

УДК 581.527.7(470+571)

ИНВАЗИОННЫЕ РАСТЕНИЯ РОССИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ, ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

© 2023 г. С. А. Сенатор¹, *, Ю. К. Виноградова¹

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

*e-mail: stsenator@yandex.ru

Поступила в редакцию 13.03.2023 г.

После доработки 07.04.2023 г.

Принята к публикации 07.04.2023 г.

Глобализация, расширение торговых связей, меж- и внутриконтинентальных перемещений населения, развитие транспортных сетей между странами привели к активному расселению многих видов растений за пределы их естественных ареалов. Среди таких растений выделяется группа инвазионных видов — тех, чье распространение имеет серьезные экологические, экономические и социальные последствия. Статья содержит сведения о результатах инвентаризации инвазионных видов сосудистых растений, произрастающих в РФ, а также обзор действий, предпринимаемых в стране с целью управления инвазионными видами растений. В настоящее время в России насчитывается 584 инвазионных вида сосудистых растений, из которых самыми распространенными являются *Acer negundo*, *Echinocystis lobata* и *Erigeron canadensis*. Приходится констатировать, что до настоящего времени и законодательные акты, регулирующие политику в области инвазионных видов (исключение составляет правовое регулирование фитокарантина), и национальная стратегия по чужеродным видам в России отсутствуют. Эффективное управление биологическими инвазиями может работать в том случае, если широкая общественность осведомлена о неблагоприятных последствиях вторжения инвазионных видов.

Ключевые слова: чужеродные виды, биологические инвазии, глобальные изменения, Российская Федерация

DOI: 10.31857/S0042132423040099, **EDN:** RRCHXT

ВВЕДЕНИЕ

Глобализация в сочетании с расширением торговых связей, меж- и внутриконтинентальных перемещений населения, развитием транспортных сетей между странами привела к активному расселению многих видов растений вне пределов их естественных ареалов (Lambdon et al., 2008; Dawson et al., 2017; Rušek et al., 2017; van Kleunen et al., 2019). Такие виды принято называть чужеродными, реже используются термины: адвентивные, чужеземные, alien, non-indigenous, non-native, exotic, adventive plants (Баранова и др., 2018; Rušek, 1995; Richardson et al., 2011). В то же время лишь небольшая часть чужеродных видов представлена самоподдерживающимися популяциями — это так называемые натурализовавшиеся виды, среди которых выделяется группа инвазионных видов — тех, чье распространение имеет серьезные экологические, экономические и социальные последствия (Richardson et al., 2011; Blackburn et al., 2019; Rušek et al., 2020).

Предполагается, что в среднем 10% видов растений из любого региона являются потенциально

инвазионными (Dogra et al., 2010). Таким образом, из 39 100 видов сосудистых растений, известных в настоящее время (The state..., 2016), 39100 являются потенциальными захватчиками. Установлено, что очаги видового богатства натурализовавшихся растений располагаются на западном и восточном побережьях Северной Америки, в Северо-Западной Европе, Южной Африке, Юго-Восточной Австралии, Новой Зеландии и Индии (Rušek et al., 2017). Считается, что на континентах более 20% видов растений чужеродны, тогда как на островах — 50% или более (Rejmanek, Randall, 1994; Dogra et al., 2010). При этом численность натурализовавшихся видов тесно коррелирует с численностью аборигенных видов (Rušek et al., 2017).

В настоящее время имеются сведения о видовом богатстве чужеродных растений в крупных регионах Земли. Так, в Новом Свете известно 9905 видов чужеродных растений, в Старом Свете — 7923 видов. При этом для умеренного зонобиома (в обоих полушариях) отмечено 9036 видов, тогда как для арктического — 321 (Rušek et al., 2017). В то же время данные о разнообразии чужеродных ви-

дов на национальном или региональном уровнях, необходимые для понимания причин и механизмов расселения инвазионных видов и разработки методов контроля их численности, фрагментарны. В связи с этим большое значение приобретает инвентаризация инвазионных видов, которая является основой для разработки стратегического долгосрочного плана сохранения естественного биоразнообразия и предотвращения их вторжения. В Глобальной рамочной программе в области биоразнообразия на период после 2020 г. (Предлагаемые основные индикаторы..., 2021, с. 11–12) сформулированы задачи “регулирования путей интродукции инвазионных чужеродных видов наряду с предупреждением или сокращением темпов их интродукции и распространения как минимум на 50%, а также контроля или искоренения инвазионных чужеродных видов для устранения или сокращения их воздействия с уделением особого внимания приоритетным видам и приоритетным объектам”.

