

Краткое сообщение

УДК 575.1:575.2:633

DOI: 10.30901/2658-6266-2023-1-05



Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий: об итогах Второй конференции (13–15 марта 2023 года)

Е. К. Хлесткина, Ю. В. Ухатова, Л. Ю. Шипилина, А. А. Заварзин

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Елена Константиновна Хлесткина, director@vir.nw.ru

Цикл мероприятий в честь столетнего юбилея Полярной опытной станции ВИР, основанной Николаем Ивановичем Вавиловым, открыла вторая научная конференция «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий», которая состоялась 13–15 марта 2023 года. Задача Конференции – обеспечить функционирование регулярной площадки для обмена опытом, консолидации усилий и выработки междисциплинарных подходов между профильными специалистами – генетиками, ресурсоведами и биотехнологами, а также специалистами из смежных разделов биологии, медицины и из других наук, чьи совместные усилия направлены на повышение востребованности биоресурсных коллекций и роли генетических технологий в развитии северных регионов нашей страны. Организаторами конференции выступили Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Вавиловское общество генетиков и селекционеров (ВОГиС), Русское географическое общество (РГО), Научный совет по генетике и селекции РАН, Научный совет РАН по изучению Арктики и Антарктики, Русское ботаническое общество (РБО). Конференция прошла в онлайн формате. Программа конференции включала три секции: «Эффективное развитие северного земледелия: генетические ресурсы сельскохозяйственных растений и микроорганизмов, генетические технологии и междисциплинарные исследования», «Сельскохозяйственные животные, морские млекопитающие и промысловые рыбы в условиях Крайнего севера: сохранение и изучение генетических ресурсов, селекция, междисциплинарные исследования», «Здоровье и долголетие населения северных территорий: генетические исследования (в том числе на модельных организмах)», а также круглый стол «Экспедиционные исследования в Арктике и северных регионах России: опыт молодых ученых». Состоялось пять пленарных докладов, одна вечерняя лекция и 23 секционных доклада. Генетические, геномные и омиксные исследования с использованием ценных генетических ресурсов растений, животных и микроорганизмов, а также биоматериалов человека, в том числе мобилизованных в биоресурсные *ex situ* коллекции из регионов, отличающихся экстремальными природно-климатическими условиями, – основа для получения знаний, создания комплекса инструментов и разработок, способствующих социально-экономическому развитию и обеспечению безопасности в Арктике, решению вопросов здоровьесбережения, повышения качества жизни населения и частичного самообеспечения продовольствием регионов Севера и Арктики. Развитие данного направления имеет важное значение для реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации с учетом Указов Президента Российской Федерации №164 от 5 марта 2020 года и №645 от 26 октября 2020 года. В статье представляются основные тренды, озвученные на Конференции, и публикуется резолюция, принятая Конференцией.

Ключевые слова: арктическая медицина, биоресурсные коллекции, генетические ресурсы животных, генетические ресурсы почвенных микроорганизмов, генетические ресурсы растений, генетические технологии, здоровьесбережение, медицинская генетика, развитие Арктической зоны Российской Федерации, северное земледелие

Для цитирования: Хлесткина Е.К., Ухатова Ю.В., Шипилина Л.Ю., Заварзин А.А. Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий: об итогах Второй конференции (13–15 марта 2023 года). *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(1):32–38. DOI: 10.30901/2658-6266-2023-1-05

Прозрачность финансовой деятельности. Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

© Хлесткина Е.К., Ухатова Ю.В., Шипилина Л.Ю., Заварзин А.А., 2023

Brief communication

DOI: 10.30901/2658-6266-2023-1-o5

Genetic resources and genetic technologies for the development of the Northern Territories: on the results of the Second Conference (March 13–15, 2023)

Elena K. Khlestkina, Yulia V. Ukhatova, Liliya Yu. Shipilina, Aleksey A. Zavarzin

