

Вклад Ботанического сада-института ДВО РАН в решение проблемы сохранения редких видов

© О.В. Храпко

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия
ovkhrapko@yandex.ru

Краткий обзор содержит результаты исследований сотрудников Ботанического сада-института ДВО РАН в области сохранения биоразнообразия редких и реликтовых представителей флоры. Показаны работы, посвященные распространению, экологии и биологии как отдельных видов, так и определенных групп. Отражены итоги изучения видов в природных условиях (*in situ*) и условиях культуры (*ex situ*).

Ключевые слова: ботанические сады, Ботанический сад-институт ДВО РАН, редкие виды, сохранение биоразнообразия.

Проблема охраны биологического разнообразия растений остаётся всегда актуальной, и ботанические сады играют заметную роль в решении задач, связанных с её решением. Они обеспечивают надежное сохранение генофонда растительного мира от живых организмов до биоматериалов и являются одной из форм организации научного процесса, связанного с поддержанием и сохранением разнообразия растительных биоресурсов (Zhuravleva, Fursov, 2019). Сегодня не потеряли значения задачи, поставленные перед ботаническими садами академиком Н.В. Цициным (Tsitsin 1972, 1976): выявление редких и исчезающих видов, культивирование их, изучение биологии, способов и приемов их размножения и рационального использования; организация заповедного режима на участках с естественной коренной растительностью, находящихся на территориях, подведомственных ботаническим садам, а также природоохранительное просвещение и пропаганда охраны растений. Анализируя роль ботанических садов России в сохранении биологического разнообразия растений, Ю.Н. Горбунов и В.Я. Кузеванов (Gorbunov, Kuzevanov, 2023) наметили несколько основных направлений деятельности в решении этой проблемы:

- сохранение биоразнообразия растений *in situ*,
- сохранение биоразнообразия растений *ex situ*,
- создание генетических (семенных) банков,
- реинтродукция редких видов и восстановление нарушенных фитоценозов,
- экологическое образование.

Эти авторы отмечают, что значительное число ботанических садов активно проводят исследования по изучению флоры России с целью сохранения биоразнообразия растений непосредственно в природной среде, а также масштабную работу по инвентаризации природных объектов, занимаются изучением флоры ООПТ, мониторингом состояния популяций редких и исчезающих видов. Ботанические сады выступают инициаторами и главными действующими лицами по изданию ряда региональных Красных книг.

Основой деятельности ботанических садов является сохранение растений в культуре. Согласно литературным данным (Mounce et al., 2017) на определенном этапе коллекции живых растений в Ботанических садах мира включали более 105 000 видов, в них выращивалось более 41 % известных исчезающих видов. На территории Ботанических садов России было собрано около трети флоры страны (Genofond rastenii Krasnoi..., 2012), в живых коллекциях ботанических садов культивируется 377 видов высших растений из 514 представленных в Красной книге России, что составляет 73 % (Gorbunov et al., 2021).

Ботанический сад-институт ДВО РАН (БСИ ДВО РАН) работу в области сохранения биоразнообразия растений и, в первую очередь, редких и сокращающихся видов, проводит со дня своего основания. Первым значительным шагом в направлении решения вопросов по сохранению редких и исчезающих видов можно считать про-

грамму по изучению редких древесных растений, которая предусматривала изучение таких видов по нескольким разделам: I. Жизненные циклы с сезонными ритмами развития. II. Вегетативная сфера. III. Генеративная сфера. IV. Популяции (Slizik, 1977). В совместной статье Л.Н. Слизык и О.А. Смирновой (Slizik, Smirnova, 1978) программа была детализирована, раскрыта более полно. В этой работе авторами подчеркивалась важность создания в ботанических садах коллекций редких, сокращающихся и исчезающих видов, проанализированы первые результаты интродукции в условиях южного Приморья ряда редких видов древесных растений Дальнего Востока, предложены возможные пути сохранения представителей данной группы. Под руководством Л.Н. Слизык стажером-исследователем О.В. Храпко (Khrapko, 1979) были проанализированы географическое распространение, эколого-ценотические и биологические особенности 635 видов редких представителей дальневосточной флоры. На основе обобщения этих данных виды были систематизированы, определены причины редкости или сокращения, предложены меры охраны.

Различные аспекты изучения экологии, биологии, распространения редких и исчезающих видов включались в научные исследования сотрудников все последующие годы деятельности БСИ ДВО РАН. Отдельная коллективная монография «Биология редких сосудистых растений советского Дальнего Востока» (Biologiya redkikh sosudistykh..., 1990), в число авторов которой вошли не только сотрудники БСИ ДВО РАН, но и других научных учреждений, объединила очерки, подготовленные по единой схеме. Материалы этих очерков содержат комплексные характеристики ряда редких и исчезающих видов дальневосточной флоры (печеночница азиатская *Hepatica asiatica* Nakai, виноград Конье *Vitis cignetiae* Pulliat ex Planch.) и др.). По единой схеме приведены данные о пуэзарии дольчатой (*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi), однопокровнице полуостровной (*Arisaema peninsulae* Nakai) и ряде других редких видов в еще одной коллективной монографии: «Биология и экология растений российского Дальнего Востока» (Biologiya i ehkologiya..., 2013). Общие сведения о редких видах отражены и в других публикациях. Примером может служить монография В.М. Старченко с соавторами (Starchenko et al., 2000), содержащая описание 52 видов растений, занесенных в Красные книги. Особые разделы, затрагивающие вопросы сохранения редких и исчезающих видов, включались в монографии по отдельным группам растений (Denisov, 2003; Goncharova, 2006; и др.).

В различных публикациях авторами затрагивались отдельные аспекты, касающиеся представителей группы редких и исчезающих растений. Уточнялись ареалы и географическое распространение видов на территории российского Дальнего Востока. Так, в публикации А.Н. Воробьевой и О.В. Жилина (Vorob'eva, Zhilin, 2013) приведены сведения об отмеченном впервые во флоре Амурской области васильке скабиозном (*Centaurea scabiosa* L.), указано новое местонахождение сосюреи ложноузколистной (*Saussurea pseudoangustifolia* Lipsch.) на территории Республики Саха (Якутия). Исследователями уделялось внимание изучению биологических и экологических особенностей дальневосточных представителей флоры (Biologiya i ehkologiya..., 2013). Изменение жизненной формы на протяжении жизненного цикла редкого представителя сем. Бобовые мелилотоидеса Шишкина (*Melilotoides schischkinii* (Vassilcz.) Soják) рассмотрено в работе В.А. Калининской и М.Н. Колдаевой (Kalinkina, Koldaeva, 2019).

Особое внимание привлекают особенности размножения редких видов, т.к. именно решение задач в этой области дает возможность разработать оптимальные пути сохранения их генофонда. Примером может служить публикация Т.В. Ступниковой (Stupnikova, 2018a), в которой изучены биологические особенности семян 64 видов растений российского Дальнего Востока, в том числе 38, относящихся к категории редких и исчезающих. На основе анализа морфологических и биологических особенностей, автором разработаны рекомендации по семенному воспроизводству видов в культуре.

