

СИСТЕМАТИКА, ФИЛОГЕНИЯ И ГЕОГРАФИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

Обзорная статья

УДК 581.9(470)

DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-180-192



Распространение золотарника канадского *Solidago canadensis* L. (Asteraceae) на территории Российской Федерации

Н. Н. Лунева, Е. Н. Мысник

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Евгения Николаевна Мысник, vajra-sattva@yandex.ru

Для разработки мер по сдерживанию распространения инвазионного вида золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.), ведущего к снижению биоразнообразия, с одной стороны, а также для использования его положительного потенциала (лекарственного и медоносного), с другой стороны, необходимы сведения о масштабе его распространения в нашей стране. Существующая карта его распространения на территории Российской Федерации отражает его инвазионный статус в регионах распространения, но не частоту встречаемости. Целью исследования является составление карты вторичного ареала золотарника канадского в пределах России к началу третьего десятилетия XXI в. с отражением частоты его встречаемости в регионах.

Изучение распространения золотарника канадского на территории Российской Федерации проведено на основе анализа материалов научных публикаций о его произрастании в каждой из областей, республик, краев и округов России, а также информации по распространению вида из международной базы данных GBIF. Карта построена с использованием программы IDRISI Selva 17.0 и векторизована в программе MapInfo 16.0.

Золотарник канадский достаточно широко распространился в России, произрастая на территории европейской части, Северного Кавказа, Урала, Западной Сибири и Дальнего Востока. В отдельных областях вид находится в начале процесса инвазии, характеризуясь редкой частотой встречаемости, но на большей части освоенной им территории образует заросли, вызывая нарушение структуры природных экосистем. Процесс освоения золотарником канадским новых территорий (в северных областях указанных регионов и Восточной Сибири) продолжается.

Угроза, исходящая от этого инвазионного, хотя и не признанного карантинным вида настолько велика, что, несмотря на его достаточно широкое распространение по территории Российской Федерации, а также использование в качестве сырья для получения лекарственных веществ, следует озаботиться проблемой сдерживания его распространения и предотвращения потери аборигенного биоразнообразия.

Ключевые слова: инвазионный вид, распространение, частота встречаемости, картирование

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания согласно бюджетному проекту ВИЗР по теме № FGEU-2025-0001 «Фитосанитарный мониторинг, прогноз и районирование агроландшафтов и агроэкосистем на основе эколого-географического и филогенетического анализа, визуализации и интегративной систематики вредных и полезных организмов».

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Лунева Н.Н., Мысник Е.Н. Распространение золотарника канадского *Solidago canadensis* L. (Asteraceae) на территории Российской Федерации. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2025;186(2):180-192. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-180-192

SYSTEMATICS, PHYLOGENY AND GEOGRAPHY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Review article

DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-180-192

Distribution of *Solidago canadensis* L. (Asteraceae) in the Russian Federation

Natalya N. Luneva, Evgenia N. Mysnik

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

Corresponding author: Evgenia N. Mysnik, vajra-sattva@yandex.ru

Developing measures to restrain the spread of the invasive species *Solidago canadensis* L., leading to a decrease in biodiversity, on the one hand, and exploiting its positive potential, on the other, require information on the scope of its distribution in Russia. The existing map of its dispersal over the Russian Federation reflects its invasive status in the regions of distribution, but not the frequency of its occurrence. The purpose of the study was to construct a map of the secondary range of distribution for *S. canadensis* within Russia by the beginning of the third decade of the 21st century, reflecting the frequency of its occurrence in the regions.

The study of the *S. canadensis* distribution in Russia was based on an analysis of materials from scientific publications about its occurrence in each of the regions, republics, territories, and districts of Russia. Information on the distribution of this species from the international GBIF database was also used. The map was built using IDRISI Selva 17.0 and vectorized in MapInfo 16.0. *S. canadensis* has spread quite widely in Russia, growing in the European part, the North Caucasus, the Urals, Western Siberia, and the Far East. In some regions, the species is at the beginning of the invasion process, characterized by a rare frequency of occurrence, but in most of the territory, it has developed thickets, causing a violation of the structure of natural ecosystems. The process of capturing new lands by *S. canadensis* (in the northern areas of the said regions and Eastern Siberia) continues.

The threat posed by this invasive, although not recognized as quarantine, species is so great that, despite its widespread distribution throughout the Russian Federation, as well as its use as raw material for producing pharmaceuticals, one should be concerned with the problem of restraining its dispersal and preventing the loss of indigenous biodiversity.

Keywords: invasive species, distribution, occurrence frequency, mapping

Acknowledgements: the research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the state task assigned to the All-Russian Institute of Plant Protection (theme No. FGEU-2025-0001). The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Luneva N.N., Mysnik E.N. Distribution of *Solidago canadensis* L. (Asteraceae) in the Russian Federation. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2025;186(2):180-192. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-180-192

В «Списке инвазионных видов Европейской и Средиземноморской организации по защите растений» (EPPO List of Invasive Alien Plants), содержащем виды чужеродных растений, наносящие серьезный вред биологическому разнообразию аборигенных видов (https://www.epo.int/ACTIVITIES/invasive_alien_plants/iap_lists#iap), с 2004 г. присутствует североамериканский вид золотарник канадский – *Solidago canadensis* L. (Asteraceae). Родина золотарника канадского – Северная Америка. Первичный ареал вида охватывает Канаду, США (восточную часть), Мексику. В частности, вид распространен от 26° до 45° северной широты, доходя до 65° северной широты на западе Канады и на Аляске; в Канаде – от полуострова Новая Шотландия до провинции Онтарио, в США – от штата Северная Дакота до штатов Флорида, Техас и Аризона (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>).

Вторичный ареал вида значительно шире. В Европе золотарник канадский распространен на территории от Исландии и юга Скандинавии до Северной Италии и Португалии, помимо этого – в Закавказье, Японии, на Тайване, в Китае, Турции, Австралии и ряде других стран. На территории России золотарник канадский распространен во всех регионах (Dgebuadze et al., 2018), а также в странах, граничащих с РФ (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>). Формирование вторичного ареала вида не завершено, он продолжает расселяться в новые регионы.

Высокий уровень адаптационных возможностей вида обуславливает его произрастание во вторичном ареале на различных почвах (от песчаных до глинистых) и в разнообразных местообитаниях, не только нарушенных, что характерно для всех чужеродных видов, но и естественных (например, в прибрежных фитоценозах), куда золотарник канадский стал внедряться в начале XX в. (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>). Позже появились сведения о его внедрении под полог городских древесных насаждений, на открытые луговины и в светлые березняки, суходольные луга. Такие его качества, как активное разрастание с образованием обширных зарослей и захватом новых территорий с одновременным вытеснением аборигенных видов, позволяют отнести золотарник к группе видов-«трансформеров» (Baranova et al., 2018).

Вид-«трансформер» аналогичен виду-эдификатору по его численности и обилию в экосистеме, но направленность действия эдификатора и «трансформера» на структуру и функционирование экосистемы противоположна. Понятие эдификатора как вида, который «является создателем ассоциации» (Sukachev, 1927), изначально было связано с природными экосистемами, структуры которых формировались в условиях создаваемой эдификатором биосреды, пригодных для существования многих видов, совокупность которых и определяла характерные свойства данной экосистемы. С уничтожением эдификатора происходят функциональные изменения из-за выпадения из системы других, связанных с эдификатором видов, и происходит деструкция экосистемы (Reymers, 1994).

В случае активного внедрения в природную экосистему чужеродного вида, с увеличением показателей его численности и обилия, приводящего к изменению всего облика данной экосистемы, такой вид сам становится эдификатором, образуя одновидовые заросли и вытесняя виды природной флоры, в том числе и эдификаторы первичной экосистемы (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>). Таким образом, предложенный термин – виды-«трансформеры» (Baranova et al., 2018) – относится к чужеродным инвазионным видам, ставшим вторичными

эдификаторами, не создающими, а разрушающими природные экосистемы с формированием антропогенно обусловленных экосистем с потерей биоразнообразия.

Основной способ распространения золотарника канадского – семенной. Один генеративный побег может сформировать более 10 000 семян. Семена переносятся ветром на значительные расстояния. Рассеиванию ветром способствуют наличие у семян хохолка, их небольшие размеры и низкая скорость падения на почву. Также золотарник способен размножаться вегетативно с помощью фрагментов корневищ, что способствует его активному распространению на близкие расстояния с образованием зарослей (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>; Tremasova et al., 2012).