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

Corresponding author: Elena K. Khlestkina, director@vir.nw.ru

A series of events in honor of the centenary of the Polar Experiment Station of VIR founded by Nikolay Ivanovich Vavilov, was opened by the Second Scientific Conference “Genetic Resources and Genetic Technologies for the Development of Northern Territories”, which took place on March 13–15, 2023. The objective of the Conference was to provide a regular platform for the exchange of experience, consolidation of efforts and development of interdisciplinary approaches between specialists – geneticists, resource scientists and biotechnologists, as well as specialists from related areas of biology, medicine and other sciences, whose joint efforts are aimed at increasing the demand for bio-resource collections and the role of genetic technologies in the development of the northern regions of the country. The Conference was organized by the Federal Research Centre the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), the Vavilov Society of Geneticists and Breeders (VOGiS), the Russian Geographical Society (RGS), Scientific Council on Genetics and Breeding of the RAS, Scientific Council of RAS for the Studies of the Arctic and Antarctic, and the Russian Botanical Society (RBS). The Conference was held online. The program of the Conference included three sections: “Effective Development of Northern Agriculture: Genetic Resources of Agricultural Plants and Microorganisms, Genetic Technologies and Interdisciplinary Research”; “Farm Animals, Marine Mammals and Commercial Fish in the Far North: Conservation and Study of Genetic Resources, Breeding and Interdisciplinary Research”; “Health and Longevity of the Population in Northern Territories: Genetic and Interdisciplinary Studies (Including Model Organisms)”, as well as a Round Table “Expeditionary Research in the Arctic and Northern Regions of Russia: Experience of Young Scientists”. Altogether, five plenary presentations, one evening lecture and 23 section reports were made. Genetic, genomic and omics research using valuable genetic resources of plants, animals and microorganisms, as well as human biomaterials, including bio-resource *ex situ* collections from regions with extreme nature and climate conditions is the basis for acquiring knowledge, creating a set of tools and developments that contribute to socio-economic development and security in the Arctic, addressing health-saving issues, improving the quality of life of the population and partial food self-sufficiency of the regions of the North and the Arctic. The development of these aspects is important for the implementation of the State scientific and technical policy of the Russian Federation, considering the Presidential Decrees 164 of March 5, 2020, and 645 of October 26, 2020. The article presents the main trends announced at the Conference and publishes the Resolution adopted by the Conference.

Keywords: Arctic medicine, bio-resource collections, animal genetic resources, genetic resources of soil microorganisms, plant genetic resources, genetic technology, health, medical genetics, development of the Arctic zone of the Russian Federation, northern agriculture

For citation: Khlestkina E.K., Ukhatova Y.V., Shipilina L.Y., Zavarzin A.A. Genetic resources and genetic technologies for the development of the Northern Territories: on the results of the Second Conference (March 13–15, 2023). *Plant Biotechnology and Breeding*, 2023;6(1):32–38. (In Russ.). DOI: 10.30901/2658-6266-2023-1-o5

Financial transparency. The authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal’s opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employers.

© Khlestkina E.K., Ukhatova Y.V., Shipilina L.Y., Zavarzin A.A., 2023

Введение

В 2021 году впервые была заложена основа для функционирования регулярной площадки с целью обмена опытом, консолидации усилий и выработки междисциплинарных подходов между профильными специалистами – генетиками, ресурсоведами и биотехнологами, а также специалистами из смежных разделов биологии, медицины и из других наук, чьи совместные усилия направлены на повышение востребованности биоресурсных коллекций и роли генетических технологий в развитии северных регионов нашей страны. Данное направление имеет важное значение для реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации с учетом Указов Президента Российской Федерации №164 от 5 марта 2020 «Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» (The Decree, 2020a) и №645 от 26 октября 2020 года «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (The Decree, 2020b). Материалы первой конференции «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий» (Санкт-Петербург, 21-22 декабря 2021 года) и резолюция, принятая данной конференцией опубликованы (Genetic Resources, 2021). Вторая конференция «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий», (Санкт-Петербург, 13-15 марта 2023 года), выполняя функцию, заложенную первой конференцией в 2021 году, вместе с тем открыла в 2023 году цикл мероприятий в честь столетнего юбилея Полярной опытной станции ВИР, основанной Николаем Ивановичем Вавиловым.