Цель настоящего исследования – поиск ответов на следующие вопросы:

- а) каковы результаты инвентаризации инвазионных видов сосудистых растений, произрастающих в РФ?
- б) в чем заключаются особенности их географического распространения?
- в) какие действия в настоящее время предпринимаются в России для управления инвазионными видами растений?

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Территория исследований

Российская Федерация – крупнейшее по площади государство мира (более 17 млн км²), расположенное в Северной Евразии. Ее территория имеет протяженность более 4000 км с севера на юг (между 81°51′ и 41°11′ с. ш.) и около 10000 км с запада на восток (между 19°38′ в. д. и 169°0′ з. д.). При этом более 11 млн км², или 64% всей ее территории, расположено в зоне Севера. В административном отношении РФ включает 85 субъектов, которые объединены в 8 федеральных округов (ФО). Россия обладает широким спектром физико-географических условий, ее территорию охватывают арктический, субарктический и умеренный климатические пояса. В то же время флора сосудистых растений России не богата и представлена 12500 видами (Камелин, 2007).

Составление списка инвазионных видов растений

Первый в России список инвазионных видов составлен для Северо-Запада России и насчитывает 22 таксона (Гельтман, 2003). В 2006 г. началась работа над проектом “Черная книга флоры

Средней России”, результатом которого стала монография, содержащая данные о 52 наиболее агрессивных и широко распространенных на территории Средней России инвазионных видах и “черный список” 100 чужеродных видов растений, требующих срочного изучения и мониторинга для дальнейшего предотвращения инвазий (Виноградова и др., 2006, 2010). Позднее разработаны методологические аспекты создания “Черных книг” и black-листов конкретных регионов с учетом уровня агрессивности инвазионных видов и особенностей их распространения, согласно четырем статусам инвазивности (Нотов и др., 2010), а также появились многочисленные black-листы для определенных территорий (Кравченко, 2007; Силаева, 2011; Антонова, 2012; Трemasова и др., 2012; Сагалаев, 2013; Стародубцева и др., 2014; Panasenko, 2014).

В 2015 г. Комиссией по инвазионным видам при Совете ботанических садов России предложено разработать объединенный список (black-лист) инвазионных растений России. В составлении этого списка приняли участие более 50 исследователей из 46 регионов страны (Виноградова и др., 2015).

Сведения об инвазионных растениях, произрастающих на территории России, можно найти в базе данных по чужеродным видам животных и растений России (Petrosyan et al., 2018). В 2018 г. издана книга “Самые опасные инвазивные виды России (ТОП-100)”, содержащая информацию о 100 растениях и животных, наиболее опасных для экосистем. Для каждого вида представлены оригинальные карты природных и инвазионных ареалов, инвазионные коридоры и векторы инвазии, особенности биологии, влияние на местные виды, экосистемы и человека, методы борьбы с численностью (Самые опасные..., 2018).

Следующим этапом в изучении инвазионной флоры России стал ее комплексный анализ, проведенный на данных из 45 субъектов РФ. В список вошли 354 инвазионных вида, однако их инвазионный статус был не учтен (Vinogradova et al., 2018).

В последние годы интерес к проблеме биологических инвазий возрос: вышли в свет “Черные книги флоры” Тверской обл. (Виноградова и др., 2011), Сибири (Эбель и др., 2016), Удмуртской Республики (Баранова и др., 2016), Калужской (Решетникова и др., 2019) и Нижегородской (Мининзон и др., 2020) обл., Дальнего Востока (Виноградова и др., 2021), Республики Башкортостан (Абрамова и др., 2021), Кабардино-Балкарской Республики (Шагапсоев и др., 2021), многочисленные списки инвазионных видов растений отдельных регионов (Приложение В). Это дало возможность пересмотреть и значительно расширить перечень инвазионных растений, произрастающих на территории страны.