Одним из действенных путей сохранения редких и сокращающихся видов флоры является внесение их в Красные книги, и первая в нашей стране Красная книга была издана в 1975 г. (Krasnaya kniga: Dikorastushchie..., 1975). Во время работы научной конференции «Растения муссонного климата» (14-17 октября 1998 г.) был проведен круглый стол «Красная книга Приморского края: Растения», где В.А. Недолужко в своем выступлении говорил о необходимости подготовки сводки по редким и исчезающим растениям Приморского края. В дальнейшем сотрудники БСИ ДВО РАН (М.Н. Колдаева, С.Б. Гончарова, В.М. Старченко, И.А. Крещенко, А.А. Таран, В.В. Шейко и др.) принимали активное участие в подготовке и издании как общероссийской (Krasnaya kniga Rossiiskoi..., 2008), так и региональных Красных книг (Krasnaya kniga Primorskogo..., 2008; Krasnaya kniga Sakhalinskoi..., 2019; Krasnaya kniga Amurskoi..., 2020; и др.). Материалы очерков, включенных в Красные книги, основаны на изучении биологических и экологиче-

ских характеристик видов, их распространении на территории нашей страны и за ее пределами.

При решении задач в области сохранения биологического разнообразия отмечалось, что наиболее эффективен интегрированный подход, включающий стратегии *in situ* и *ex situ* (Skvortsov, 1991; Viktorov et al., 2018). Преимущества сохранения видов *in situ* состоят в том, что в природных условиях они подвержены действию естественного отбора, кроме того, виды остаются активными компонентами биосферы и в составе естественного ценоза выполняют ответственную и необходимую функцию в поддержании биологического разнообразия (Skvortsov, 1991). Изучение вида в естественных местах произрастания дает возможность глубже понять структуру их популяций, пути размножения, адаптационные способности. Так, при обследовании сахалинского эндема жимолости Толмачева (*Lonicera tolmatchevii* Pojark.) было отмечено (Sheiko, Taran, 2017), что вид размножается только вегетативно – путем образования клонов и гидрохорного распространения их фрагментов. Основным его конкурентом в растительных сообществах является свидина белая (*Swida alba* (L.) Oriz). Большое значение для сохранения видов в природных условиях имеют длительные наблюдения за состоянием их популяций, особенно на особо охраняемых территориях, т.к. именно эти территории находятся в относительно стабильном состоянии и в наименьшей степени ощущают на себе отрицательное влияние человека. Исследования такого плана проводились на территории Зейского заповедника (Veklich, 2012, 2014). Результаты обследования ценопопуляций венерина башмачка крупноцветкового (*Cypripedium macranthos* Sw.), калипсо луковичной (*Calypso bulbosa* (L.) Oakes), мякотницы однолистной (*Malaxis monophyllos* (L.) Sw.) позволили сделать вывод, что условия для существования этих видов на территории заповедника достаточно благоприятные, о чем свидетельствует полночленность ценопопуляций и нормальное развитие особей в популяции.

Сохранение биологического разнообразия растений *in situ* подразумевает под собой и изучение флоры на различных особо охраняемых территориях. Выявление флористического богатства на особо охраняемых территориях – задача, которую решают либо научные сотрудники заповедников, либо специалисты соответствующих институтов. Свой вклад в исследования по данному направлению вносят и сотрудники БСИ ДВО РАН. К категории особо охраняемых относится и территория Ботанического сада. Ее лесная часть покрыта хорошо сохранившимися хвойно-широколиственным и дубовыми лесами, которые испытывают определен-

ную антропогенную нагрузку. Эти леса являются своеобразными «легкими» города Владивостока, имеют большую просветительскую, рекреационную ценность, в связи с чем неоднократно поднимались вопросы сохранения этих лесов (Khrapko, 2004; Galanin et al., 2006). Первые сведения о флоре лесопокрытой территории БСИ ДВО РАН можно найти в работах В.А. Недолужко (Nedoluzhko, 1984; Sosudistye rasteniya Botanicheskogo..., 2001), впоследствии список видов уточнялся и дополнялся (Koldaeva, 2009; Nesterova, 2021, 2022). Последнее проведенное обследование флоры БСИ ДВО РАН показало, что на его территории естественно произрастают 604 вида из 347 родов и 96 семейств, из них 535 видов – представители природной флоры (Marchuk et al., 2022).

Сотрудники сада проводили работу и по выявлению состава флор на других особо охраняемых территориях российского Дальнего Востока. Так, были составлены конспекты флор Зейского и Норского заповедников в Амурской области (Veklich, 2016, 2023), Сихотэ-Алинского заповедника и национального парка «Земля леопарда» в Приморском крае (Pimenova, 2016; Marchuk et al., 2021). В.М. Старченко (Starchenko, 2013, 2014) проведен анализ представленности видов, занесенных в Красные книги, на особо охраняемых территориях Амурской области. Результаты показали, что во флоры этих территорий входят 160 редких видов.

Сохранение редких видов *ex situ* предусматривает, в первую очередь, их разведение на базе специальных питомников в ботанических садах, дендропарках и др. с целью сохранения генофонда на уровне группы особей, их интродукции и накопления резерва особей для реинтродукции (Karpisonova, 1979). Ботанические сады имеют бесспорные преимущества перед другими ботаническими учреждениями для успешного решения этой задачи: территории для постановки интродукционного эксперимента, квалифицированные кадры и др. (Viktorov et al., 2018). Традиционным для ботанических садов является изучение биологии, размножения, особенностей выращивания различных видов в условиях интродукции. Эти исследования дают возможность глубже понять особенности вида, полнее выявить их полезные качества, наметить оптимальные пути сохранения генофонда. Результатам таких наблюдений посвящен широкий круг публикаций сотрудников БСИ ДВО РАН (Sheiko, 2018; Nesterova, 2023). Так, наблюдения за интродукционными популяциями 44 видов травянистых растений, включенных в перечень редких и охраняемых растений Амурской области в Амурском филиале БСИ ДВО РАН, показали, что большинство редких видов

успешно адаптируются к условиям культуры в условиях южной зоны Амурской области, проходят полный цикл сезонного и онтогенетического развития и продуцируют полноценные семена (Darman, Stupnikova, 2017). В коллекции Сахалинского филиала БСИ ДВО РАН более 10 лет культивируются эндеми: жимолость Толмачева (*Lonicera tolmatchevii* Pojark.) (о-в Сахалин); остролодочник тодомоширский (*Oxytropis todomoshiensis* Miyabe et Miyake) (о-в Монерон); эдельвейс курильский (*Leontopodium kurilense* Takeda) (Курильские острова) и другие редкие растения, значительная часть которых регулярно цветут и дают семена (Taran, 2013). Сотрудники БСИ ДВО РАН (А.Н. Воробьева, Н.А. Кочунова, Н.И. Денисов, Л.М. Пшенникова, А.А. Таран, В.В. Шейко и др.) приняли участие в подготовке и издании сводок по интродукции редких и исчезающих видов флоры России (Rasteniya Krasnoi knigi..., 2005; Genofond rastenii Krasnoi..., 2012), в которых отмечалась полнота цикла развития, способность к возобновлению, устойчивость в культуре.