Организаторами конференции выступили Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР, <https://www.vir.nw.ru/>), Вавиловское общество генетиков и селекционеров (ВОГиС, <https://www.vogis.org/>), Русское географическое общество (РГО, <https://www.rgo.ru/>), Научный совет по генетике и селекции РАН (<http://vigg.ru/sovety/po-genetike-i-selekcii/>), Научный совет РАН по изучению Арктики и Антарктики (<https://polarscience.ru/>), Русское ботаническое общество (РБО, <https://www.binran.ru/rbo/>).

Во вводных выступлениях представителей организаторов конференции отмечена востребованность и перспективность включения в арктические программы комплексных и междисциплинарных проектов с участием генетиков для решения ключевых задач адаптации человека к критическому световому и температурному режимам, достижения частичного самообеспечения человека продовольствием и сырьем в северных широтах. Председатель научного совета РАН по генетике и генетическим технологиям, чл.-кор. РАН А.М. Кудрявцев особо отметил роль генетиков в налаживании мониторинга биоценозов для предотвращения катастрофической деградации

экосистем Арктики, в решении проблем продовольствия и адаптации самого человека к условиям северных широт и поиске подходов к облегчению адаптации. Председатель научного совета РАН по изучению Арктики и Антарктики, академик РАН А.Д. Гвишиани привёл примеры включения соответствующих работ в крупные программы изучения и освоения севера, в частности развития полярной станции «Снежинка» и дрейфующей полярной станции «Северный полюс». На приоритетность для России северных территорий указал и вице-президент Русского географического общества, профессор К.В. Чистяков. Он обратил внимание на то, что первые программы обновленного РГО включали задачи по очистке Арктики и сохранению биоразнообразия северных территорий. Академик Гвишиани отметил, что генетические технологии – возможности получения информации о прошлом и одновременно – инструмент прогнозирования динамики систем как в связи с деятельностью человека, так и вне зависимости от нее. Ученый секретарь ВОГиС, профессор РАН А.А. Нижников подчеркнул насущную востребованность междисциплинарного взаимодействия при формировании и осуществлении работ в регионе и предложил включить обсуждение этих вопросов в повестку Съезда ВОГиС в 2024 году.

Конференция прошла в онлайн формате. Программа конференции включала три секции: «Эффективное развитие северного земледелия: генетические ресурсы сельскохозяйственных растений и микроорганизмов, генетические технологии и междисциплинарные исследования», «Сельскохозяйственные животные, морские млекопитающие и промысловые рыбы в условиях Крайнего севера: сохранение и изучение генетических ресурсов, селекция, междисциплинарные исследования», «Здоровье и долголетие населения северных территорий: генетические исследования (в том числе на модельных организмах)», а также круглый стол «Экспедиционные исследования в Арктике и северных регионах России: опыт молодых ученых». Состоялось пять пленарных докладов и 23 секционных доклада. Тезисы докладов опубликованы (Genetic Resources, 2023).

Традицией Конференции является специальная вечерняя лекция. В 2023 году вечернюю лекцию представило Русское географическое общество в лице кандидата географических наук Дениса Витальевича Моисеева на тему «Морские и наземные экосистемные исследования РГО в Арктике».

Эффективное развитие северного земледелия: генетические ресурсы сельскохозяйственных растений и микроорганизмов, генетические технологии и междисциплинарные исследования

Работу данного направления открыла пленарная лекция «100 лет научного растениеводства в Заполярье: итоги и перспективы (к 100-летию Полярной опытной станции – филиала ВИР)». В 1923 году Николай Иванович

Вавилов организовал в Заполярье, в Хибинах, опытную станцию, которая позже переместилась в Апатиты. Полярная опытная станция сыграла ключевую роль для самообеспечения новых предприятий горно-минералогического комплекса Кольского полуострова и одновременно стала первой экспериментальной площадкой для испытания разрабатываемых удобрений. За 100 лет Полярная опытная станция ВИР ни на один день не прекращала свою работу по изучению генетических ресурсов растений и выведению новых сортов, устойчивых к климатическим, почвенным и географическим особенностям Крайнего Севера. В итоге именно здесь были разработаны научные основы продвижения земледелия к северу и экспериментально доказано, что при научно обоснованном, системном и бережном подходе к освоению Севера, этот регион может дать человеку почти все, что ему нужно для жизни.