Изучение причин вытеснения одних видов растений другими показало, что чужеродные виды могут воздействовать на аборигенные растения биохимическим способом, а экстракт из золотарника канадского обладает аллелопатическим действием на другие растения (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>). С годами происходит увеличение проективного покрытия золотарника канадского, одновременно снижается видовое и ценотическое разнообразие растительного сообщества и происходит замедление сукцессионной смены растительности. От инвазии золотарника канадского страдает не только аборигенная флора, но и фауна: в его зарослях отмечено значительное снижение численности гнезд мелких пернатых, по сравнению с зарослями аборигенных видов растений (Lyakh et al., 2020), уменьшение численности насекомых-опылителей, снижение вдвое количества муравьиных гнезд, что влияет, в свою очередь, на численность мирмекофильных животных (Shmelev, Pankrushina, 2019).

Ко всем этим отрицательным последствиям привела интродукция золотарника канадского как декоративного растения из Северной Америки в Европу в XVII в. Выращивание этого растения в ботанических садах стран Европы выявило отсутствие трудностей при его возделывании, что привело к широкому использованию вида на приусадебных участках, откуда впоследствии вид «сбежал из культуры», стал неконтролируемо распространяться и вскоре натурализовался в Англии, Германии, Швеции, Дании, Польше, Норвегии, Латвии, Финляндии, Литве и Эстонии. В России регистрируется со второй половины XIX в., в настоящее время как декоративное и дичающее растение встречается по всей Средней России (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>).

Запоздалое формирование отрицательного отношения к распространению золотарника канадского, а также отнесение золотарника к инвазионным видам объясняются, в значительной мере тем, что это растение, обладая многими ценными свойствами, воспринимается как декоративное, лекарственное и медоносное растение. Золотарник канадский содержит дубильные вещества (Gilfanova et al., 2018), аскорбиновую кислоту (Nikitina, Shchepetova, 2020), флавоноиды, сапонины, кумарины, оксикоричные кислоты, эфирные масла, благодаря которым растение используется в народной медицине как антибактериальное и противовоспалительное средство для профилактики и лечения заболеваний мочеполовой системы, при респираторных заболеваниях, туберкулезе легких (Nikitina, 2020). В настоящее время антиоксидантные и антибактериальные свойства травы этого растения научно доказаны (Suleymanova et al., 2020), что в целом послужило причиной возделывания его как культурного растения в РФ (Nayda et al., 2017). Несмотря на то

что исследования, проведенные в начале XX в., показали невысокий уровень возможности его использования в качестве каучуконоса (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>), интерес к этому вопросу в настоящее время возобновился (Kuluev et al., 2019).

За весь период присутствия золотарника канадского на территории страны отношение к нему менялось трижды: сначала его оценили как декоративное растение, потом определили злостным инвазионным видом, а затем обратили внимание на его лекарственные свойства и отнесли к ресурсным видам (Vinogradova, Shelepova, 2022), разрабатывая технологию его возделывания, в то время как золотарник канадский продолжает завоевывать все новые территории. Ситуация аналогична таковой с борщевиком Сосновского – *Heracleum sosnowskyi* Manden, который в первые годы его интродукции за пределы нативного ареала на территории РФ имел статус кормового растения, затем перешел в категорию злостного инвазионного вида, а в настоящее время наблюдается тенденция признания его полезным ресурсным растением. Например, предложено использовать борщевик для получения биоэтанола (Dorzhiev, Pateyeva, 2011), в качестве эфиромасличных растительных ресурсов (Tkachenko, 2014) и регуляторов роста при выращивании моркови (Kokovkina, 2016) и картофеля (Tulinov et al., 2018). Признание этих двух видов агрессивными инвазионными и одновременно полезными ресурсными растениями ставит задачу четкого отделения проблемы их возделывания на сельскохозяйственных землях от проблемы сдерживания их экспансии на других типах земель. В случае возделывания на пахотных землях золотарника канадского и борщевика Сосновского в качестве сырья для получения полезной продукции необходимо обеспечить строгий контроль, предотвращающий их «бегство из культуры». В то же время чрезвычайно важно остановить дальнейшее распространение этих видов по территории РФ.

Странам, в которых произрастает золотарник канадский, настоятельно рекомендовано принимать меры, предотвращающие его дальнейшую интродукцию и распространение (<http://www.bookblack.ru/plant/17.htm>). Несмотря на многочисленные публикации, описывающие произрастание золотарника канадского в разных областях и краях нашей страны, существует только одна карта его распространения на территории РФ, на которой показан инвазионный статус вида в регионах, где распространяется вид (Dgebuadze et al., 2018). Неконтролируемое распространение золотарника канадского, приводящее к сокращению биоразнообразия, делает необходимой разработку мероприятий по сокращению его численности, для планирования и организации которых требуется карта с информацией о частоте его встречаемости в том или ином регионе.

Поскольку это растение было интродуцировано в Европу, а затем и в РФ как декоративное растение, его интродукция в различные регионы происходила и происходит преимущественно под влиянием антропогенного фактора, а уже дальнейшее распространение в очагах инвазии обусловлено как биологическими особенностями этого вида, так и факторами тепла и влаги – основными факторами, лимитирующими распространение растений в северном и южном направлениях (Alekhin et al., 1961). Поскольку процесс распространения золотарника канадского в регионах носит в значительной мере искусственный характер и восстановить сегодня реальную картину его расселения едва ли возможно (Vinogradova, Shelepova,

2022), целесообразно, не исследуя детально временную динамику инвазии и распространения, отметить на карте РФ те области и края, в которых вид, по данным научных публикаций, уже произрастает.

Целью данного исследования является составление карты вторичного ареала золотарника канадского в пределах РФ к началу третьего десятилетия XXI в., отражающей частоту его встречаемости в отдельных регионах по информации, имеющейся в открытом доступе.

Материалы и методы

Материалами для составления карты вторичного ареала вида на территории РФ послужили данные научных источников, представленные в открытом доступе и содержащие сведения о произрастании золотарника канадского в каждой из областей, республик, краев и округов России. Также использовалась информация о распространении этого вида, представленная в международной базе данных GBIF (<https://www.gbif.org>). Для построения карты взято 5949 записей из базы данных GBIF, для которых указаны конкретные географические координаты.

Как показал анализ литературы, для оценки встречаемости отдельного вида на определенной территории не разработана единая методика, которой бы пользовались все ботаники во флористических работах. Так, одни авторы (Kravchenko, 2007) использовали шкалу с шестью градациями: очень редко – вид собирался только один раз или известен только из одного пункта; редко – вид известен из 2–5 пунктов; довольно редко – вид известен из 6–20 пунктов; нередко – вид, который может быть найден в 1/4–1/3 пригодных биотопов; часто – вид может быть найден в 1/3–2/3 пригодных биотопов; обыкновенно – повсеместно встречающиеся и обычно массовые виды. Другие авторы (Leostrian, 2019) использовали пятибалльную шкалу: 1 – очень редко (1–5 местонахождений), 2 – редко (6–15 местонахождений), 3 – нечасто (вид встречается в 30–40% подходящих местообитаний), 4 – довольно часто (вид встречается в половине подходящих (41–60%) местообитаний), 5 – обычно (вид встречается в большинстве подходящих местообитаний). Помимо того, что и в этих шкалах наблюдается несоответствие, многие авторы вообще не указывают градации, которыми они пользовались при оценке встречаемости видов. В связи с этим мы приняли решение объединить градации, указанные авторами как «очень редко», «редко», «довольно редко» в одну категорию – «редко», а градации, указанные авторами как «нередко», «часто», «довольно часто», «очень часто», «обыкновенно», «обычно», – в одну категорию «часто». Иногда авторы указывают не частоту встречаемости вида, а его инвазионный статус в регионе (1 – вид-«трансформер», который активно внедряется в естественные и полустественные сообщества, изменяет облик экосистем, выступает в качестве эдификатора и доминанта, вытесняет и/или препятствует возобновлению видов природной флоры; 2 – чужеродный вид, активно расселяющийся и натурализующийся в нарушенных, полустественных и естественных местообитаниях; 3 – чужеродный вид, расселяющийся и натурализующийся в настоящее время в нарушенных местообитаниях; в ходе дальнейшей натурализации возможно внедрение в полустественные и естественные сообщества; 4 – потенциально инвазионный вид, способный к возобновлению в местах проникновения и проявивший себя в смежных регионах в качестве инвазионного вида) (Baranova

et al., 2018). В таких случаях мы присваивали статусам 1 и 2 категорию встречаемости «часто», статусу 4 – категорию «редко», а для определения категории встречаемости вида статуса 3 учитывали информацию из дополнительных литературных источников.