Следует отметить, что интродукционные испытания в БСИ ДВО РАН прошли редкие, реликтовые виды не только дальневосточной флоры, но и других регионов. Так, И.П. Петуховой (Petukhova, 2002) описаны особенности роста и развития в условия южного Приморья метасеквойи глиптостробоидной (*Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng) – редчайшего третичного реликта, сохранившегося в настоящее время только на ограниченной территории в Центральном Китае. Особенности прохождения сезонного развития, семенного размножения еще одного реликта – гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.) посвящена публикация Л.М. Пшенниковой с соавторами (Pshennikova et al., 2023).

Интродукция является одной из ступеней накопления материала для проведения реинтродукционных работ – восстановления в природных условиях утраченных популяций редких растений. Реинтродукционные исследования сочетают в себе подходы как *ex situ*, так и *in situ*. Растения проходят этап изучения и накопления достаточного количества посадочного материала в коллекции, затем они высаживаются в оптимальные по условиям природные экотопы. Такие работы проводились М.Н. Колдаевой (Koldaeva, 2000) с беламкандой китайской (*Belamcanda chinensis* (L.) DC.), С.В. Нестеровой (Nesterova, 2008) – с кирказоном маньчжурским (*Aristolochia manchuriensis* Kom.). Анализ результатов, проводимых по данному направлению исследований на территории Дальнего Востока, представлен в статье М.Н. Колдаевой и Л.Н. Мироновой (Koldaeva, Mironova, 2016).

Значительный вклад в решение проблемы сохранения биоразнообразия растений способны внести разработки методов размножения видов на искусственных питательных средах. Работы по данному направлению ведутся как в основном подразделении БСИ ДВО РАН, так и в его Амурском филиале. Были проведены исследования по влиянию абиотических факторов на всхожесть *in vitro* семян редкого эндемичного вида Дальнего Востока России остролодочника ханкайского (*Oxytropis chankaensis* Jurtzev), получены результаты при использовании различных путей преодоления их покоя. Разработан протокол введения этого вида в культуру *in vitro* с целью его сохранения (Berdasova et al., 2023). Впервые изучено микроклональное размножение методом прямой регенерации в культуре *in vitro* исчезающего вида барнардии японской (*Barnardia japonica* (Thunb.) Wijnands). Была разработана методика, применение которой позволит эффективно размножать вид (Pianova et al., 2021). Для абрикоса маньчжурского (*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) B. Skvortz.) были определены стадии развития побегов, оптимальные для получения эксплантов. Выявлено, что для успешного введения этого вида в культуру *in vitro* решающее значение имеют фаза сезонного развития, тип экспланта и состав питательной среды (Nekrasov, 2017).

Еще одним направлением сохранения биоразнообразия растений *ex situ* является создание семенных банков. Один из главных вопросов, решаемых при создании таких банков – определение условий подготовки материала и режимов хранения. Перспективной технологией XXI века признана криоконсервация – глубокое замораживание в жидком азоте (-196° C) или в его парах (Viktorov et al., 2018). Изучение возможностей долговременного хранения семян и спор папоротников проводилось и в БСИ ДВО РАН. Так, исследования по определению сроков и режимов хранения семян дальневосточных рододендронов, в том числе, и редких видов, показали, что метод криоконсервации перспективен для долговременного хранения их семян (Koksheeva, Nesterova, 2011). Кроме того, криоконсервация может рассматриваться как один из методов длительного хранения генетического материала редких, охраняемых и хозяйственно-ценных видов папоротников российского Дальнего Востока. Особенно это актуально для видов, споры которых содержат хлорофилл и в связи с этим достаточно быстро теряют способность к прорастанию (Kreshchenok, Nesterova, 2012; Kreshchenok et al., 2014).

Свои результаты для разработки путей сохранения биологического разнообразия редких и исчезающих видов приносит сочетание методов из-

учения видов в природных сообществах и в искусственных условиях. Так, И.А. Крещенок и Е.В. Лесик (Kreshchenok, Lesik, 2022) обобщили и проанализировали состояние редкого реликтового папоротника многорядника укореняющегося (*Polystichum craspedosorum* (Maxim.) Diels) в природных условиях, его особенности поведения в культуре, результаты экспериментов по сохранению спорами жизнеспособности при низких температурах. Такой комплексный подход дал возможность объективно оценить возможные пути сохранения многорядника в природе и в культуре. Изучение особенностей семеношения и развития редкого восточноазиатского вида гюльденштедтии весенней (*Gueldenia taedtia verna* (Georgi) Boriss.) в двух ценопопуляциях на юге Амурской области и в условиях культуры показало, что биометрические показатели и семенная продуктивность ее особей в условиях культуры выше, чем в природе, что дает возможность говорить о перспективности сохранения данного вида при интродукции (Stupnikova, 2018б).

Таким образом, даже краткий обзор полученных результатов показывает разноплановость исследований, проводимых сотрудниками Ботанического сада-института ДВО РАН в области сохранения биологического разнообразия растений, в первую очередь, редких и исчезающих видов. Полученные результаты исследований вносят вклад в решение задач по охране биологического разнообразия дальневосточной флоры, позволяют разработать оптимальные подходы и методы сохранения редких, исчезающих и реликтовых ее представителей.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания по темам НИР: «Аборигенная и инвазионная флора Восточной Азии: трансформация в условиях возрастающей антропогенной нагрузки на экосистемы», регистрационный номер 122040800085-4; «Введение в культуру, изучение и сохранение генетических ресурсов хозяйственно-ценных растений Восточной Азии», регистрационный номер 122040800086-1.

Список литературы

Berdasova K.S., Pianova A.S., Kameneva L.A. 2023. The effect of abiotic factors on in vitro seed germination in *Oxytropis chankaensis* Jurtz., a rare endemic species of the Russian Far East. *Botanica Pacifica*. Vol. 12. N. 2. P. 168–171. DOI: <https://doi.org/10.17581/bp.2023.12206>

[Biologiya i ehkologiya...] Биология и экология растений российского Дальнего Востока. 2013. Усурийск: Изд-во Дальневосточного федерального ун-та. 166 с.

[Biologiya redkikh sosudistykh...] Биология редких сосудистых растений советского Дальнего Востока. 1990. Владивосток: ДВО АН СССР. 164 с.

[Darman, Stupnikova] Дарман Г.Ф., Ступникова Т.В. 2017. Интродукция редких видов травянистых растений на юге Амурской области (Дальний Восток России). *Растительный мир Азиатской России*. № 2(26). С. 92–98. DOI: [https://doi.org/10.21782/rmar1995-2449-2017-2\(92-98\)](https://doi.org/10.21782/rmar1995-2449-2017-2(92-98))

[Denisov] Денисов Н.И. 2003. Деревянистые лианы российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 348 с.