Актуальный список инвазионной флоры РФ приведен в Приложении А к настоящей статье.

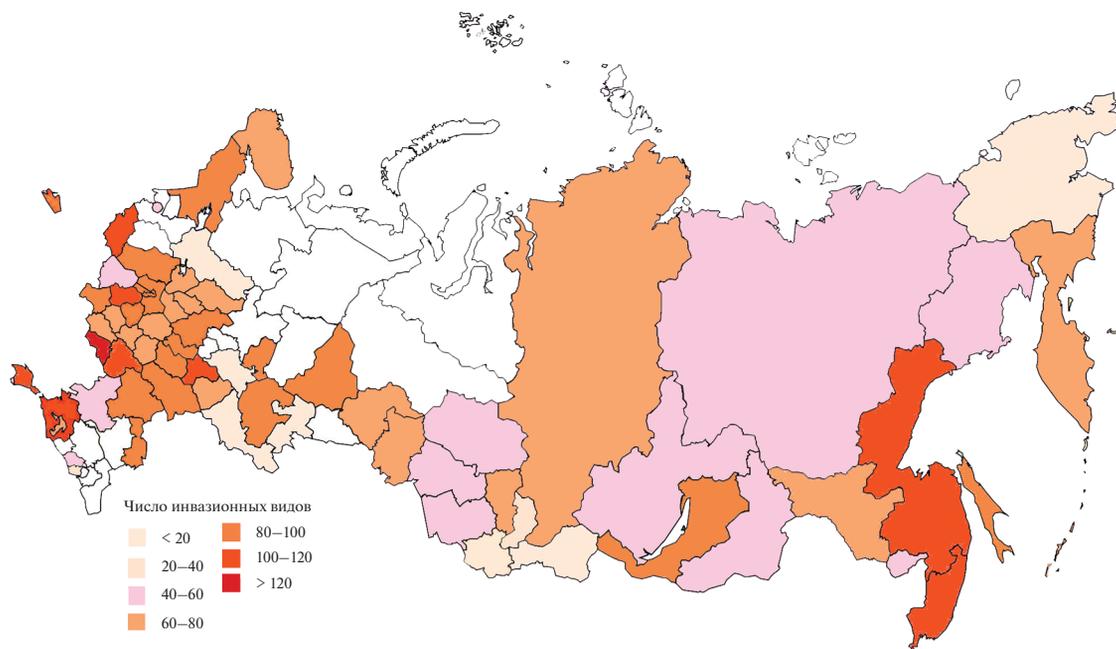


Рис. 1. Общая численность инвазивных видов растений в административных субъектах РФ.

Публикации, которые легли в основу списка, приведены в Приложении В. Для удобства использования источники сгруппированы по административным субъектам. Список видов сгруппирован по ФО и субъектам РФ. Данный подход позволяет систематизировать информацию в целях разработки эффективных мер государственного контроля расселения инвазивных видов.

Настоящим исследованием охвачены 65 субъектов РФ (81% территории страны): 5 субъектов Северо-Западного ФО, 17 субъектов Центрального ФО, 9 субъектов Приволжского ФО, 3 субъекта Уральского ФО, 7 субъектов Южного ФО, 3 субъекта Северо-Кавказского ФО, 10 субъектов Сибирского ФО и 11 субъектов Дальневосточного ФО (рис. 1, 2).

Таксономически близкие виды, идентификация которых сопряжена с определенными трудностями (*Reynoutria × bohemica*, *R. japonica*, *Elymus trachycaulus*, *E. novae-angliae*, *Helianthus tuberosus* s.l., виды родов *Symphotrichum* и др.), включены в список в их широком понимании. Это связано с тем, что борьба с такими видами должна входить в государственную политику в сфере охраны окружающей среды, а методы борьбы с этими близкородственными видами идентичны, вне зависимости, например, от строения обертки корзинки и от других мелких морфологических признаков.

Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов приведены, в основном, согласно базе данных “Plants of the World Online”¹. Распределение видов по семействам приводится соглас-

но классификации IV филогенетической группы покрытосеменных (APG et al., 2016).