Для составления карты использовались источники региональной флористической литературы, в большинстве которых указано, но не рассматривается подробно распространение золотарника канадского в пределах области, республики или края, контуры которых заливались по административным границам в соответствии с указанной частотой встречаемости. Темной заливкой отображена территория, для которой указана встречаемость вида – «часто», светлой – «редко». Указанные места интродукции и выращивания золотарника канадского в областях, в которых он пока не распространяется, обозначены треугольниками, а при указании на дичание близ мест культивирования, но без приведения конкретных местообитаний – область заштрихована. Конкретные местонахождения в областях, где он пока не распространяется, обозначены точками. Построение карты осуществлялось с использованием программы IDRISI Selva 17.0 (Clark Labs..., 2013). Построенная карта векторизована в программе MapInfo 16.0 (Pitney Bowes..., 2016). Векторная карта создана в масштабе 1 : 20 000 000 (проекция «Равновеликая равноугольная Альберса для СССР», 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0). Она получена путем наложения друг на друга четырех картографических слоев: слой, визуализирующий территории с частой встречаемостью вида; слой, визуализирующий территории с редкой встречаемостью вида; слой, визуализирующий территории, где вид культивируется и дичает близ мест посадок; слой, визуализирующий конкретные места нахождения и культивирования вида. Для оформления карты дополнительно наложены ГИС-слои, содержащие административные границы Российской Федерации и окружающих ее государств, координатную сетку, легенду.

Обсуждение

В настоящее время вид отмечен как обычное, натурализовавшееся растение: в 2012 г. в Белгородской (Sukhorukov, Kushunina, 2012) и Липецкой, в 2013 г. в Тверской (Koldomova, Naumenko, 2020), Костромской (Tremasova et al., 2013), в 2015 г. во Владимирской (Borisova, 2015), в 2017 в Смоленской (Mayevsky, 2014) и Рязанской (Palikina, 2017), в 2018 г. в Ярославской (Borisova, Silaeva, 2018) и в Калужской (Reshetnikova et al., 2019), в 2020 г. в Московской (Nikiforova, Shcherba, 2020), а также как активно внедряющийся в естественные сообщества в Брянской, Ивановской, Орловской Тульской, Курской, Воронежской и Тамбовской областях (Sheremeteyeva et al., 2008; Tremasova et al., 2013; Bulokhov et al., 2020; Bakei et al., 2023). Таким образом, Центральный федеральный округ полностью завоеван золотарником канадским, произрастающим не только на заброшенных полях, пустырях, свалках, вдоль железнодорожных путей, по обочинам дорог и мелиоративным канавам, но также по лесным опушкам, поймам, долинам и берегам рек (Reshetnikova et al., 2019). Обнаружены гибриды с аборигенным видом золотой розгой обыкновенной *Solidago virgaurea* L. в Московской, Тверской, Калужской и Смоленской областях (Mayevsky, 2014).

В Северо-Западном федеральном округе золотарник канадский в XXI в. указан как нередко встречающийся

в Ленинградской, Новгородской, Псковской (Tzvelev, 2000) областях, а также как широко распространенный в Калининградской области. Золотарник канадский выращивается как декоративное растение в садах и парках, откуда распространяется вдоль дорог, произрастает массово близ населенных пунктов, а также на лесных опушках (Tzvelev, 2000). В Карелии также произошел процесс «бегства из культуры» золотарника канадского, в результате чего вид распространился на антропогенных местообитаниях (пустырях, свалках, вдоль дорог, у заборов, строений, канав) (Antipina, Rochlova, 2015), а в настоящее время вид признан натурализовавшимся и редко встречающимся в южной части Республики Карелии (Invasive plants..., 2021). В Мурманской области золотарник канадский выращивается некоторыми любителями на придомовых территориях в окрестностях Мурманска, но, поскольку в условиях Заполярья семена его не вызревают, «бегства из культуры» не происходит (Menshakova, 2011). В южной части Архангельской области разводится и иногда дичает, но встречается редко по обочинам дорог в нескольких населенных пунктах (Seregin, Goryainova, 2003). В Республике Коми произрастает в условиях интродукции в ботаническом саду (Portnyagina et al., 2021). В Вологодской области зарегистрирован в нарушенных луговых сообществах г. Вологды на Козинском кладбище и по залежам в его окрестностях, а также отмечен как «беглец из культуры» на небольшой территории в бассейне реки Костромы на границе с Костромской и Ярославской областями (Leostrian, 2019).

На территории Южного федерального округа золотарник канадский в XXI в. активно распространяется и натурализуется на нарушенных местообитаниях в Волгоградской (Sagalaev, 2013), Ростовской (Shmarayeva et al., 2019) областях, а в последней внедряется в естественные биотопы (Bakei et al., 2023). В 2019 г. вид охарактеризован как рассеянно встречающийся по территории Краснодарского края (Ivanov, 2019). В 2021 г. золотарник канадский широко расселяется и натурализуется в южной части Черноморского побережья Краснодарского края (Eghoshin, 2021). В Республике Адыгее хорошо растет, расселяясь вдоль дорог, а также внедряясь в пойменные ивово-тополевы леса (Panesh, 2019). Для территории Крыма золотарник канадский приводится как интродуцированный неофит (Yena, 2012) и характеризуется как колонофит (Bagrikova, 2013), то есть длительное время удерживающийся в местах инвазии. Для территории Республики Калмыкии (Baktasheva, 2012) вид не указан, в Астраханской области встречается изредка в отдельных районах на засоренных полях и в населенных пунктах (Laktionov, 2009).

В Северо-Кавказском федеральном округе золотарник канадский произрастает рассеянно в средней части Республики Дагестан и в северных (равнинных) районах на территории республик Российского Кавказа (Карачаево-Черкесии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии – Алании, Ингушетии и Чечни) (Ivanov, 2019). В Ставропольский край был интродуцирован в 2009 г. для возделывания с целью получения лекарственного сырья, через несколько лет отмечен произрастающим вне культуры и уже в 2019 г. встречался рассеянно на рудеральных местообитаниях (Ivanov, 2019).

В XXI в. в северной части Приволжского федерального округа золотарник канадский отмечен как редко встречающийся и дичающий в Кировской области (Tarasova, 2007) и в Пермском крае (Ovesnov, 2007). Через 10 лет отмечено начало его внедрения в городской лес г. Перми

(особо охраняемая природная территория (ООПТ) «Верхнекурбинский») как «сбежавшего из культуры» растения (Ovesnov et al., 2017). Золотарник канадский – обычное растение в Республике Удмуртии, где произрастает на рудеральных местообитаниях, а также на суходольных лугах, лесных опушках, луговинах (Baranova et al., 2016) и признан видом-«трансформером», активно распространяющимся на любых почвах в Удмуртии (Miroshkina, Platonova, 2021). Широко распространен в Нижегородской области, в частности по железным дорогам (Tokhtar et al., 2020), а в Заволжье является абсолютным доминантом (Kadetov, Urbanavichute, 2016). Началось активное расселение этого вида в республиках Марий Эл, Чувашии и Мордовии (Silaeva, 2000). В Пензенской области указан как часто встречающееся культурное растение, а затем как дичающее и внедряющееся в луговые сообщества на месте бывших пастбищ (Vasjukov, Saksonov, 2020). В Самарской области активно расселяется и натурализуется, образуя локальные популяции во всех районах области, в том числе и на опушках (Vasjukov et al., 2023). Для Саратовской указан как редко встречающееся в долине реки Сызранки (Dronin, 2020). В Ульяновской области указан как декоративное во флоре малых городов (Rakov et al., 2013), а также изредка встречающееся в долине реки Сызранки (Dronin, 2020). В Республике Татарстан в начале XXI в. было известно только одно местонахождение золотарника канадского, но и гораздо позже для области указано местонахождение на территории ООПТ «Парк Победы» (г. Казань) (Tokinova, Lyubarskiy, 2019). В Республике Башкортостан отмечено активное расселение вида с образованием монодоминантных сообществ в полуестественных фитоценозах, в лесонасаждениях (Abramova et al., 2021). В Оренбургской области разводился как декоративное растение и стал распространяться вдоль железных дорог, постепенно расселяясь и натурализуясь (Abramova et al., 2017).

На территории Уральского федерального округа в XXI в. золотарник канадский стал расселяться в луговых и лесных растительных сообществах в Свердловской области, а в настоящее время особенно широко распространен вдоль железных дорог (Tokhtar et al., 2022). В южной части Тюменской области в настоящее время вид уходит из культуры, а в юго-западной части активно распространяется вдоль дорог (Tokhtar et al., 2022). Вид долгое время выращивался как декоративное растение, а также изредка встречался на рудеральных местообитаниях в Челябинской области, но и в настоящее время произрастает на рудеральных местообитаниях близ мест культивирования (Naumenko, 2019). Аналогичная ситуация и в Курганской области, где вид культивировался и изредка встречался на рудеральных местообитаниях, где регистрируется изредка и в последние годы (Naumenko, 2019). В Ханты-Мансийском автономном округе, по данным GBIF (<https://www.gbif.org>), указано единичное местонахождение: вид культивируется в г. Сургуте (парк «За Саймой», арт-объект «Око Сургута»).