[Galanin et al.] Галанин А.В., Храпко О.В., Прилуцкий А.Н. 2006. Ботанический сад-институт ДВО РАН в системе ООПТ Приморского края: состояние, проблемы, перспективы. В кн.: *Природа без границ: Матер. I Международного экологического форума*. Ч. 1. (7-9 июня, 2006 г., Владивосток). Владивосток: ДВГУ. С. 292–294.

[Genofond rastenii Krasnoi...] Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев. 2012. М.: КМК. 220 с.

[Goncharova] Гончарова С.Б. 2006. Очитковые (Sedoideae, Crassulaceae) флоры российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 223 с.

[Gorbunov et al.] Горбунов Ю.Н., Молканова О.И., Егорова Д.А., Ширнина И.В., Васильева О.Г. 2021. Сохранение видов растений Красной книги России ex situ в ботанических садах. *АгроЭкоИнфо*. [Электронный ресурс]. №2. DOI: <https://doi.org/10.51419/20212211>

Gorbunov Yu.N., Kuzevanov V.Ya. 2023. The Role of Russian Botanical Gardens in Plant Biodiversity Conservation. In: *Botanical Gardens and their role in plant conservation. European and American Botanical Gardens Vol. 3. Chapter 4*. Delaware, Canada: CRC Press, Taylor & Francis Group. P. 63–89.

[Kalinkina, Koldaeva] Калинкина В.А., Колдаева М.Н. 2019. Онторморфогенез редкого вида *Melilotoides schischkii* (Vassilcz.) Soják на юге Дальнего Востока России. *Бюлл. МОИП. Отдел биол.* Т. 124. Вып. 1. С. 63–72.

[Karpisonova] Карпионовна Р.А. 1979. Редкие виды травянистых растений широколиственных лесов СССР в Главном ботаническом саду. *Бюлл. Глав. ботан. сада*. Вып. 112. С. 54–59.

[Khrapko] Храпко О.В. 1979. Анализ и пути охраны редких и исчезающих видов флоры Дальнего Востока. *Бюлл. Глав. ботан. сада АН СССР*. Вып. 112. С. 50–53.

[Khrapko] Храпко О.В. 2004. Сохранение биоразнообразия лесной территории Ботанического сада-ин-

- ститута ДВО РАН. В кн.: Проблемы лесопаркового комплекса в свете сохранения и восстановления природного и культурного наследия в современных условиях: Сб. докладов научно-практической конференции (5-6 октября 2004 года г. Москва). М. С. 148–151.
- [Koksheeva, Nesterova] Кокшеева И.М., Нестерова С.В. 2011. Условия и сроки хранения семян рододендронов. Вестник Оренбургского государственного университета. № 4 (123). С. 103–109.
- [Koldaeva] Колдаева М.Н. 2000. Некоторые итоги реинтродукции беламканды китайской в Приморье. В кн.: Растения в природе и культуре. Владивосток: Дальнаука. С. 230–237.
- [Koldaeva] Колдаева М.А. 2009. Растительный покров скальных обнажений территории Ботанического сада-института ДВО РАН. В кн.: Растения в муссонном климате: Матер. V научной конф. (Владивосток, 20-23 октября 2009 г.). Владивосток: Дальнаука. С. 75–77.
- [Koldaeva, Mironova] Колдаева М.Н., Миронова Л.Н. 2016. Реинтродукционные исследования на юге российского Дальнего Востока. В кн.: Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. Шестой Международной научной конференции (20-25 июня 2016 г., г. Санкт-Петербург). СПб.: БИН РАН. С. 151–154.
- [Krasnaya kniga Amurskoj...] Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных растений и грибов: официальный справочник. 2020. Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та. 499 с.
- [Krasnaya kniga: Dikorastushchie...] Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. 1975. Л.: Наука, 202 с.
- [Krasnaya kniga Primorskogo...] Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2008. Владивосток: АВК «Апельсин». 688 с.
- [Krasnaya kniga Rossiiskoi...] Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). 2008. М.: Товарищество научных изданий КМК. 885 с.
- [Krasnaya kniga Sakhalinskoi...] Красная книга Сахалинской области: Растения и грибы. 2019. Кемерово. 351 с.
- Kreshchenok I.A., Lesik E.V. 2022. An integrated approach to conservation of rare fern species using the example of *Polystichum craspedosorum* (Dryopteridaceae) in Amur Region, Far East of Russia. Nature Conservation Research. Заповедная наука. Vol. 7. N 2. P. 81–88. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2022.012>
- [Kreshchenok, Nesterova] Крещенок И.А., Нестерова С.В. 2012. Кривоконсервация спор редких и хозяйственно-ценных папоротников российского Дальнего Востока. Растительный мир Азиатской России. №1(9). С. 22–25.
- [Kreshchenok et al.] Крещенок И.А., Нестерова С.В., Гуреева И.И., Кузнецов А.А. 2014. Кривоконсервация хлорофиллсодержащих спор папоротников Восточной Азии. Вестник Томского государственного университета. Биология. № 2 (26). С. 42–52.
- [Marchuk et al.] Марчук Е.А., Баркалов В.Ю., Колдаева М.Н., Нестерова С.В., Калинин В.А., Храпко О.В., Петруненко Е.А., Ревчук Н.А., Юрченко С.В. 2021. Флора национального парка «Земля леопарда» (сосудистые растения). М.: ФИЗМАТЛИТ. 376 с.
- Marchuk E.A., Nesterova S.V., Koldaeva M.N., Kalinkina V.A., Khrapko O.V., Tsarenko N.A., Yurchenko S.V. 2022. Flora of the protected territory of the Botanical Garden-Institute FEB RAS (Vladivostok, Russia). *Botanica Pacifica*. Vol. 11. N. 2. P. 131–146. DOI: <https://doi.org/10.17581/bp.2022.11220>
- Mounce R., Smith P., Brockington S. 2017. *Ex situ* conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants*. Vol. 3. P. 795–802. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41477-017-0019-3/>
- [Nedoluzhko] Недолужко В.А. 1984. Лесная часть ботанического сада ДВНЦ АН СССР как особо охраняемая территория. В кн.: Природоохранные комплексы Дальнего Востока: Перспективы и пути формирования. Владивосток. С. 68–81.
- [Nekrasov] Некрасов Э.В. 2017. Размножение *Armenica mandshurica* (Rosaceae) в культуре *in vitro*. Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. Ботан. сад-институт ДВО РАН. Вып. 18. С. 81–88. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi1814>
- [Nesterova] Нестерова С.В. 2008. Реинтродукция кирказона маньчжурского на российском Дальнем Востоке. В кн.: Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений. Тула: Гриф и К. С. 40–43.
- [Nesterova] Нестерова С.В. 2021. Дополнения к птеридофлоре особо охраняемой природной территории Ботанического сада-института ДВО РАН. Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. Ботан. сад-институт ДВО РАН. Вып. 26. С. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi2601>
- [Nesterova] Нестерова С.В. 2022. Новые виды растений для Ботанического сада-института ДВО РАН и полуострова Муравьева-Амурского. Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. Ботан. сад-