Успешная реализация сортами растений своего генетического потенциала во многом зависит от взаимодействия с полезными почвенными микроорганизмами. Вопросу изучения почвенных микроорганизмов Арктической зоны Российской Федерации была посвящена вторая пленарная лекция «Микробиологические параметры и экосистемные функции антропогенных почв Ямало-Ненецкого автономного округа», которую прочел профессор РАН Е.В. Абакумов (СПбГУ).

На секции были представлены устные доклады участников и соавторов из СПбГУ, Агрофизического НИИ (Санкт-Петербург), Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (Новосибирск), Арктического и антарктического НИИ (Санкт-Петербург), Института медико-биологических проблем РАН (Москва), ВИР имени Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург), ФНЦ «Карельский научный центр РАН» (Петрозаводск), Всероссийского НИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург), ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» (Москва), Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург), Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН (Екатеринбург), Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ (Кострома).

Представлены результаты исследований генетических ресурсов северных ягод и основных сельскохозяйственных культур Крайнего севера, в первую очередь картофеля. Отдельное внимание уделено аспектам селекции овощных и зеленных культур для круглогодичного выращивания их в условиях закрытого грунта (на примере экспериментов на антарктической станции). Заострено внимание на вопросе полезных почвенных организмов, потенциал которых может быть использован при создании высокопродуктивных пастбищных фитоценозов в северных регионах России (Genetic Resources, 2023).

Сельскохозяйственные животные, морские млекопитающие и промысловые рыбы

в условиях Крайнего севера: сохранение и изучение генетических ресурсов, селекция, междисциплинарные исследования

Работу данного направления открыла пленарная лекция «Оценка генетического разнообразия малочисленных популяций домашнего и дикого северного оленя на основе полногеномного анализа», прочитанная В.С. Харзиновой из Федерального исследовательского центра животноводства – ВИЖ имени Л.К. Эрнста (Москва). На секции были представлены устные доклады участников и соавторов из ВИЖ имени Л.К. Эрнста (Москва), Всероссийского НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиала ВИЖ (Санкт-Петербург), Тувинского государственного университета (Кызыл), Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН (Екатеринбург), Мурманской государственной сельскохозяйственной опытной станции (Мурманск), Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН (Владивосток), Государственного природного биосферного заповедника «Центральносибирский» (Красноярский край), Научно-экспедиционного центра «Морские млекопитающие» (Москва).

Представлены результаты популяционно-генетических исследований северных оленей, морских млекопитающих (морж) и рыб (сиговые, налим), а также генетико-селекционных исследований крупного рогатого скота (Мурманская область), северного оленя и камчатского краба. Особое внимание уделено изучению и развитию генетических ресурсов северного оленя, домашняя популяция которого представлена четырьмя официально утвержденными породами, а также породными группами, которые обеспечивают коренное население пищей и необходимыми материалами для жилищ и одежды. В этом направлении представляемые исследования были посвящены вопросам селекции на повышение мясной продуктивности северного оленя, в том числе при использовании современных методов маркер-вспомогательной селекции, популяционно-генетическим исследованиям, оценке генетического разнообразия и проблеме его сохранения (Genetic Resources, 2023).

Здоровье и долголетие населения северных территорий: генетические исследования (в том числе на модельных организмах)

Работу данного направления открыли пленарные лекции «Влияние северных условий на организм человека и развитие полярной медицины как самостоятельного направления» академика РАН М.И. Воеводы (Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины, ФИЦ ФТМ, Новосибирск) и «Микробиом человека и животных: источник природоподобных технологий и генетических ресурсов для создания специализированных продуктов питания, адапти-

рованных для людей, проживающих в экстремальных условиях севера» профессора В.Н. Даниленко (Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН, Москва). На секции были представлены устные доклады участников и соавторов из ФИЦ ФТМ, НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра РАН (НИМЦ РАН, Томск), Тюменского кардиологического научного центра – филиала Томского НИМЦ (Тюмень), Института биологии Коми научного центра РАН (Сыктывкар).