Для азиатской части РФ основным путем интродукции является «бегство из культуры» из ботанических садов, питомников декоративных растений и старых усадеб (Ebel, 2016). Первые упоминания о дичании золотарника канадского на территории Сибирского федерального округа относятся к 1990-м годам в Алтайском крае, Новосибирске и Томске (Ebel, 2016; Vinogradova, Shelepova, 2022). В настоящее время вид широко распространился в регионе. Он расселяется и натурализуется в антропогенно нарушенных местообитаниях, а также в нарушен-

ных лесах и по берегам рек в Омской и Новосибирской областях. Встречается в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях в Томской области и в Республике Алтай, является видом-«трансформером» в Алтайском крае и Кемеровской области, встречается на юге Красноярского края и как культивируемое в Иркутской области, единично – в Республике Тыва. Вид не указан для Республики Хакасии (Ebel, 2016; Vinogradova, Shelepova, 2022; Shaulo et al., 2023).

На территории Дальневосточного федерального округа золотарник канадский указывался как культивируемый, но не дичающий в Амурской области (Starchenko, 2008), но в 2021 г. вид на указанном месте не обнаружен в связи с застройкой территории (Vinogradova et al., 2021), и через год вид указывается для этой территории как потенциально инвазионный (Vinogradova, Shelepova, 2022). Однако в списке растений флоры Амурской области (Starchenko, 2008), на который ссылаются авторы «Черной книги Дальнего Востока» (Vinogradova et al., 2021), приводится не золотарник канадский, а золотарник гигантский *Solidago gigantea* Aiton. Других указаний в литературных источниках на находки золотарника канадского в Амурской области не найдено. В Камчатской области выращивается как декоративное в Быстринском, Мильковском и Елизовском районах, также отмечены дичающие особи (Vinogradova, Shelepova, 2022). На юге Дальнего Востока, в Приморском крае и в центральных и южных районах Хабаровского края, а также в Еврейской автономной области золотарник канадский имеет статус вида-«трансформера», а на острове Сахалин – статус чужеродного вида, активно расселяющегося и натурализующегося в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях в пределах Южно-Сахалинской низменности (Vinogradova, Shelepova, 2022).

Таким образом, проведенный анализ информации из рассмотренных выше научных публикаций позволил построить карту, отражающую современное распространение и частоту встречаемости золотарника канадского в разных регионах РФ (рисунок).

Заключение

К началу третьего десятилетия XXI в. золотарник канадский достаточно широко распространился в России, произрастая на территориях европейской части РФ, Северного Кавказа, Урала, Западной Сибири и Дальнего Востока. В отдельных областях вид находится в начале процесса инвазии и характеризуется редкой частотой встречаемости, но на большей части территории произрастания золотарник канадский регистрируется не только на антропогенно трансформированных территориях, но и в природных растительных сообществах разной степени нарушенности, образуя крупные заросли (одновидовые популяции), вызывая нарушение структуры природных экосистем путем вытеснения аборигенных видов, являясь во многих регионах успешно натурализующимся видом. Продолжается процесс освоения видом новых территорий: отмечены единичные точки мест его нахождения в северных областях указанных регионов, а также на территории Восточной Сибири.

Так как в настоящее время золотарник канадский – широко распространенный вид на территории РФ, это не позволяет внести его в список карантинных объектов, поскольку «карантинный объект – вредный организм, отсутствующий или ограниченно распространенный на территории Российской Федерации и внесенный

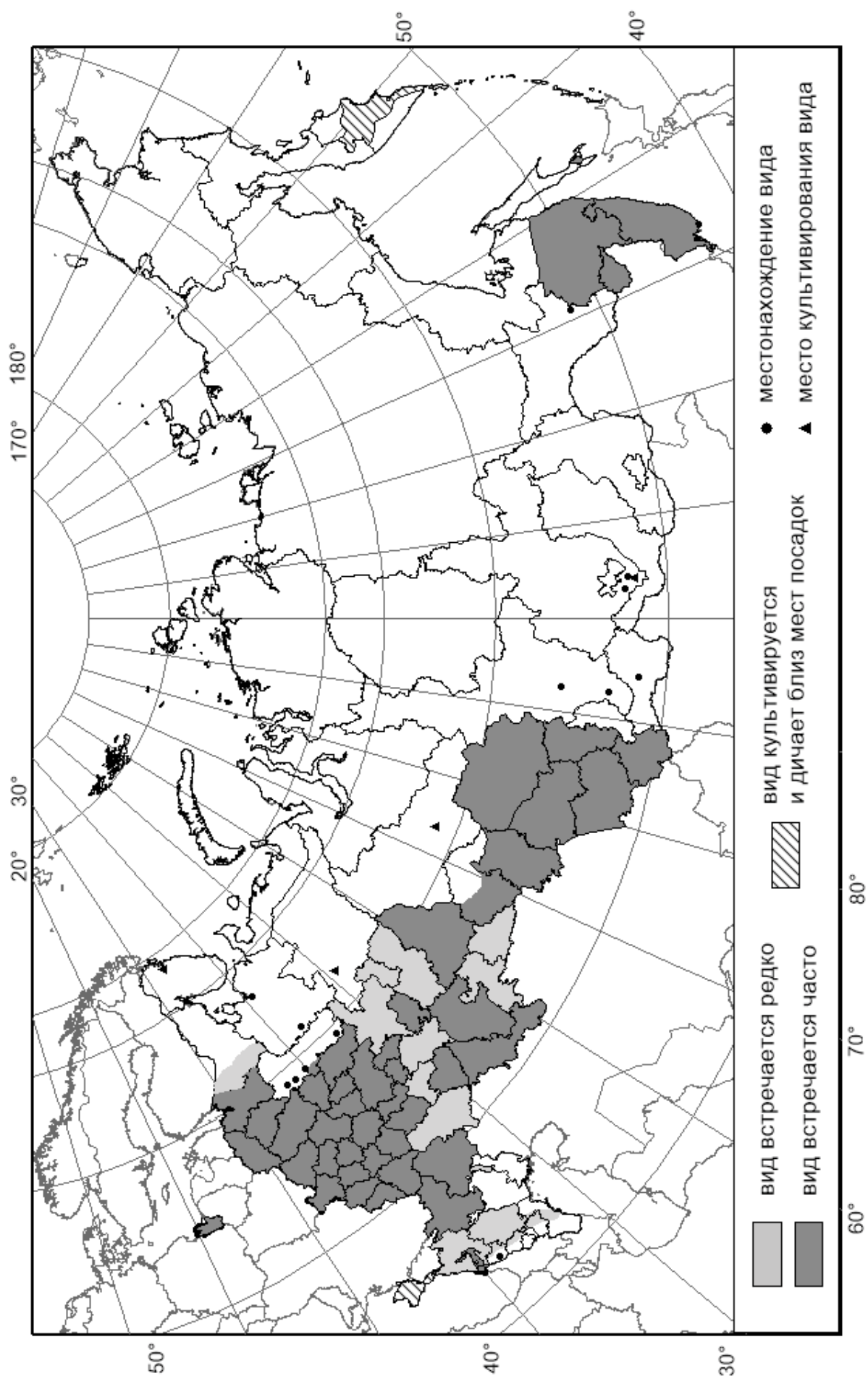


Рисунок. Карта распространения золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на территории Российской Федерации
Figure. Map of the distribution of *Solidago canadensis* L. in the Russian Federation

в единый перечень карантинных объектов» (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165795). Ситуация аналогична таковой с борщевиком Сосновского, который также не был признан карантинным в период его ограниченного распространения по территории РФ. Вероятно, для этих видов целесообразно включить особую статью в Федеральный закон о карантине растений, что повлечет за собой строгий контроль за выполнением действий по локализации и уничтожению очагов распространения этих видов. В настоящее время, хотя борщевик Сосновского и не признан карантинным видом, во всех регионах его произрастания осуществляется борьба по сдерживанию его инвазии. В отношении же золотарника канадского до сих пор не предпринимается никаких ограничительных мер по сдерживанию его дальнейшего распространения в новые регионы, хотя в качестве превентивных мер было бы полезно ввести запрет на продажу его рассады и выращивание в декоративных целях в тех регионах, где он пока не распространен. Для сдерживания распространения на разных типах местообитаний в очагах инвазии не предпринимается никаких действий. Однако нельзя недооценивать угрозу, исходящую от этого инвазионного, хотя и не признанного карантинным, но очень опасного вида, и несмотря на то, что он уже достаточно широко распространился по территории РФ, а также используется в качестве сырья для получения лекарственных веществ, следует озаботиться проблемой сдерживания его распространения с целью предотвращения потери аборигенного биоразнообразия.