- институт ДВО РАН. Вып. 27. С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi2703>
- [Nesterova] Нестерова С.В. 2023. *Aristolochia manshuriensis* и *Aristolochia contorta* в коллекции Ботанического сада-института ДВО РАН. Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Т. 22. № 2. С. 223–228. DOI: <https://doi.org/10.14258/pbssm.2023130>
- [Petukhova] Петухова И.П. 2002. Особенности роста и развития *Metasequoia glytostroboides* Hu et Cheng в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. В кн.: Интродукционные центры Дальнего Востока России: Итоги исследований: Матер. Первой отчетной сессии регионального Совета ботанических садов Дальнего Востока (10–11 октября 2001 г., г. Владивосток). Владивосток: Дальнаука. С. 116–118.
- Pianova A.S. (Berdasova), Salokhin A.V., Lonchakova T.E., Sabutski Yu.E. 2021. *In vitro* *Barnardia japonica* (Thunb.) Schult. et Schult. fil. micropropagation by direct regeneration. *Botanica Pacifica*. Vol. 10. N. 2. P. 57–60. DOI: <https://doi.org/10.17581/bp.2021.10208>
- [Pimenova] Пименова Е.А. 2016. Сосудистые растения. В кн.: Растения, грибы и лишайники Сихотэ-Алинского заповедника. Владивосток: Дальнаука. С. 172–365.
- [Pshennikova et al.] Пшенникова Л.М., Дудкин Р.В., Шелехова О.М. 2023. Самосев *Ginkgo biloba* в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. Ботан. сад-институт ДВО РАН. Вып. 29. С. 16–19. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi2903>
- [Rasteniya Krasnoi knigi...] Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. 2005. М.: ГБС; Тула: Гриф и К. 144 с.
- [Sheiko] Шейко В.В. 2018. Результаты интродукции сахалинского эндемика *Lonicera tolmatchevii* Pojark. (Caprifoliaceae). Бюлл. Глав. ботан. сада. № 2(204). С. 21–28.
- [Sheiko, Taran] Шейко В.В., Таран А.А. 2017. Биология и распространение регрессивного сахалинского эндемика *Lonicera tolmatchevii* (Caprifoliaceae). Бот. журн. Т. 102. №12. С. 1657–1662.
- [Skvortsov] Скворцов А.К. 1991. Охрана редких видов *in situ* и *ex situ*: проблемы и взаимоотношения двух стратегий охраны. Бюлл. Глав. ботан. сада. Вып. 162. С. 3–6.
- [Slizik] Слизик Л.Н. 1977. Задачи и пути изучения и охраны редких и исчезающих видов флоры Дальнего Востока. В кн.: Проблемы рационального использования и охраны естественных ресурсов Дальнего Востока. Тез. докл. региональной конференции (12–14 окт. 1977 г., г. Владивосток). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 126–128.
- [Slizik, Smirnova] Слизик Л.Н., Смирнова О.А. 1978. Основные задачи изучения исчезающих редких и сокращающихся видов дендрофлоры Приморья и возможные пути их культивирования. В кн.: Редкие и исчезающие древесные растения юга Дальнего Востока (биология, экология, кариология). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 3–13.
- [Sosudistye rasteniya Botanicheskogo...] Сосудистые растения Ботанического сада-института ДВО РАН: Каталог. 2001. Владивосток: Дальнаука. 262 с.
- [Starchenko] Старченко В.М. 2013. Наличие краснокнижных видов на ООПТ Амурской области. В кн.: Матер. X Дальневосточной конф. по заповедному делу (25–27 сент. 2013 г., г. Благовещенск). Благовещенск: БГПУ. С. 295–297.
- [Starchenko] Старченко В.М. 2014. Представленность краснокнижных видов на особо охраняемых природных территориях Амурской области. В кн.: Современные проблемы регионального развития: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Еврейской автономной области. (09–11 сентября 2014 г., г. Биробиджан). Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН. С. 152–153.
- [Starchenko et al.] Старченко В.М., Дарман Г.Ф., Шаповал И.И. 2000. Редкие растения юга Амурской области. Благовещенск. 125 с.
- [Stupnikova] Ступникова Т.В. 2018а. Биологические характеристики семян редких и исчезающих видов растений юга Дальнего Востока. Растительные ресурсы. 54(1). С. 5–25.
- [Stupnikova] Ступникова Т.В. 2018б. Рост и развитие *Gueldenstaedtia verna* (Fabaceae) в природе и культуре на юге Амурской области. Растительные ресурсы. Т. 54(2). С. 246–259.
- [Taran] Таран А.А. 2013. Сохранение эндемичных и редких видов растений в Сахалинском ботаническом саду. В кн.: Матер. Всероссийской научной конференции «Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры», посвященной 20-летию основания Горного ботанического сада Дагестанского научного центра Российской академии наук (1–5 октября 2013 г., г. Махачкала). Махачкала: Наука–Дагестан. 200 с.
- [Tsitsin] Цицин Н.В. 1972. Задачи ботанических садов в области охраны природы. Бюлл. Глав. ботан. сада. Вып. 84. С. 3–6.
- [Tsitsin] Цицин Н.В. 1976. Роль ботанических садов в охране растительного мира. Бюлл. Глав. ботан. сада. Вып. 100. С. 6–13.

- [Veklich] Веклич Т.Н. 2012. Мониторинг редких видов растений Зейского государственного природного заповедника (Амурская область). Вестник КрасГАУ. № 7. С. 48–54.
- [Veklich] Веклич Т.Н. 2014. Мониторинг ценопопуляций *Cyripedium macranthon* Sw. на территории Зейского государственного природного заповедника (Амурская область). Вестник КрасГАУ. № 11. С. 126–131.
- [Veklich] Веклич Т.Н. 2016. Сосудистые растения Зейского заповедника (Аннотированный список видов). М.: изд-во. Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия; ИПЭЭ РАН. 92 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 125].
- [Veklich] Веклич Т.Н. 2023. Конспект флоры Норского заповедника. В кн.: Сб. статей к 25-летию Норского заповедника. Благовещенск-Февральск: Изд-во БГПУ. С. 13–47.
- [Viktorov et al.] Викторов В.П., Карпионова Р.А., Куранова Н.Г., Черняева Е.В. 2018. Основные подходы к сохранению редких видов растений. В кн.: Систематические и флористические исследования Северной Евразии: Матер. II международной конференции: к 90-летию со дня рождения профессора А.Г. Еленевского. М.: МПГУ. С. 135–139.
- [Vorob'eva, Zhilin] Воробьева А.Н., Жилин О.В. 2013. Находки редких видов растений семейства Asteraceae на территории Амурской области и Республики Саха (Якутия). Наука и образование. №4. С. 75–77.
- [Zhuravleva, Fursov] Журавлева Е.В., Фурсов С.В. 2019. Задачи ботанических садов России: от сохранения растительных биоресурсов до экологического воспитания населения. Садоводство и виноградарство. №3. С. 43–51. <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2019-3-43-51>

Contribution of the Botanical of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences to solving the problem of conservation of rare species

© O.V. Khrapko

Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia
ovkhrapko@yandex.ru

A brief overview contains the results of research by the staff of the Botanical Garden Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in the field of biodiversity conservation of rare and relict flora representatives. The works devoted to the distribution, ecology and biology of both individual species and certain groups are shown. The results of the study of species in natural conditions (*in situ*) and cultural conditions (*ex situ*) are reflected.