Представлены результаты популяционно-генетических исследований арктических популяций. Особое внимание уделено факторам, связанным с функционированием сердечно-сосудистой системы и вопросам старения (Genetic Resources, 2023).

Экспедиционные исследования в Арктике и северных регионах России: опыт молодых ученых

Круглый стол был организован совместно с Русским ботаническим обществом (РБО) и Русским географическим обществом (РГО). В нем приняли участие молодые ученые, аспиранты и студенты из ВИР имени Н.И. Вавилова, Якутского НИИ сельского хозяйства, Алтайского государственного университета и Всероссийского НИИ сельскохозяйственной микробиологии.

На примере экспедиций по сбору генетических ресурсов растений северо-западного региона России (2020-2022 гг.), экспедиции по изучению диких родичей культурных растений «Ленские столбы» и локальной флоры в Хангаласском улусе Центральной Якутии (2022 г.), а также экспедиции по поиску арктических бобовых растений и их бактериальных симбионтов в дельте реки Лены и на плато Путорана (2021 г.) были рассмотрены вопросы организации и проведения полевых исследований. Изучение Арктических и северных регионов России сопряжено с рядом проблем. В первую очередь, это значительная удаленность от населенных пунктов, высокая ресурсоемкость, зависимость от поставок из других регионов, сложные погодные условия, отсутствие устойчивой связи, средств мониторинга и доступность средств дистанционного зондирования. В рамках своих докладов молодые исследователи ознакомили слушателей с результатами своей работы. Собранные гербарные материалы поступили в коллекции ВИР и Алтайского государственного университета. Собраны северные образцы различных видов смородины, саженцы поступили в коллекцию ВИР. Изучена потенциальная база растений, способных стать источниками признаков устойчивости к суровым условиям Севера при выведении новых сортов. Проведена оценка бобовых растений и их бактериальных симбионтов, собраны образцы.

Резолюция второй конференции «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий»

Участники второй научной конференции «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий», всесторонне обсудив представленные на Конференции результаты исследований и вопросы, поставленные докладчиками, постановили:

1. Признать вторую научную конференцию «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий», состоявшуюся 13-15 марта 2023 года, успешной, отметить расширение заинтересованной аудитории, увеличение затрагиваемых тематик в рамках темы Конференции.

2. В дополнение к сохраняющим свою актуальность рекомендациям первой научной конференции «Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий» (пп.1-8 на стр. сборника Genetic Resources, 2021) (Genetic Resources, 2021, p.65-67, para.1-8) внести следующие рекомендации:

2.1. Отметить необходимость стимулировать исследования адаптации растений к условиям крайнего севера, включая:

- работы по «осеверению» культурных растений;
- работы по введению в культуру местных дикоросов;
- комплексные подходы к разработке агротехнологий

с учетом как требований улучшения почвенных условий для выращивания урожая, так и условий повышенной хрупкости природных северных экосистем.

2.2. Отдельное внимание уделить развитию и применению в арктической зоне систем искусственного выращивания растений и селекции растений для этих целей.

2.3. Обратить внимание на сбережение и возвращение в оборот залежных северных почв, необходимость усиления исследований микробиологического состава северных почв и симбиотического взаимодействия растений и микроорганизмов в условиях северного земледелия.

2.4. Отметить необходимость развития работ по изучению генетического разнообразия сельскохозяйственных животных, промысловых рыб и морских млекопитающих и как источников продовольствия, и как объектов поддержания традиционных культур народов Севера, уделив особое внимание сохранению и восстановлению популяций северного оленя, направлению селекционных программ на повышение мясной продуктивности.

2.5. С учетом возрастающей практической востребованности, отметить необходимость включения в комплексные программы исследований генетических ресурсов северных территорий ряда беспозвоночных морских организмов.

2.6. Отметить необходимость продолжения и расширения различных популяционных исследований для обеспечения полярной медицины, отдельное внимание уделить:

References / Литература

- расширению традиционного изучения механизмов адаптации человека к неблагоприятным факторам окружающей среды за счет включения в перечень исследованных новых аспектов, таких как, например, оценка состава микробиома жителей северных территорий;

- расширению популяционно-генетических исследований, связанных с функционированием сердечно-сосудистой системы и старением, а также орфанными заболеваниями, с учетом специфики региона.

