin Botanical Garden: new records to Russia, the Russian Far East and Sakhalin Island. *Botanica Pacifica* 7(1): 71–79. DOI: 10.17581/bp.2018.07111.)

Опубликована первая часть результатов целенаправленного исследования флоры мохообразных Магаданской области, приведены характеристика физико-географических условий, климата и растительности с особым вниманием к моховому компоненту растительных сообществ. Приведен аннотированный список мхов Магаданской области, составленный при обобщении результатов обработки собственных коллекций (NSK, VBGI) и опубликованных ранее материалов, а также частичной ревизии образцов, хранящихся в MAG и LE. Список содержит данные о распространении 364 видов мхов, что на 133 вида больше, чем приводилось в предыдущей обобщающей работе, опубликованной 34 года назад. Для каждого вида указаны встречаемость, высотный диапазон, распределение по изученной территории и основные местообитания. Несмотря на значительное число зарегистрированных таксонов, список мхов Магаданской области является предварительным, поскольку восточная часть территории остается очень слабо исследованной. (Pisarenko O.Yu. & V.A. Bakalin 2018. Bryophyte flora of the Magadan Province (Russia) I. Introduction and the checklist of mosses. *Botanica Pacifica* 7(2): 105–125. 10.17581/bp.2018.07212)

С использованием разработанных авторами новых генетических маркеров для 6 локусов и существующих маркеров для 3 известных локусов доказано существование пар видов в группе *Lobaria meridionalis*, отличающихся способом размножения (половое или вегетативное), но морфологически практически идентичных в остальных отношениях. Выяснено, что большинство пар видов могут быть молекулярно разведены с помощью нескольких независимых генов. Методы временной

калибровки филогенетических деревьев подтвердили совпадение палеоклиматических событий с расчетным временем дивергенции, что поддерживает биоклиматическую гипотезу эволюции видов в группе *L. meridionalis* и объясняет их современное географическое распространение. (Cornejo, C., S. Chabanenko, C. Scheidegger 2018. Are species-pairs diverging lineages? A nine-locus analysis uncovers speciation among species-pairs of the *Lobaria meridionalis*-group (Ascomycota). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 129: 48–59).

При ботанико-географическом районировании Амурской области показана граница двух флористических областей: Циркумбореальной и Восточноазиатской, в пределах которых стыкуются пять подобластей, в границах которых выделено 12 провинций, пределах провинций выделено 40 округов. В пределах Амурской области для Циркумбореальной области отмечено 246 видов сосудистых растений, для Восточноазиатской области отмечено 488 видов. Полученные результаты об иерархическом пространственном устройстве растительности Амурской области являются вкладом в ботаническую географию Приамурья, могут быть использованы при характеристике биоразнообразия дальневосточного региона, являются научной основой организации охраны природы эффективного управления природными ресурсами на территории Амурской области. (Борисова И.Г., Старченко В.М. Ботанико-географическое районирование Амурской области // Комаровские чтения. Выпуск 66. Владивосток: ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, 2018. С. 28–65).

Изучение морфологических и биологических особенностей семян 38 видов, относящихся к категории редких и исчезающих растений юга Дальнего Востока России, выявило изменчивость линейно-весовых и биологических признаков. Семена 36 видов относятся к ортодоксальному типу, 2 вида (*Adonis amurensis*, *Gagea hiensis*) имеют умеренно-рекальцитрантные семена. Семена 11 видов не имеют органического покоя, 19 видов имеют физиологический покой разной степени, 6 видов – морфофизиологический, 1 вид – комбинированный экзогенный и сильный физиологический, 1 вид – комбинированный экзогенный и глубокий морфофизиологический. Исследованы условия проращивания семян и способы их хранения. Полученные результаты оптимизируют приемы семенного размножения редких видов растений. (Ступникова Т.В. Биологические особенности семян редких и исчезающих видов растений юга Дальнего Востока России // Растительные ресурсы. 2018. Т. 54(1). С. 5–25).

Впервые на территории юга Амурской области изучены онтогенетическая структура и семенная продуктивность редкого вида дальневосточной флоры *Gueldenstaedtia verna*. В слабонарушенных местах произрастания формируются полночленные нормальные ценопопуляции с преобладанием молодых генеративных особей; в местах, подвергшихся антропогенной нагрузке, неполночленные ценопопуляции с преобладанием старых генеративных особей. Доказано, что потенциальные возможности вида к эффективному семенному размножению в природе реализуются не в полной мере. В условиях культуры выявлены феноритмотип и онтогенез вида, определены показатели семенной продуктивности. Полученные сведения могут быть использованы для сохранения биоразнообразия дальневосточной флоры. (Ступникова Т.В. Рост и развитие *Gueldenstaedtia verna* (Fabaceae) в природе и культуре на юге Амурской области // Растительные ресурсы. 2018. Т. 54(2). С. 246–259).