Keywords: botanical gardens, Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, rare species, conservation of biodiversity.

References

- Berdasova K.S., Pianova A.S., Kameneva L.A. 2023. The effect of abiotic factors on *in vitro* seed germination in *Oxytropis chankaensis* Jurtz., a rare endemic species of the Russian Far East. *Botanica Pacifica*. 12(2): 168–171. DOI: <https://doi.org/10.17581/bp.2023.12206>
- Biologiya i ehkologiya rastenii rossiiskogo Dal'nego Vostoka* [Biology and ecology of plants of the Russian Far East]. 2013. Ussuriisk: Izd-vo Dal'nevostochnogo federal'nogo un-ta. 166 pp. (In Russ.)
- Biologiya redkikh sosudistyykh rastenii sovetskogo Dal'nego Vostoka* [Biology of rare vascular plants of the Soviet Far East]. 1990. Vladivostok: DVO AN SSSR. 164 pp. (In Russ.)
- Darman G.F., Stupnikova T.V. 2017. Introduktsiya redkikh vidov travyanistykh rastenii na yuge Amurskoi oblasti (Dal'nii Vostok Rossii) [Introduction of rare species of herbaceous plants in the south of the Amur region (Russian Far East)]. *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*. 2(26): 92–98. DOI: [https://doi.org/10.21782/rmar1995-2449-2017-2\(92-98\)](https://doi.org/10.21782/rmar1995-2449-2017-2(92-98)) (In Russ.)
- Denisov N.I. 2003. *Derevyanistye liany rossiiskogo Dal'nego Vostoka* [Woody vines of the Russian Far East]. Vladivostok: Dal'nauka. 348 pp. (In Russ.)
- Galanin A.V., Khrapko O.V., Prilutskii A.N. 2006. Botanicheskii sad-institut DVO RAN v sisteme OOPT Primorskogo kraja: sostoyanie, problemy, perspektivy [Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in the system of protected areas of the Primorsky Territory: status, problems, prospects]. In: *Priroda bez granits: Mater. I Mezhdunarodnogo ehkologicheskogo foruma. CH. I. (7-9 iyunya, 2006 g., Vladivostok)*. Vladivostok: DVGU. P. 292–294. (In Russ.)
- Genofond rastenii Krasnoi knigi Rossiiskoi Federatsii, sokhranyaemyi v kollektivyakh botanicheskikh sadov i dendrarijev* [Gene pool of plants from the Red Data Book of the Russian Federation, preserved in the collections of botanical gardens and arboretums]. 2012. M.: KMK. 220 pp.
- Goncharova S.B. 2006. *Ochitkovye (Sedoideae, Crassulaceae) flory rossiiskogo Dal'nego Vostoka* [Sedumaceae (Sedoideae, Crassulaceae) flora of the Russian Far East]. Vladivostok: Dal'nauka. 223 pp. (In Russ.)
- Gorbinov Yu.N., Kuzevanov V.Ya. 2023. The Role of Russian Botanical Gardens in Plant Biodiversity Conservation. In: *Botanical Gardens and their role in plant conservation. European and American Botanical Gardens Vol. 3. Chapter 4*. Delaware, Canada: CRC Press, Taylor & Francis Group. P. 63–89.
- Gorbinov Yu.N., Molkanova O.I., Egorova D.A., Shirnina I.V., Vasil'eva O.G. 2021. Sokhraneniye vidov rastenii Krasnoi knigi Rossii *ex situ* v botanicheskikh sadakh. *AgroEcoInfo*. (2). [Online]: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/2/st_211.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20212211> (In Russ.)
- Kalinkina V.A., Koldaeva M.N. 2019. Ontomorfogenez redkogo vida *Melilotoides schischkinii* (Vassilez.) Soják na yuge Dal'nego Vostoka Rossii [Ontomorphogenesis of the rare species *Melilotoides schischkinii* (Vassilez.) Soják in the south of the Russian Far East]. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*. 124(1): 63–72. (In Russ.)