References / Литература

- Abramova L.M., Golovanov Ya.M., Khaziakhmetov R.M. Invasive plants in the Orenburg region. *IZVESTIA Orenburg State Agrarian University*. 2017;1(63):184-186. [in Russian] (Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Хазиахметов Р.М. Инвазивные растения Оренбургской области. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017;1(63):184-186).
- Abramova L.M., Golovanov Ya.M., Muldashev A.A. Black book of the flora of the Republic of Bashkortostan (Chernaya kniga flory Respubliki Bashkortostan). Moscow: KMK; 2021. [in Russian] (Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А. Черная книга флоры Республики Башкортостан. Москва: КМК; 2021).
- Alekhin V.V., Kudryashov L.V., Govorukhin V.S. Plant geography with basic botany (Geografiya rasteniy s osnovami botaniki). Moscow: Uchpedgiz; 1961. [in Russian] (Алехин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. География растений с основами ботаники. Москва: Учпедгиз; 1961).
- Antipina G.S., Rochlova E.L. Checklist of herbaceous plants in South Karelia. *Hortus Botanicus*. 2015;10:107-149. [in Russian] (Антипина Г.С., Рохлова Е.Л. Аннотированный список травянистых интродуцентов Южной Карелии. *Hortus Botanicus*. 2015;10:107-149).
- Bagrikova N.A. Structural analysis of the alien fraction of the flora of the Crimean Peninsula (Ukraine) (Strukturny analiz adventivnoy fraktsii flory Krymskogo poluostrova [Ukraina]). *Ukrainian Botanical Journal*. 2013;70(4):489-507. [in Russian] (Багрикова Н.А. Структурный анализ адвентивной фракции флоры Крымского полуострова (Украина). *Украинский ботанический журнал*. 2013;70(4):489-507).
- Bakei S., Motyl M., Sozinov O., Vysotsky Yu. Regional features of the control of goldenrod invasion with plant protection products in Belarus. *Steppe science*. 2023;1(1):53-64. [in Russian] (Бакей С.К., Мотыль М.М., Созинов О.В., Высоцкий Ю.И. Региональные особенности борьбы с инвазией видов золотарника средствами защиты растений в Беларуси. *Вопросы степеведения*. 2023;1(1):53-64). DOI: 10.24412/2712-8628-2023-1-53-64
- Baktasheva N.M. Conspectus of the flora of Kalmykia (Konsept flory Kalmykii). Elista: Kalmyk State University; 2012. [in Russian] (Бакташева Н.М. Конспект флоры Калмыкии. Элиста: Калмыцкий государственный университет; 2012).
- Baranova O.G., Bralgina E.N., Koldilova E.A., Markova E.M., Puzyrev A.N. Black book of the flora of the Udmurt Republic: a monograph (Chernaya kniga flory Udmurtskoy Respubliki: monografiya). Moscow – Izhevsk: Institute of Computer Research; 2016. [in Russian] (Баранова О.Г., Бралгина Е.Н., Колдомова Е.А., Маркова Е.М., Пузырев А.Н. Черная книга флоры Удмуртской республики: Монография. Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований; 2016).
- Baranova O.G., Shcherbakov A.V., Senator S.A., Panasenko N.N., Sagalaev V.A., Saksonov S.V. The main terms and concepts used in the study of alien and synanthropic flora. *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018;12(4):4-22. [in Russian] (Баранова О.Г., Щербakov А.В., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Сагалаев В.А., Саксонов С.В. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры. *Фиторазнообразие Восточной Европы*. 2018;12(4):4-22). DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10031
- Black book of the flora of Central Russia. Alien plant species in ecosystems of Central Russia (Chernaya kniga flory Sredney Rossii. Chuzherodnye vidy rasteniy v ekosistemakh Sredney Rossii): [website]. [in Russian] (Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России: [сайт]). URL: <http://www.bookblack.ru/plant/17.htm> [дата обращения: 25.09.2023].
- Borisova E.A. Alien plant species of the Meshchera National Park. *Nauchnye trudy Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Prisurskiy" = Scientific Proceedings of the Prisursky State Nature Reserve*. 2015;30(2):4-8. [in Russian] (Борисова Е.А. Адвентивные виды растений национального парка «Мещёра». *Научные труды Государственного природного заповедника «Присурский»*. 2015;30(2):4-8).
- Borisova E.A., Silaeva T.B. Some notes to the alien flora of the town Uglich. *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018;12(1):110-112. [in Russian] (Борисова Е.А., Силаева Т.Б. Заметки к чужеродной флоре города Углич. *Фиторазнообразие Восточной Европы*. 2018;12(1):110-112). DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10006
- Bulokhov A.D., Panasenko N.N., Semenishchenkov Yu.A., Kharin A.V. Phytocoenotic diversity of small-grass-cereal meadows under xerophytization of the Desna river floodplain. *Scientific Notes of the Bryansk State University*. 2020;4(20):46-68. [in Russian] (Булохов А.Д., Панасенко Н.Н., Семенищенков Ю.А., Харин А.В. Фитоценоотическое разнообразие мелкотравно-злаковых лугов в условиях ксерофитизации поймы реки Десны. *Ученые записки Брянского государственного университета*. 2020;4(20):46-68).
- Clark Labs IDRISI Selva Edition 17.02. Clark University. Worcester, MA; 2013. Available from: <https://clarklabs.org/terrset/idrisi-gis> [accessed Sept. 12, 2023].
- Dgebuadze Yu.Yu., Petrosyan V.G., Khlyap L.A. (eds). The most dangerous invasive species of Russia (TOP-100) (Samye