Исследован состав и содержание фенольных соединений в листьях растений *Dasiphora gorovoi* Pshenn., произрастающих в природных условиях Приморского края и культуре. Идентифицировано 6 флавонолгликозидов, 2 свободных агликона и 2 эллаговых дубильных соединения. Дикорастущие и интродуцированные растения показали большое сходство в составе и суммарном содержании фенольных соединений, варьирование происходит за счет минорных компонентов. Содержание флавонолов в листьях дикорастущих растений на 18 % выше, чем в листьях растений из культуры. Полученные данные характеризуют особенности накопления фенольных соединений в зависимости от условий произрастания и могут быть использованы для оценки ресурсного потенциала и при стандартизации растительного сырья. Андышева Е.В., Храмова Е.П., Крестов П.В. Сравнительное изучение фенольных соединений в листьях *Dasiphora gorovoi* (Rosaceae) в природе и интродукции // Растительные ресурсы. 2018. Т. 54. № 1. С. 129–139.

Жимолость Толмачёва в условиях культуры лишь с 15-летнего возраста начинает приобретать лежащий морфотип, что значительно позже, чем в природе. Теневыносливой её можно считать лишь при вегетативном размножении, характерном для вида в природе. Семена из природы лишены физиологического покоя. Несмотря на высокую всхожесть семян, в природе орнитохорное распространение практически отсутствует, замещаясь вегетативным гидрохорным, что можно объяснить особенностями окраски и расположения плодов. Вегетативно-генеративные почки зимуют с полностью сформировавшимися в них элементами цветка, развитие которых начинается, вероятно, в первую половину лета. В природе основным конкурентом жимолости Толмачёва выступает свидина белая, имеющая значительно более широкий адаптивный потенциал. (Шейко В.В. Результаты интродукции сахалинского эндемика Жимолость Толмачева // Бюллетень Главного ботанического сада, 2018, № 2. С. 21–28.

Отчет о научно-организационной работе Совета ботанических садов России за 2018 год

17–18 октября 2018 г. в Москве в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН состоялось Отчетно-перевыборное собрание Научного Совета РАН по сохранению биологического разнообразия растений – Совета ботанических садов России, на котором присутствовало 87 представителей ботанических учреждений России.

Были заслушаны и одобрены отчеты СБСР, Региональных советов и Специализированных комиссий. Участники собрания познакомились также с итогами XIV Делегатского съезда Российского ботанического общества и работой Московского отделения Международного Совета по охране растений (BGCI).

Участники собрания обсудили актуальные вопросы деятельности ботанических садов России на современном этапе, в том числе основные направления фундаментальных научных исследований. Были затронуты вопросы необходимости развития сети ботанических исследовательских центров, разработки формы учета коллекционных фондов живых растений.

После обсуждения и выборов нового состава СБСР председателем Совета ботанических садов России избран Упелник Владимир Петрович – директор ГБС РАН.

14 февраля 2018 года в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук состоялся 5-й семинар «Вопросы организации борьбы с опасными вредными организмами древесных растений на урбанизированных территориях», организованный Комиссией по защите растений Совета ботанических садов России. В семинаре приняли участие 140 человек из 10 научно-исследовательских учреждений, 5 учебных заведений, 10 озеленительных организаций и около 30 организаций, связанных с вопросами озеленения.

9 февраля 2018 года в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН состоялась Седьмая конференция, посвященная памяти профессора А.К. Скворцова «Проблема вида у растений и животных».

6–10 мая 2018 года Советом ботанических садов России был сделан доклад на Международном конгрессе "Еврогард VIII" в городе Лиссабоне в Португалии.

6–7 июня 2018 года Советом ботанических садов России был организован семинар «Культивация Ив», который прошел в Главном ботаническом саду им. Цицина РАН. В программу семинара были включены различные мероприятия: презентации, дискуссии, экскурсии, а также посещение сада ив, созданного Александром Марченко.

6–10 августа 2018 года в г. Ижевск прошло научно-практическое совещание Регионального совета ботанических садов Урала и Поволжья.

19 сентября 2018 года в г. Благовещенск состоялась Сессия Регионального совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока.

В 2018 г. вышел в свет **9 (32) выпуск Информационного бюллетеня** Совета ботанических садов стран СНГ при Международной Ассоциации академий наук (**38,4** печ. л.).