- Karpisonova P.A. 1979. Redkie vidy travyanistykh rastenii shirokolistvennykh lesov SSSR v Glavnom botanicheskom sadu [Rare species of herbaceous plants of broad-leaved forests of the USSR in the Main Botanical Garden]. *Bulletin of the Main Botanical Garden*. (112): 54–59. (In Russ.)
- Khrapko O.V. 1979. Analiz i puti okhrany redkikh i ischezayushchikh vidov flory Dal'nego Vostoka [Analysis and ways of protecting rare and endangered species of flora of the Far East]. *Bulletin of the Main Botanical Garden*. (112): 50–53. (In Russ.)
- Khrapko O.V. 2004. Sokhraneniye bioraznoobraziya lesnoi territorii Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Conservation of biodiversity of the forest area of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]. In: *Problemy lesoparkovogo kompleksa v svete sokhraneniya i vosstanovleniya prirodnogo i kul'turnogo naslediya v sovremennykh usloviyakh: Sb. dokladov nauchno-prakticheskoi konferentsii (5–6 oktyabrya 2004 g., g. Moskva)*. M. P. 148–151. (In Russ.)
- Koksheeva I.M., Nesterova S.V. 2011. Usloviya i sroki khraneniya semyan rododendronov [Conditions and terms of storage of rhododendron seeds]. *Bulletin of Orenburg State University*. 4 (123): 103–109.
- Koldaeva M.A. 2009. Rastitel'nyi pokrov skal'nykh obnazhenii territorii Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Vegetation cover of rocky outcrops on the territory of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]. In: *Rasteniya v mussonnom klimate: Mater. V nauchnoi konf. (20–23 oktyabrya 2009 g., Vladivostok)*. Vladivostok: Dal'nauka. P. 75–77. (In Russ.)
- Koldaeva M.N. 2000. Nekotorye itogi reintroduktsii belamkandy kitaiskoi v Primor'e [Some results of the reintroduction of Chinese belamkanda in Primorye]. In: *Rasteniya v prirode i kul'ture*. Vladivostok: Dal'nauka. P. 230–237. (In Russ.)
- Koldaeva M.N., Mironova L.N. 2016. Reintroduktsionnye issledovaniya na yuge rossiiskogo Dal'nego Vostoka [Reintroduction studies in the south of the Russian Far East]. In: *Biologicheskoe raznoobraziye. Introduktsiya rastenii: Mater. Shestoi Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (20–25 iyunya 2016 g., g. Sankt-Peterburg)*. SPb.: BIN RAN. P. 151–154. (In Russ.)
- Krasnaya kniga Amursko oblasti: Redkiye I nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rastenii i gribov: ofitsialny spravochnik* [The Red Data Book of the Amur Region: Rare and endangered species of animals, plants and fungi: an official reference book]. 2020. Blagoveshchensk: Izdatelstvo Dalnevostochnogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 499 pp. (In Russ.)
- Krasnaya kniga: Dikorastushchie vidy flory SSSR, nuzhdayushchiesya v okhrane* [The Red Data Book: Wild species of flora of the USSR in need of protection]. 1975. L.: Nauka. 202 pp. (In Russ.)
- Krasnaya kniga Primorskogo kraja: Rasteniya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i gribov* [The Red Data Book of Primorsky Territory: Plants. Rare and endangered species of plants and fungi]. 2008. Vladivostok: AVK «Apel'sin». 688 pp. (In Russ.)
- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* [The Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. 2008. M.: KMK. 855 pp. (In Russ.)
- Krasnaya kniga Sakhalinskoj oblasti: Rasteniya i griby* [The Red Data Book of the Sakhalin Region: Plants and Fungi]. 2019. Kemerovo. 351 pp. (In Russ.)
- Kreshchenok I.A., Lesik E.V. 2022. An integrated approach to conservation of rare fern species using the example of *Polystichum craspedosorum* (Dryopteridaceae) in Amur Region, Far East of Russia. *Nature Conservation Research*. 7(2): 81–88. DOI: <https://doi.org/10.24189/ncr.2022.012>
- Kreshchenok I.A., Nesterova S.V. 2012. Kriokonservatsiya spor redkikh i khozyaistvenno-tsennykh paporotnikov rossiiskogo Dal'nego Vostoka [Cryopreservation of spores of rare and economically valuable ferns of the Russian Far East]. *Rastitel'nyy mir Aziatskoj Rossii*. 1(9): 22–25. (In Russ.)
- Kreshchenok I.A., Nesterova S.V., Gureeva I.I., Kuznetsov A.A. 2014. Kriokonservatsiya khlorofill-soderzhashchikh spor paporotnikov Vostochnoi Azii [Cryopreservation of chlorophyll-containing spore ferns of East Asia]. *Tomsk state university journal of biology*. 2(26): 42–52. (In Russ.)
- Marchuk E.A., Barkalov V.YU., Koldaeva M.N., Nesterova S.V., Kalinkina V.A., Khrapko O.V., Petrunenko E.A., Revchuk N.A., Yurchenko S.V. 2021. *Flora natsional'nogo parka «Zemlya leoparda» (sosudistyie rasteniya)* [Flora of the Land of the Leopard National Park (vascular plants)]. M.: FIZMATLIT. 376 pp. (In Russ.)
- Marchuk E.A., Nesterova S.V., Koldaeva M.N., Kalinkina V.A., Khrapko O.V., Tsarenko N.A., Yurchenko S.V. 2022. Flora of the protected territory of the Botanical Garden-Institute FEB RAS (Vladivostok, Russia). *Botanica Pacifica*. 11(2): 131–146. DOI: <https://doi.org/10.17581/bp.2022.11220>
- Mounce R., Smith P., Brockington S. 2017. *Ex situ* conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants*. 3: 795–802. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41477-017-0019-3/>
- Nedoluzhko V.A. 1984. Lesnaya chast' botanicheskogo sada DVNTS AN SSSR kak osobo okhranyaemaya territoriya [The forest part of the botanical garden of the Far Eastern

- Scientific Center of the USSR Academy of Sciences as a specially protected area]. In: *Prirodookhrannyye komplekсы Dal'nego Vostoka: Perspektivy i puti formirovaniya*. Vladivostok, P. 68–81. (In Russ.)
- Nekrasov E.V. 2017. Razmnozhenie *Armeniaca mandshurica* (Rosaceae) v kul'ture in vitro [Reproduction of *Armeniaca mandshurica* (Rosaceae) in culture in vitro]. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS*. (18): 81–88. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi1814> (In Russ.)
- Nesterova S.V. 2008. Reintroduktsiya kirkazona man'chzhurskogo na rossiiskom Dal'nem Vostoke [Reintroduction of Kirkazon Manchurian in the Russian Far East]. In: *Metodicheskie rekomendatsii po reintroduktsii redkikh i ischezayushchikh vidov rastenii*. Tula: Grif i K. P. 40–43. (In Russ.)
- Nesterova S.V. 2021. Dopolneniya k pteridoflore osobo okhranyaemoy prirodnoy territorii Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Additions to the pteridoflora of the specially protected natural area of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS*. (26): 1–6. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi2601> (In Russ.)
- Nesterova S.V. 2022. Novye vidy rastenii dlya Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN i poluostrova Murav'eva-Amurskogo [New plant species for the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences and the Muravyov-Amursky Peninsula]. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS* (27): 22–27. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi2703> (In Russ.)
- Nesterova S.V. 2023. *Aristolochia manshuriensis* i *Aristolochia contorta* v kolleksii Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN. *Problems of botany in Southern Siberia and Mongolia*. 22(2): 223–228. DOI: 10.14258/pbssm.2023130. (In Russ.)
- Petukhova I.P. 2002. Osobennosti rosta i razvitiya *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng v Botanicheskom sadu-institute DVO RAN [Features of growth and development of *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng in the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]. In: *Introduktsionnye tsentry Dal'nego Vostoka Rossii: Itogi issledovaniy: Mater. Pervoy otchetnoi sessii regional'nogo Soveta botanicheskikh sadov Dal'nego Vostoka (10-11 oktyabrya 2001 g., g. Vladivostok)*. Vladivostok: Dal'nauka. P. 116–118. (In Russ.)
- Pianova A.S. (Berdasova), Salokhin A.V., Lonchakova T.E., Sabutski Yu.E. 2021. *In vitro* *Barnardia japonica* (Thunb.) Schult. et Schult. fil. micropropagation by direct regeneration. *Botanica Pacifica*. 10(2): 57–60. DOI: <https://doi.org/10.17581/bp.2021.10208>
- Pimenova E.A. 2016. Sosudistyye rasteniya [Vascular plants]. In: *Rasteniya, griby i lichayniki Sikhote-Alinskogo Zapovednika* [Plants, fungi and lichens of the Sikhote-Alin Nature Reserve]. Vladivostok: Dalnauka. P. 172–365. (In Russ.)
- Pshennikova L.M., Dudkin R.V., Shelekhova O.M. 2023. Samosev *Ginkgo biloba* v Botanicheskom sadu-institute DVO RAN [Self-seeding of *Ginkgo biloba* in the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS*. (29): 9–12. DOI: <https://doi.org/10.17581/bbgi2903> (In Russ.)
- Rasteniya Krasnoi knigi Rossii v kolleksiyakh botanicheskikh sadov i dendrariyev* [Plants of the Red Book of Russia in the collections of botanical gardens and arboretums]. 2005. M.: GBS; Tula: Grif i K. 144 pp. (In Russ.)
- Sheiko V.V. 2018. Rezul'taty introduktsii sakhalskogo ehndemika *Lonicera tolmatchevii* Pojark (Caprifoliaceae) [Results of the introduction of the Sakhalin endemic *Lonicera tolmatchevii* Pojark. (Caprifoliaceae)]. *Bulletin of the Main Botanical Garden*. 2(204): 21–28. (In Russ.)
- Sheiko V.V., Taran A.A. 2017. Biologiya i rasprostraneniye regressivnogo sakhalskogo ehndema *Lonicera tolmatchevii* (Caprifoliaceae) [Biology and distribution of the regressive Sakhalin endemic *Lonicera tolmatchevii* (Caprifoliaceae)]. *Botanicheskii zhurnal*. 102(12): 1657–1662. (In Russ.)
- Skvortsov A.K. 1991. Okhrana redkikh vidov *in situ* i *ex situ*: problemy i vzaimootnosheniya dvukh strategiy okhrany [Protection of rare species *in situ* and *ex situ*: problems and relationships between two conservation strategies]. *Bulletin of the Main Botanical Garden*. (62): 3–6. (In Russ.)
- Slizik L.N. 1977. Zadachi i puti izucheniya i okhrany redkikh i ischezayushchikh vidov flory Dal'nego Vostoka [Objectives and ways of studying and protecting rare and endangered species of flora of the Far East]. In: *Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrany estestvennykh resursov Dal'nego Vostoka. Tez. dokladov reg. konferentsii (12-14 okt. 1977 g., Vladivostok)*. Vladivostok: DVNTS AN SSSR. P. 126–128. (In Russ.)
- Slizik L.N., Smirnova O.A. 1978. Osnovnyye zadachi izucheniya ischezayushchikh redkikh i sokrashchayushchikhsya vidov dendroflory Primor'ya i vozmozhnyye puti ikh kul'tivirovaniya [The main objectives of studying endangered rare and declining species of dendroflora of Primorye and possible ways of their cultivation]. In: *Redkie i ischezayushchie drevesnye rasteniya yuga Dal'nego Vostoka (biologiya, ehkologiya, kariologiya)*. Vladivostok: DVNTS AN SSSR. P. 3–13. (In Russ.)