2.7. Отметить необходимость поддержки и организации комплексных, в том числе междисциплинарных, экспедиционных исследований, в рамках которых могли бы объединяться усилия разных организаций и учреждений, работающих по Арктической тематике, и которые содействовали бы формированию практической школы подготовки молодых специалистов в данной сфере.

Конференция постановила направить данные предложения в:

- 1) Министерство науки и высшего образования Российской Федерации;
- 2) Научный совет по генетике и селекции РАН;
- 3) Научный совет РАН по изучению Арктики и Антарктики;
- 4) Русское географическое общество (РГО);
- 5) Русское ботаническое общество (РБО);
- 6) Вавиловское общество генетиков и селекционеров (ВОГиС).

Genetic resources and genetic technologies for the development of Northern territories: Proceedings of the Conference; 2021 December 21–22; St. Petersburg, Russia. E.K. Khlestkina (ed.). St. Petersburg: VIR; 2021. 68 p. [in Russian] (Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий: материалы конференции, 21–22 декабря 2021 г.; Санкт-Петербург, Россия/ под общей редакцией Е.К. Хлесткиной. Санкт-Петербург: ВИР; 2021. 68 с.). URL: http://www.vir.nw.ru/wp-content/uploads/2021/10/VIR_konferentsiya_2021_Sever_Arktika-2.pdf [дата обращения: 18.03.2023].

Genetic resources and genetic technologies for the development of Northern Territories: Proceedings of the Second Conference; 2023 March 13–15; St. Petersburg, Russia. E.K. Khlestkina (ed.). St. Petersburg: VIR; 2023. 51 p. [in Russian] (Генетические ресурсы и генетические технологии для развития северных территорий: материалы конференции, 13–15 марта 2023 г.; Санкт-Петербург, Россия/ под общей редакцией Е.К. Хлесткиной. Санкт-Петербург: ВИР; 2023. 51 с.).

The Decree of the President of the Russian Federation No. 164 dated March 5, 2020a “On Foundations of the Russian Federation State Policy in the Arctic for the Period up to 2035”: Official Internet-Portal of the Legal Information; 2020. [in Russian] (Указ Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 №164 «Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года»: официальный интернет-портал правовой информации). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202003050019> [дата обращения: 18.03.2023].

The Decree of the President of the Russian Federation No. 645 dated October 26, 2020b “On the strategy for the development of the Arctic Zone of the Russian Federation and ensuring National Security until 2035”: Official Internet-Portal of the Legal Information; 2020. [in Russian] (Указ Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 №645 «О стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года»: официальный интернет-портал правовой информации). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202010260033> [дата обращения: 18.03.2023].

Информация об авторах

Елена Константиновна Хлесткина, доктор биологических наук, профессор РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Юлия Васильевна Ухатова, кандидат биологических наук, заместитель директора по научно-организационной работе, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, y.ukhatova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9366-0216>

Лилия Юрьевна Шипилина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела агроботаники и *in situ* сохранения генетических ресурсов растений, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, l.shipilina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7590-3173>

Алексей Алексеевич Заварзин, кандидат биологических наук, заместитель директора по научно-организационной работе, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, a.zavarzin@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1793-7556>

Information about the authors

Elena K. Khlestkina, Dr. Sci. (Biology), Professor of the RAS, Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000 Russia, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Yulia V. Ukhatova, Cand. Sci. (Biology), Deputy Director for Scientific and Organizational Work, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000 Russia, y.ukhatova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9366-0216>

Liliya Yu. Shipilina, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, Department of Agrobotany and *in situ* conservation of plant genetic resources, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000 Russia, l.shipilina@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7590-3173>

Aleksey A. Zavarzin, Cand. Sci. (Biology), Deputy Director for Scientific and Organizational Work, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000 Russia, a.zavarzin@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1793-7556>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 22.03.2023; одобрена после рецензирования 25.03.2023; принята к публикации 28.03.2023.

The article was submitted on 22.03.2023; approved after reviewing on 25.03.2023; accepted for publication on 28.03.2023.