- opasnye invazionnye vidy Rossii [TOP-100]). Moscow: KMK; 2018. [in Russian] (Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / под ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросяна, Л.А. Хляп. Москва: КМК; 2018).
- Dorzhiiev S.S., Pateyeva I.B. Energy-saving technology for obtaining bioethanol from green biomass of *Heracleum* plants (Energoresursosberegayuschaya tekhnologiya polucheniya bioetanola iz zelenoy massy rasteniy roda *Heracleum*). *Polzunovskiy vestnik = Polzunov Bulletin*. 2011;(2-2):251-255. [in Russian] (Доржиев С.С., Патева И.Б. Энергоресурсосберегающая технология получения биоэтанола из зеленой массы растений рода *Heracleum*. *Ползуновский вестник*. 2011;(2-2):251-255).
- Dronin G.V. Influence of invasive species of plants on ecosystems of specially protected natural areas of the Syzranka river basin. *Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology*. 2020;29(4):56-61. [in Russian] (Дронин Г.В. Способы проникновения, пути расселения и влияние инвазионных видов растений на экосистемы особо охраняемых природных территорий бассейна река Сызранки. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2020;29(4):56-61). DOI: 10.24411/2073-1035-2020-10357
- Ebel A.L. *Solidago canadensis* L. (?*S. altissima* L.) – Canadian goldenrod (Zolotaya rozga kanadskaya [Zolotarnik kanadskiy]). In: Yu.K. Vinogradova, A.N. Kupriyanov (eds). *Black Book of Siberian Flora (Chernaya kniga flory Sibiri)*. Novosibirsk: Geo; 2016. p.124-131. [in Russian] (Эбель А.Л. *Solidago canadensis* L. (?*S. altissima* L.) – Золотая розга канадская (Золотарник канадский). В кн.: *Черная книга флоры Сибири* / под ред. Ю.К. Виноградовой, А.Н. Куприянова. Новосибирск: Гео; 2016. С.124-131). URL: http://kuzbs.ru/images/stories/pdf/izdania/chernaya_kniga_flori_sibiri.pdf [дата обращения: 26.01.2024].
- Eghoshin A.V. Structure, composition, and spatial distribution of an alien component of flora south of the Black sea of Krasnodar region of Russia. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2021;6(1):21-35. [in Russian] (Егошин А.В. Структура, состав и пространственное распределение чужеродного компонента флоры юга черноморского побережья Краснодарского края. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2021;6(1):21-35). DOI: 10.21685/2500-0578-2021-1-2
- EPPO Lists of Invasive Alien Plants: [website]. Available from: https://www.eppo.int/ACTIVITIES/invasive_alien_plants/iap_lists#iap [accessed Sept. 25, 2023].
- Federal Law "On plant quarantine" of July 21, 2014, No. 206-FZ (latest revision) (Federalny zakon "O karantine rasteniy" ot 21.07.2014 N 206-FZ [poslednyaya redaktsiya]): [website]. (Федеральный закон «О карантине растений» от 21.07.2014 № 206-ФЗ (последняя редакция): [сайт]). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165795 [дата обращения: 25.09.2023].
- GBIF. Global Biodiversity Information Facility: [website]. Available from: <https://www.gbif.org> [accessed Sept. 25, 2023].
- Gilfanova N.I., Saltykova L.D., Shchepetova E.V. Quantitative content of tannins in Canadian goldenrod plant raw materials (Kolichestvennoye sodержaniye dubilnykh veshchestv v rastitel'nom syrye zolotarnika kanadskogo). In: *Fundamental and Applied Problems in Obtaining New Materials: Research, Innovations, and Technologies. Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference, April 24–27, 2018 (Fundamentalnye i prikladnye problemy polucheniya novykh materialov: issledovaniya, innovatsii i tekhnologii. Materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 24–27 aprelya 2018 goda)*. Astrakhan; 2018. p.21-23. [in Russian] (Гильфанова Н.И., Салтыкова Л.Д., Щепетова Е.В. Количественное содержание дубильных веществ в растительном сырье золотарника канадского. В кн.: *Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии. Материалы XII Международной научно-практической конференции 24–27 апреля 2018 года*. Астрахань; 2018. С.21-23).
- Invasive plants and animals of Karelia (Invazivnye rasteniya i zhivotnye Karelii). Petrozavodsk; 2021. [in Russian] (Инвазивные растения и животные Карелии. Петрозаводск; 2021). URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ/invazivnye_rasteniya_i_zhivotnye_karelii.pdf [дата обращения: 18.09.2023].
- Ivanov A.L. Conspectus florae Caucasi Rossicae (plantae vasculares). Stavropol: North-Caucasus Federal University; 2019. [in Russian] (Иванов А.Л. Конспект флоры Российского Кавказа (сосудистые растения). Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет; 2019).
- Kadetov N., Urbanavichute S. Invasive species on early stages of reforestation in Kerzhensky natural reserve after the fire. *Anthropogenic Transformation of Nature*. 2016;(2):132-136. [in Russian] (Кадетов Н.Г., Урбанавичуте С.П. Инвазионные виды на ранних стадиях восстановления лесов Керженского заповедника после пожаров. *Антропогенная трансформация природной среды*. 2016;(2):132-136).
- Kokovkina S.V. Effect of pectin polysaccharides on formation of productivity and bioenergetic efficiency of cultivation of table carrot. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2016;5(54):21-25. [in Russian] (Коковкина С.В. Влияние пектиновых полисахаридов на формирование урожайности и биоэнергетическую эффективность возделывания моркови столовой. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2016;5(54):21-25). DOI: 10.30766/2072-9081.2016.54.5.21-25
- Koldomova E.A., Naumenko N.I. Use of invasive species of plants for the formation of scientific research skills in graduates of the university in the biological direction of training "Biology". *Modern Problems of Science and Education*. 2020;(4):55. [in Russian] (Колдомова Е.А., Науменко Н.И. Использование инвазионных видов растений для формирования научно-исследовательских навыков у выпускников вуза по направлению «Биология». *Современные проблемы науки и образования*. 2020;(4):55). DOI: 10.17513/spno.20028
- Kravchenko A.V. Conspectus of the flora of Karelia (Kon-spect flory Karelii). N.N. Tzvelev (ed.). Petrozavodsk: Karelian Research Center of the RAS; 2007. [in Russian] (Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии / под ред. Н.Н. Цвелева. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН; 2007).
- Kuluev B.R., Muldashev A.A., Minchenkov N.D., Chemeris A.V. Searching for potential rubber-bearing plants in the flora of the Republic of Bashkortostan. *Rastitelnye resursy = Plant Resources*. 2019;55(3):317-333. [in Russian] (Кулуев Б.Р., Мулдашев А.А., Минченков Н.Д., Чемерис А.В. Поиск потенциальных каучуконосов во флоре Республики Башкортостан. *Растительные ресурсы*. 2019;55(3):317-333). DOI: 10.1134/S0033994619030105
- Laktionov A.P. Flora of Astrakhan Province: monograph (Flora Astrakhanskoy oblasti: monografiya). Astrakhan: Astrakhan University; 2009. [in Russian] (Лактионов А.П. Флора Астраханской области: монография. Астрахань: Астраханский университет; 2009).

- Leostrin A.V. Flora of the Kostroma river basin (Flora basseyna reki Kostroma) [dissertation]. St. Petersburg: Komarov Botanical Institute; 2019. [in Russian] (Лео-стрин А.В. Флора бассейна реки Кострома: дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург: Ботанический институт им. В.Л. Комарова; 2019).
- Lyakh Yu., Bormotov A., Trifonova A. The influence of invasion of the Canadian golden (Solidago canadensis L.) on the aboriginal fauna of Belarus. In: *Science, Education, Production in Solving Environmental Problems (ECOLOGY-2020): Proceedings of XVI International Scientific and Technical Conference. Vol. 1*. Ufa: Ufa State Aviation Technical University; 2020. p.138-141. [in Russian] (Лях Ю.Г., Бормотов А.С., Трифонова А.Р. Влияние инвазии золотарника канадского (Solidago canadensis L.) на аборигенную фауну Беларуси. В кн.: Наука, образование, производство в решении экологических проблем (ЭКОЛОГИЯ-2020): материалы XVI Международной научно-технической конференции. Т. 1. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет; 2020. С.138-141).
- Mayevsky P.F. Flora of the middle part of European Russia (Flora sredney polosy yevropeyskoy chasti Rossii). 11th ed. Moscow: KMK; 2014. [in Russian] (Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. Москва: КМК; 2014).
- Menshakova M.Yu. Species of the Black Book of flora of average Russia on the territory of Murmansk. *Natural Sciences*. 2011;3(36):50-55. [in Russian] (Меньшакова М.Ю. Виды черной книги флоры Средней России на территории Мурманска. *Естественные науки*. 2011;3(36):50-55).
- Miroshkina S.A., Platonova G.R. To study the biological and ecological characteristics of the Solidago canadensis L. near the city of Izhevsk. In: A.V. Fedorov (ed.). *Proceedings on Plant Introduction and Acclimatization. Issue 1 (Trudy po introduktsii i akklimatizatsii rasteniy. Vyp. 1)*. Izhevsk; 2021. p.153-157. [in Russian] (Мирошкина С.А., Платунова Г.Р. К изучению биологических и экологических особенностей Solidago canadensis L. в окрестностях г. Ижевска. В кн.: Труды по интродукции и акклиматизации растений. Вып. 1 / под ред. А.В. Федорова. Ижевск; 2021. С.153-157).
- Naumenko N.I. Cultivated species of plants in the composition of flora of the Southern Trans-Ural region. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*. 2019;29(2):190-198. [in Russian] (Науменко Н.И. Культивируемые виды растений в составе флоры Южного Зауралья. *Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле*. 2019;29(2):190-198). DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-190-198
- Nayda N.M., Efremova M.A., Polennikova K.Yu. Yield and quality of Canadian goldenrod raw materials under the conditions of Leningrad Province (Urozhaynost i kachestvo syr'ya zolotarnika kanadskogo v usloviyakh Leningradskoy oblasti). *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2017;(48):24-30. [in Russian] (Найда Н.М., Ефремова М.А., Поленикова К.Ю. Урожайность и качество сырья золотарника канадского в условиях Ленинградской области. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2017;(48):24-30).
- Nikiforova E.D., Shcherba V.A. Specific features of the distribution of invasive vegetation along the cuttings of power lines. In: V.N. Nesterov, B.A. Snytko (eds). *Geology, Geoecology, Evolutionary Geography: a Collective Monograph. Vol. XIX (Geologiya, geoekologiya, evolyutsionnaya geografiya: kollektivnaya monografiya. T. XIX)*. St. Petersburg: Herzen University; 2020. p.143-146. [in Russian] (Никифорова Е.Д., Щерба В.А. Особенности распространения инвазивной растительности по просекам линий электропередач. В кн.: Геология, геоэкология, эволюционная география: коллективная монография. Т. XIX / под ред. Е.М. Нестерова, В.А. Снытко. Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена; 2020. С.143-146).
- Nikitina V.F. Quantification of oxycinnamic acids in the Canadian goldenrod stem (Opredeleniye kolichestvennogo soderzhaniya oksikorichnykh kislot v steblye zolotarnika kanadskogo). In: *Modern Scientific Research: Topical Issues, Achievements, and Innovations: a collection of papers of the X International Scientific and Practical Conference: Part 1 (Sovremennye nauchnye issledovaniya: aktualnye voprosy, dostizheniya i innovatsii: sbornik statey X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ch. 1)*. Penza: Nauka i Prosveshcheniye; 2020. p.24-26. [in Russian] (Никитина В.Ф. Определение количественного содержания оксикоричных кислот в стебле золотарника канадского. В кн.: Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей X Международной научно-практической конференции. Ч. 1. Пенза: Наука и Просвещение; 2020. С.24-26).
- Nikitina V.F., Shchepetova E.V. Ascorbic acid content in the stems of Canadian goldenrod growing in Astrakhan Province (Soderzhaniye askorbinovoy kisloty v steblyakh zolotarnika kanadskogo, proizrastayushchego v usloviyakh Astrakhanskoy oblasti). In: *Actual Problems of Science, Production, and Chemical Education: a collection of proceedings of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation; Astrakhan, November 12-14, 2019 (Aktualnye problemy nauki, proizvodstva i khimicheskogo obrazovaniya: sbornik materialov X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem; g. Astrakhan, 12-14 noyabrya 2019 g.)*. Astrakhan: Astrakhan University; 2020. p.23-24. [in Russian] (Никитина В.Ф., Щепетова Е.В. Содержание аскорбиновой кислоты в стеблях золотарника канадского, произрастающего в условиях Астраханской области. В кн.: Актуальные проблемы науки, производства и химического образования: сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; г. Астрахань, 12-14 ноября 2019 г. Астрахань: Астраханский университет; 2020. С.23-24).
- Ovesnov S.A. (ed.). Illustrated identification key to plants of Perm territory (Illyustrirovanny opredelitel rasteniy Permskogo kraya). Perm: Knizhny Mir; 2007. [in Russian] (Иллюстрированный определитель растений Пермского края / под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Книжный мир; 2007).
- Ovesnov S.A., Efimik E.G., Molganova N.A. Anthropogenic transformation of ecosystems of urban forests of Perm. *Anthropogenic Transformation of Nature*. 2017;(3):157-159. [in Russian] (Овеснов С.А., Ефимик Е.Г., Молганова Н.А. Антропогенная трансформация экосистем городских лесов г. Перми. *Антропогенная трансформация природной среды*. 2017;(3):157-159).
- Palkina T.A. Aspects of the monitoring and optimization of phytocomponent Ryazan region anthropogenic ecosystems. *Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev*. 2017;2(34):35-40. [in Russian] (Палкина Т.А. Аспекты мониторинга и оптимизации фитокомпонента антропогенных экосистем Рязанской области. *Вестник Рязанского государственного*

- агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017;2(34):35-40).
- Panesh O.A. Adventive plants of the Republic of Adygea. *The Bulletin of the Adyghe State University, the series "Natural-Mathematical and Technical Sciences"*. 2019;4(251):68-73. [in Russian] (Панеш О.А. Адвентивные растения Адыгеи. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия: Естественно-математические и технические науки*. 2019;4(251):68-73).
- Pitney Bowes. MapInfo Pro 16.0 Stamford CT, USA; 2016. Available from: <https://www.pitneybowes.com/us> [accessed September 20, 2023].
- Portnyagina N.V., Punegov V.V., Echishvili E.E., Fomina M.G., Chucha K.V., Gruzdev I.V. et al. Growth, development, morphology and biochemical characteristics of *Solidago canadensis* L. plants when introduced in the middle taiga subzone of the Komi Republic. *Samara Journal of Science*. 2021;10(3):87-94. [in Russian] (Портнягина Н.В. Пунегов В.В., Эчишвили Э.Э., Фомина М.Г., Чуча К.В., Груздев И.В. и др. Рост, развитие, морфология и биохимическая характеристика растений золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) при интродукции в среднетаежной подзоне Республики Коми. *Самарский научный вестник*. 2021;10(3):87-94). DOI: 10.17816/snv2021103112
- Rakov N.S., Saxonov S.V., Senator S.A. Flora of small towns of Ulyanovsk region. 3. Sengiley town. *Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology*. 2013;22(1):39-79. [in Russian] (Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Флора малых городов Ульяновской области. 3. Город Сengiлей. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2013;22(1):39-79).
- Reshetnikova N.M., Mayorov S.R., Krylov A.V. Black Book of Kaluga Province. Vascular plants (Chernaya kniga Kaluzhskoy oblasti. Sosudistye rasteniya). Kaluga: Vash Dom; 2019. [in Russian] (Решетникова Н.М., Майоров С.Р., Крылов А.В. Черная книга Калужской области. Сосудистые растения. Калуга: Ваш дом; 2019).
- Reymers N.F. Ecology: Theory, laws, rules, principles, and hypotheses (Ekologiya: Teoriya, zakony, pravila, printsipy i gipotezy). Moscow: Rossiya Molodaya; 1994. [in Russian] (Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. Москва: Россия Молодая; 1994).
- Sagalaev V.A. To inventory of invasive species of flora of the Volgograd region. *Herald of Tver State University. Series: Biology and Ecology*. 2013;(32):102-105. [in Russian] (Сараляев В.А. К инвентаризации инвазивных видов флоры Волгоградской области. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология*. 2013;(32):102-105).
- Seregin A.P., Goryainova I.N. Flora of vascular plants (Flora sosudistyykh rasteniy). In: *Flora and Fauna of the Middle Taiga of Arkhangelsk Province (Interfluve of the Ustyia and Kokshenga) (Flora i fauna sredney taygi Arkhangel'skoy oblasti [mezhduRechye Usty i Kokshengi])*. Moscow; 2003. p.11-41. [in Russian] (Серегин А.П., Горяинова И.Н. Флора сосудистых растений. В кн.: *Флора и фауна средней тайги Архангельской области (междуречье Устья и Кокшеньги)*. Москва; 2003. С.11-41).
- Shaulo D.N., Zyкова E.Yu., Shmakov A.I. Adventive species in the flora of Tuva. *Turczaninowia*. 2023;26(1):13-25. [in Russian] (Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю., Шмаков А.И. Адвентивные виды во флоре Тывы. *Turczaninowia*. 2023;26(1):13-25). DOI: 10.14258/turczaninowia.26.1.2
- Sheremet'yeva I.S., Khorun L.V., Sherbakov A.V. Conspectus of the flora of vascular plants in Tula Province (Konspekt flory sosudistyykh rasteniy Tulskey oblasti). Tula: Grif & Co.; 2008. [in Russian] (Шереметьева И.С., Хорун Л.В., Шербаков А.В. Конспект флоры сосудистых растений Тульской области. Тула: Гриф и К; 2008).
- Shmarayeva A.N., Fedyayeva V.V., Kozlovskiy B.L. Invasive plants of Rostov Province in the botanical garden of the Southern Federal University (Invazionnye rasteniya Rostovskoy oblasti v botanicheskom sadu Yuzhnogo federal'nogo universiteta). *Novosti nauki v APK = Science News in the Agro-Industrial Complex*. 2019;1-1(12):167-172. [in Russian] (Шмараева А.Н., Федяева В.В., Козловский Б.Л. Инвазионные растения Ростовской области в ботаническом саду Южного федерального университета. *Новости науки в АПК*. 2019;1-1(12):167-172). DOI: 10.25930/kvbm-zv70
- Shmelev V.M., Pankrushina A.N. Features of the spread of invasive *Solidago* (Asteraceae) and their impact on natural species. *Herald of Tver State University. Series: Biology and Ecology*. 2019;3(55):130-135. [in Russian] (Шмелев В.М., Панкрушина А.Н. Особенности распространения инвазионных *Solidago* (Asteraceae) и их воздействие на природные виды. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология*. 2019;3(55):130-135). DOI: 10.26456/vtbio105
- Silaeva T.B. The state of the vegetation in the Republic of Mordovia (Sostoyaniye rastitel'nogo mira respubliky Mordoviya). *Integration of Education*. 2000;(2):48-52. [in Russian] (Силаева Т.Б. Состояние растительного мира республики Мордовия. *Интеграция образования*. 2000;(2):48-52).
- Starchenko V.M. Flora of Amur region and problems of its conservation. Far East of Russia. Moscow: Nauka; 2008. [in Russian] (Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны. Дальний Восток России. Москва: Наука; 2008).
- Sukachev V.N. A brief guide to investigating forest types (Kratkoye rukovodstvo k issledovaniyu tipov lesov). Leningrad: Novaya Derevnnya; 1927. [in Russian] (Сукачев В.Н. Краткое руководство к исследованию типов лесов. Ленинград: Новая деревня; 1927).
- Sukhorukov A.P., Kushunina M.A. New data on the alien flora of the Belgorod region. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences*. 2012;21(140):40-46. [in Russian] (Сухоруков А.П., Кушунина М.А. Новые данные по адвентивной фракции флоры Белгородской области. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2012;21(140):40-46).
- Suleymanova F.Sh., Nesterova O.V., Avertseva I.N., Reshetnyak V.Y., Zhukov P.A., Matveenko V.N. Antioxidant and antibacterial activity of the Canadian goldenrod herb (*Solidago canadensis* L.). *Moscow University Chemistry Bulletin*. 2020;61(4):330-332. DOI: 10.3103/S0027131420040070
- Tarasova E.M. Flora of the Vyatka region. Part 1. Vascular plants (Flora Vyatskogo kraya. Chast 1. Sosudistye rasteniya). Kirov; 2007. [in Russian] (Тарасова Е.М. Флора Вятского края. Часть 1. Сосудистые растения. Киров; 2007).
- Tkachenko K.G. *Heracleum* L. genus – economic plants. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*. 2014;(4):27-33. [in Russian] (Ткаченко К.Г. Род Борщевик (*Heracleum* L.) – хозяйственно полезные растения. *Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле*. 2014;(4):27-33).
- Tokhtar V.K., Kurskoy A.Yu., Pergl J., Zelenkova V.N., Tretyakov M.Yu., Galkina M.A. et al. Flora of the Ural-West Siberian section of the Trans-Siberian Railway in dif-