- Sosudistye rasteniya Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN: Katalog* [Vascular plants of the Botanical Garden-Institute FEB RAS: Catalog]. 2001. Vladivostok: Dal'nauka. 262 pp. (In Russ.)
- Starchenko V.M. 2013. Nalichie krasnoknizhnykh vidov na OOPT Amurskoi oblasti [Availability of Red Book species in protected areas of the Amur region]. In: *Mater. X Dal'nevostochnoi konf. po zapovednomu delu (25-27 sent. 2013 g., g. Blagoveshchensk)*. Blagoveshchensk: BGPU. P. 295–297. (In Russ.)
- Starchenko V.M. 2014. Predstavlenost' krasnoknizhnykh vidov na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Amurskoi oblasti [Representation of Red Book species in specially protected natural areas of the Amur Region]. In: *Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya: Mater. Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 80-letiyu Evreiskoi avtonomnoi oblasti. (09-11 sentyabrya 2014 g., g. Birobidzhan)*. Birobidzhan: IKARP DVO RAN. P. 152–153. (In Russ.)
- Starchenko V.M., Darman G.F., Shapoval I.I. 2000. *Redkie rasteniya yuga Amurskoi oblasti* [Rare plants of the south of the Amur region]. Blagoveshchensk. 125 pp. (In Russ.)
- Stupnikova T.V. 2018a. Biologicheskie kharakteristiki semyan redkikh i ischezayushchikh vidov rastenii yuga Dal'nego Vostoka [Biological characteristics of seeds of rare and endangered plant species in the south of the Far East]. *Rastitelnye Resursy*. 54(1): 5–25.
- Stupnikova T.V. 2018b. Rost i razvitie *Gueldenstaedtia verna* (Fabaceae) v prirode i kul'ture na yuge Amurskoi oblasti [Growth and development of *Gueldenstaedtia verna* (Fabaceae) in nature and culture in the south of the Amur region]. *Rastitelnye Resursy*. 54(2): 246–259. (In Russ.)
- Taran A.A. 2013. Sokhranenie ehndemichnykh i redkikh vidov rastenii v Sakhalinskom botanicheskom sadu [Conservation of endemic and rare plant species in the Sakhalin Botanical Garden]. In: *Mater. Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii «Rol' botanicheskikh sadov v izuchenii i sokhranении geneticheskikh resursov prirodnoi i kul'turnoi flory», posvyashchennoi 20-letiyu osnovaniya Gornogo botanicheskogo sada Dagestanskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk (1-5 oktyabrya 2013 g., g. Makhachkala)*. Makhachkala: Nauka-Dagestan. 200 pp. (In Russ.)
- Tsitsin N.V. 1976. Rol' botanicheskikh sadov v okhrane rastitel'nogo mira [The role of botanical gardens in the protection of flora]. *Bulletin of the Main Botanical Garden*. (100): 6–13. (In Russ.)
- Tsitsin N.V. 1972. Zadachi botanicheskikh sadov v oblasti okhrany prirody [Objectives of botanical gardens in the field of nature conservation]. *Bulletin of the Main Botanical Garden*. (84): 3–6. (In Russ.)
- Veklich T.N. 2023. Konspekt flory Norskogo zapovednika [Summary of the flora of the Norsky Reserve]. In: *Sbornik statei k 25-letiyu Norskogo zapovednika*. Blagoveshchensk-Fevral'sk. P. 13–47. (In Russ.)
- Veklich T.N. 2012. Monitoring redkikh vidov rastenii Zeiskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika (Amurskaya oblast') [Monitoring of rare plant species in the Zeya State Nature Reserve (Amur Region)]. *The Bulletin of KrasGAU*. (7): 48–54. (In Russ.)
- Veklich T.N. 2014. Monitoring tsenopopulyatsii *Cypripedium macranthon* Sw. na territorii Zeiskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika (Amurskaya oblast') [Monitoring of cenopopulations of *Cypripedium macranthon* Sw. on the territory of the Zeya State Nature Reserve (Amur Region)]. *The Bulletin of KrasGAU*. (11): 126–131. (In Russ.)
- Veklich T.N. 2016. *Sosudistye rasteniya Zeiskogo zapovednika (Annotirovannyi spisok vidov)* [Vascular plants of the Zeya Nature Reserve (Annotated list of species)]. M.: izd-vo Komissii RAN po sokhraneniyu biologicheskogo raznoobraziya; IPEHEH RAN. 92 pp.
- Viktorov V.P., Karpisonova R.A., Kuranova N.G., Chernyaeva E.V. 2018. Osnovnye podkhody k sokhraneniyu redkikh vidov rastenii [Basic approaches to the conservation of rare plant species]. In: *Sistematicheskie i floristicheskie issledovaniya Severnoi Evrazii: Mater. II mezhdunarodnoi konferentsii: k 90-letiyu so dnya rozhdeniya professora A. G. Elenevskogo*. M.: MPGU. P. 135–139. (In Russ.)
- Zhuravleva E.V., Fursov S.V. 2019. Zadachi botanicheskikh sadov Rossii: ot sokhraneniya rastitel'nykh bioresursov do ehkologicheskogo vospitaniya naseleniya [Objectives of Russian botanical gardens: from preserving plant biological resources to environmental education of the population]. *Gardening and viticulture*. 3: 43–51. <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2019-3-43-51> (In Russ.)