Инвазивный статус

Распределение видов по категориям их инвазивного статуса традиционно производится в соответствии с оценкой уровня агрессивности таких видов и особенностей их распространения (Нотов и др., 2010). В зависимости от степени выраженности основных характеристик виды объединены в группы с разными статусами.

Статус 1 – виды-трансформеры, которые активно внедряются в естественные и полустественные (природно-антропогенные) сообщества, изменяют облик экосистем, нарушают сукцессионные связи, выступают в качестве эдификаторов и доминантов, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняют и (или) препятствуют возобновлению видов природной флоры.

Статус 2 – чужеродные виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных полустественных и естественных местообитаниях.

Статус 3 – чужеродные виды, расселяющиеся и натурализующиеся в настоящее время в нарушенных местообитаниях, в ходе дальнейшей натурализации некоторые из них, по-видимому, смогут внедриться в полустественные и естественные сообщества.

Статус 4 – потенциально инвазивные виды, способные к возобновлению в местах заноса и

¹ <http://plantsoftheworldonline.org>

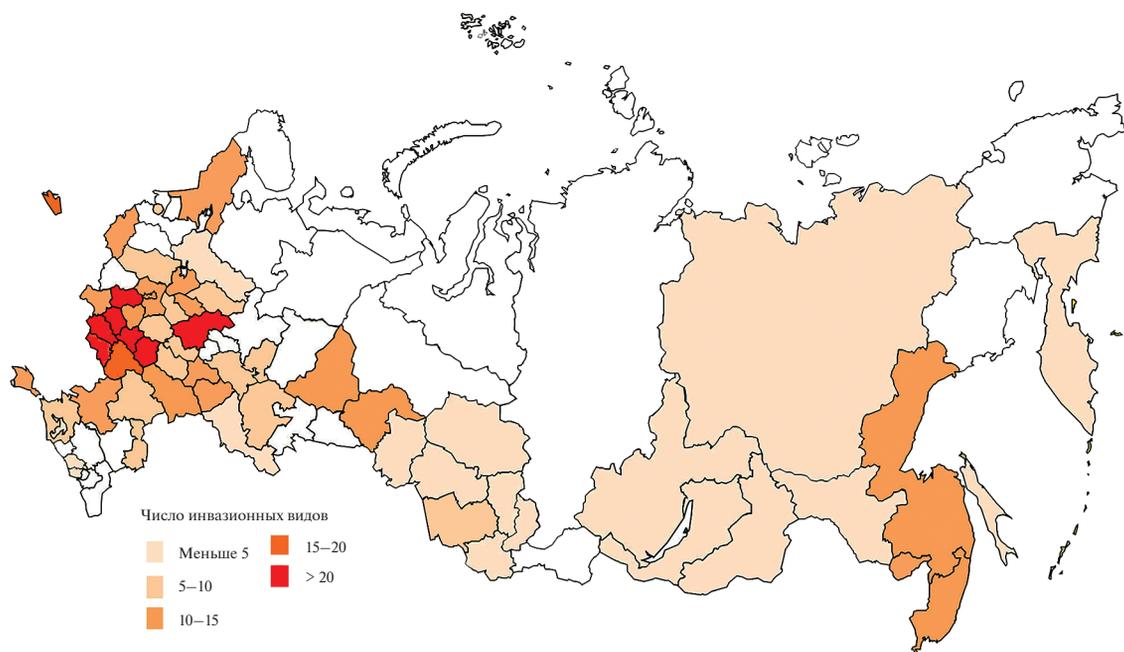


Рис. 2. Численность инвазивных видов растений со статусом 1 в административных субъектах РФ.