- ferent natural biomes. *Herald of Tver State University. Series: Biology and Ecology*. 2022;2(66):81-99. [in Russian] (Тохтарь В.К., Курской А.Ю., Pergl J., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю., Галкина М.А. и др. Флора Уральско-Западносибирского участка транссибирской железнодорожной магистрали в различных естественных биомах. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология*. 2022;2(66):81-99). DOI: 10.26456/vtbio255
- Tokhtar V.K., Vinogradova Yu.K., Kurskoy A.Yu., Zelenkova V.N., Tretyakov M.Yu. Flora of the Trans-Siberian Railway station within the Nizhny Novgorod region. *Herald of Tver State University. Series: Biology and Ecology*. 2020;3(59):102-114. [in Russian] (Тохтарь В.К., Виноградова Ю.К., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю. Флора железнодорожных станций транссибирской магистрали в пределах Нижегородской области. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология*. 2020;3(59):102-114). DOI: 10.26456/vtbio164
- Tokinova R.P., Lyubarskiy D.S. Biodiversity of specially protected natural territory "Park Pobedy": composition and structure of vegetation cover. *Russian Journal of Applied Ecology*. 2019;4(20):9-15. [in Russian] (Токинова Р.П., Любарский Д.С. Биоразнообразие ООПТ «Парк Победы»: состав и структура растительного покрова. *Российский журнал прикладной экологии*. 2019;4(20):9-15).
- Tremasova N.A., Borisova E.A., Borisova M.A. A comparative analysis of invasive components of floras of five regions of the Upper Volga region. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2013;3(4):171-177. [in Russian] (Тремасова Н.А., Борисова Е.А., Борисова М.А. Сравнительный анализ инвазионного компонента во флоре 5-ти областей верхневолжского региона. *Ярославский педагогический вестник*. 2013;3(4):171-177).
- Tremasova N.A., Borisova M.A., Borisova E.A. Invasive Plants of the Yaroslavl region. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2012;3(1):103-111. [in Russian] (Тремасова Н.А., Борисова М.А., Борисова Е.А. Инвазионные виды растений Ярославской области. *Ярославский педагогический вестник*. 2012;3(1):103-111).
- Tulinov A.G., Mikhailova E.A., Shubakov A.A. Application of pectic polysaccharides as stimulants for growth and development of *Solanum tuberosum* L. *Chemistry of Plant Raw Material*. 2018;4(4):289-298. [in Russian] (Тулинов А.Г., Михайлова Е.А., Шубаков А.А. Применение пектиновых полисахаридов в качестве стимуляторов роста и развития *Solanum tuberosum* L. *Химия растительного сырья*. 2018;4(4):289-298). DOI: 10.14258/jcprm.2018044009
- Tzvelev N.N. Identification key to vascular plants of Northwestern Russia (Leningrad, Pskov, and Novgorod Provinces) (Opredelitel sosudistykh rasteniy severo-zapadnoy Rossii [Leningradskaya, Pskovskaya i Novgorodskaya oblasti]). St. Petersburg: St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical Academy; 2000. [in Russian] (Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Санкт-Петербург: СПХФА; 2000).
- Vasjukov V.M., Ivanova A.V., Ilyina V.N., Kozlovskaya O.V., Mitroshenkova A.E., Makarova Yu.V., Fayzulin A.I. Black Book of plants of the Samara region. Samara: IEVRB RAS – branch of SamSC RAS; 2023. [in Russian] (Васюков В.М., Иванова А.В., Ильина В.Н., Козловская О.В., Митрошенкова А.Е., Макарова Ю.В., Файзулин А.И. Чёрная книга растений Самарской области. Самара: ИЭВБ РАН – филиал СамНЦ РАН; 2023).
- Vasjukov V.M., Saksonov S.V. Flora of the Volga river basin. Vol. IV. Check-list of the flora of Penza region. Togliatti: Anna; 2020. [in Russian] (Васюков В.М., Саксонов С.В. Флора Волжского бассейна. Т. IV. Конспект флоры Пензенской области. Тольятти: Анна; 2020).
- Vinogradova Yu.K., Antonova L.A., Darman G.F., Devyatova E.A., Kotenko O.V., Kudryavtseva E.P., Lesik (Aistova) E.V., Marchuk E.A., Nikolin E.G., Prokopenko S.V., Rubtsova T.A., Khoreva M.G., Chernyagina O.A., Chubar E.A., Sheyko V.V., Krestov P.V. Black Book of the flora of the Far East: invasive plant species in ecosystems of the Far Eastern Federal District (Chernaya kniga flory Dalnego Vostoka: invazionnye vidy rasteniy v ekosistemakh Dalnevostochnogo Federalnogo Okruga). Moscow: KMK; 2021. [in Russian] (Виноградова Ю.К., Антонова Л.А., Дарман Г.Ф., Девятова Е.А., Котенко О.В., Кудрявцева Е.П., Лесик (Аистова) Е.В., Марчук Е.А., Николин Е.Г., Прокопенко С.В., Рубцова Т.А., Хорева М.Г., Черныгина О.А., Чубарь Е.А., Шейко В.В., Крестов П.В. Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального Округа. Москва: КМК; 2021).
- Vinogradova Yu.K., Shelepova O.V. A paradigm shift in the evaluation of the North American species of *Solidago* (ornamental plants – noxious invasive weeds – medicinal plants). *Environment and Human: Ecological Studies*. 2022;12(2):203-219. [in Russian] (Виноградова Ю.К., Шелепова О.В. Смена парадигмы оценки результатов культивирования и расселения видов рода *Solidago* (декоративные растения – злостные инвазионные сорняки – лекарственные растения). *Социально-экологические технологии*. 2022;12(2):203-219). DOI: 10.31862/2500-2961-2022-12-2-203-219
- Yena A.V. The natural flora of the Crimean Peninsula: a monograph (Prirodnaya flora Krymskogo poluostrova: monografiya). Simferopol: N. Orianda; 2012. [in Russian] (Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. Симферополь: Н. Орианда; 2012).

Информация об авторах

Наталья Николаевна Лунева, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель сектора, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, 196608 Россия, Санкт-Петербург, Пушкин, ш. Подбельского, 3, natalja.luneva2010@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7972-6362>

Мыслик Евгения Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, 196608 Россия, Санкт-Петербург, Пушкин, ш. Подбельского, 3, vajra-sattva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5090-4070>

Information about the authors

Natalya N. Luneva, Dr. Sci. (Biology), Leading Researcher, Head of a Sector, All-Russian Institute of Plant Protection, 3 Podbelskogo Hwy., Pushkin, St. Petersburg 196608, Russia, natalja.luneva2010@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7972-6362>

Evgenia N. Mysnik, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, All-Russian Institute of Plant Protection, 3 Podbelskogo Hwy., Pushkin, St. Petersburg 196608, Russia, vajra-sattva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5090-4070>

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 07.06.2024; одобрена после рецензирования 11.03.2025; принята к публикации 08.04.2025.
The article was submitted on 07.06.2024; approved after reviewing on 11.03.2025; accepted for publication on 08.04.2025.