проявившие себя в смежных регионах в качестве инвазивных видов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Итоги инвентаризации

В настоящее время инвазивная флора России представлена 584 видами сосудистых растений из 87 семейств (Приложение А). Установлены наиболее распространенные вселенцы (по числу административных субъектов, в которых они зарегистрированы): *Acer negundo* (встречается в 60 субъектах из 65), *Echinocystis lobata* (57), *Erigeron canadensis* (54), *Impatiens glandulifera* (53), *Amaranthus retroflexus* (53), *Helianthus tuberosus* (52), *Lepidium densiflorum* (50), *Hordeum jubatum* (49), *Solidago canadensis* (49), *Matricaria discoidea* (48). Для сравнения, наиболее распространенные инвазивные растения мира: *Lantana camara*, *Calotropis procera*, *Pontederia crassipes* (*Eichhornia crassipes*), *Sonchus oleraceus*, *Leucaena leucocephala*, *Centaurea solstitialis*, *Acanthospermum hispidum*, *Galinsoga parviflora*, *Lonicera japonica*, *Cenchrus purpureus* (*Pennisetum purpureum*) (Pyšek et al., 2017). Список наиболее распространенных инвазивных растений мира составлен на материалах, содержащихся в Сборнике инвазивных видов CABI (CABI Invasive Species Compendium)², в Глобальной базе данных по инвазивным видам (ISSG Global Invasive Species Database)³ и в Базе данных “Инвазивные растения

² <http://www.cabi.org/isc>

³ <http://www.iucngisd.org/gisd>

мира” (Weber, 2003). Этот список далеко не полный и не охватывает всего разнообразия инвазивных видов растений, поскольку не во всех регионах мира ведутся исследования и не во всех регионах выявлены инвазивные растения. Однако на сегодня это единственное аналитическое обобщение, выполненное в мировом масштабе.

Не все инвазивные виды, которые в России наиболее широко распространены, одновременно являются самыми агрессивными. Некоторые из таких видов, хотя и зарегистрированы в большинстве регионов, имеют низкий инвазивный статус. Тем не менее 1/5 инвазивных видов (107 из 584) имеет статус 1 (вид-трансформер) в каком-либо из ФО. Столь высокий показатель обращает внимание на необходимость неотложного контроля биологических инвазий на законодательном уровне. Единственный вид, зарегистрированный во всех ФО со статусом 1 (вид-трансформер), – *Elodea canadensis*. *Acer negundo* и *Echinocystis lobata* признаны видами-трансформерами в семи ФО. Еще пять видов инвазивных растений имеют статус 1 в шести ФО и два вида – в пяти ФО (табл. 1). Остальные виды-трансформеры распространены не столь широко (рис. 3).

Black-лист инвазивных видов России довольно лабилен и претерпевает изменения и дополнения: ежегодно появляются новые агрессивные чужеродные растения, изменяется инвазивный статус уже выявленных видов (чаще, к сожалению, в сторону повышения). Так, лишь недавно отмечено активное распространение *Cardamine occulta* по территории европейской части России (Леост-

Таблица 1. Наиболее распространенные и агрессивные виды инвазионной флоры России

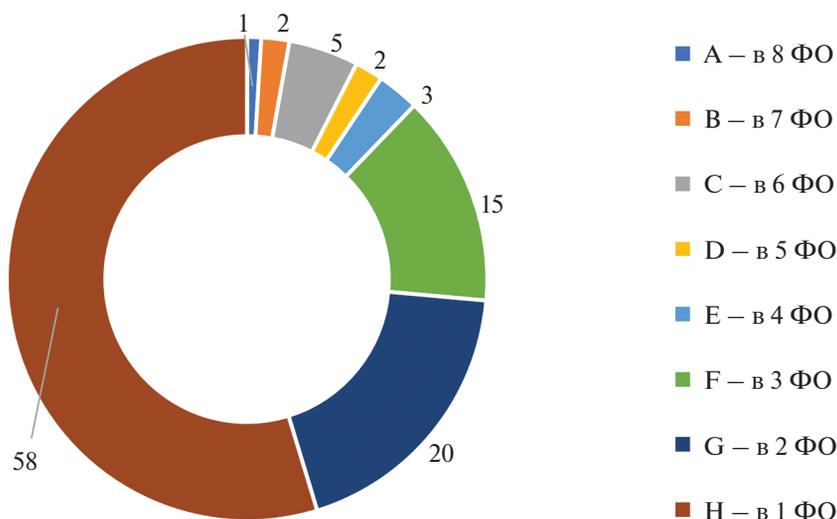
Вид (семейство)	Число субъектов РФ, в которых зарегистрирован вид	Число ФО, в которых зарегистрирован вид	Число ФО, где вид имеет статус 1	Первичный ареал
<i>Elodea canadensis</i> (Hydrocharitaceae)	45	8	8	Североамериканский
<i>Acer negundo</i> (Sapindaceae)	60	8	7	Североамериканский
<i>Echinocystis lobata</i> (Cucurbitaceae)	57	8	7	Североамериканский
<i>Solidago canadensis</i> (Asteraceae)	49	8	6	Североамериканский
<i>Bidens frondosa</i> (Asteraceae)	42	8	6	Североамериканский
<i>Erigeron canadensis</i> (Asteraceae)	54	8	6	Североамериканский
<i>Heracleum sosnowskyi</i> (Apiaceae)	40	7	6	Кавказский
<i>Lupinus polyphyllu</i> (Fabaceae)	43	7	6	Североамериканский
<i>Impatiens glandulifera</i> (Balsaminaceae)	53	8	5	Южноазиатский
<i>Erigeron annuus</i> (Asteraceae)	40	6	5	Североамериканский

рин, Майоров, 2019). Во многих регионах зарегистрированы инвазионные популяции *Thladiantha dubia* (Кулуев и др., 2019). В азиатской части России обнаружилась *Wolffia arrhiza*, которая успешно зимует и сформировала обширные заросли площадью сотни квадратных метров в пойменных водоемах р. Обь (Киприянова и др., 2021).

Имеющиеся в настоящее время данные позволяют проводить мониторинговые исследования биологических инвазий и чужеродных видов, однако высокая динамика инвазионного компонента определяет необходимость продолжения инвентаризационных работ, особенно в малоизученных регионах.

Особенности географического распространения

Видовое разнообразие инвазионных видов зависит от климатических условий, плотности населения и площади урбанизированной территории отдельных регионов (González-Moreno et al., 2014; Essl et al., 2019). Для территории России подобные закономерности еще не выявлены ввиду отсутствия единого списка инвазионных растений, однако ранее (Vinogradova et al., 2018) установлены существенные различия в представленности жизненных форм между Европейским, Сибирским и Дальневосточным биогеографическими районами, при этом на Дальнем Востоке преобладающими

**Рис. 3.** Число видов-трансформеров (наивысший инвазионный статус) по федеральным округам (ФО).

оказались многолетние травянистые растения, тогда как в европейской части России — кустарники.

Проведенное исследование позволило сделать вывод о том, что инвазионные виды сосудистых растений по федеральным округам распределены неравномерно. В Южном ФО отмечено 263 вида, в Северо-Западном — 229, в Центральном — 228, в Приволжском — 226, в Дальневосточном — 142, в Уральском — 134, в Сибирском — 116, в Северо-Кавказском — 66 видов (рис. 1, 2). Распределение видов по категориям инвазионного статуса для каждого ФО приведено в Приложении Б.

Наибольшее число инвазионных видов зарегистрировано в Белгородской обл. (125), Краснодарском (119) и Приморском (113) краях, Псковской обл. (113). Обращает на себя внимание тот факт, что в регионах с не самым высоким флористическим разнообразием зарегистрировано наибольшее число инвазионных видов. Вероятно, это можно объяснить тем, что составители списков придерживались рекомендаций европейских авторов по составлению списка 100 наиболее опасных чужеродных видов (Genovesi, Scalera, 2007). В то же время не все чужеродные виды растений инвазионны. Кроме того, не во всех регионах обнаруживается необходимое число инвазионных растений, а там, где все же список включает 100 видов, создается впечатление его некоторой искусственности (в такие списки включены виды-археифиты, которые хотя и в обилии встречаются в полустепенных местообитаниях, но имеют слабый инвазионный потенциал — например *Lactuca tatarica*, *Sisymbrium loeselii*, эфемерофиты, например *Euphorbia peplus*, или колонофиты).

По 17 административным субъектам списки инвазионных видов растений отсутствуют. Среди них и богатые во флористическом отношении регионы — Республики Дагестан и Ингушетия, Карачаево-Черкесская Республика, Ставропольский край, а также регионы с высокой антропогенной нагрузкой — Ленинградская обл. и Чувашская Республика. Еще для шести субъектов: Вологодской, Ростовской, Смоленской обл., а также хорошо изученных во флористическом отношении Республики Татарстан, Оренбургской и Челябинской обл. — данные фрагментарны.

Вопросы управления инвазионными видами растений в России

Поскольку распространение инвазионных видов растений отрицательно влияет на состояние окружающей среды, вопросам контроля их численности и расселения необходимо уделять особое внимание. Ранее предоблавлен краткий обзор источников законодательного регулирования биологических инвазий в России (Senator, Rozenberg, 2017). К сожалению, приходится констатировать,

что до настоящего времени в России отсутствуют и законодательные акты, регулирующие политику в области инвазионных видов (исключение составляет правовое регулирование фитокарантина), и национальная стратегия по чужеродным видам. Более того, ни один из нормативных актов, касающихся чужеродных видов, не содержит ни толкования понятий: чужеродный вид, инвазионный чужеродный вид, биологическая инвазия, ни конкретных норм, посвященных контролю за ввозом, использованием и распространением на территории России чужеродных видов (Нецветова, 2022). Заметим, что законодательства, например, Республик Молдовы, Беларуси и Украины оперируют понятием “инвазивные чужеродные виды растений”, что соответствует установившейся международной практике в этой сфере (Тулина, 2019). Также следует отметить, что именно законодательные акты обеспечивают правовую основу для эффективного управления биологическими инвазиями (Тулина, 2019; Lodge et al., 2006; Vaquero et al., 2021). Важно подчеркнуть и то, что само отсутствие законов является обстоятельством, способствующим распространению инвазионных видов (Richardson et al., 2003).

Принятый 30.12.2020 г. Федеральный закон № 492-ФЗ “О биологической безопасности в Российской Федерации”, устанавливающий основы государственного регулирования в области обеспечения биологической безопасности в РФ и определяющий комплекс мер, направленных на защиту населения и охрану окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов, на предотвращение биологических угроз, создание и развитие системы мониторинга биологических рисков, ориентирован на патогенные биологические агенты (микроорганизмы, вирусы, прионы, токсины) и не содержит сведений о чужеродных растениях. Подобное положение вызывает озабоченность, поскольку биологические инвазии в настоящее время рассматриваются как один из видов биологического загрязнения (Тулина, 2019).

В Стратегии и Планах действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации (Стратегия и План..., 2014), предусматривающих реализацию мероприятий в 2015–2020 гг., в качестве одной из национальных целевых задач обозначены идентификация и ранжирование инвазионных чужеродных видов и путей их интродукции и распространения, а в отношении приоритетных видов — осуществление мер регулирования или искоренения. Для оценки выполнения данной задачи выделен следующий набор индикаторов:

а) общее число выявленных чужеродных видов с разбивкой по основным таксономическим группам и средам обитания;

б) доля выявленных чужеродных видов (% к общему числу видов фауны и флоры);

в) общее число выявленных инвазионных чужеродных видов с разбивкой по основным таксономическим группам и средам обитания;

г) доля выявленных инвазионных чужеродных видов (% к общему числу выявленных чужеродных видов);

д) доля выявленных инвазионных чужеродных видов, в отношении которых осуществляются меры регулирования и искоренения (% к общему числу выявленных инвазионных чужеродных видов);

е) доля инвазионных коридоров, на которых установлен контроль и осуществляются меры регулирования интродукции чужеродных видов.

Приходится констатировать, что поставленные задачи, в частности пункты “а” и “б”, реализованы не полностью. Разработка общего списка чужеродных видов растений затруднена (Виноградова и др., 2015), во-первых, в связи с таксономическими разногласиями в трактовке объема и номенклатуры ряда таксонов. Во-вторых, один и тот же таксон может быть аборигенным в европейской части страны и чужеродным – в азиатской, или наоборот. Списки чужеродных видов локальных территорий составлены для регионов, охватывающих около 80% площади страны (Vinoградова et al., 2021). По опубликованным данным, в настоящее время в России произрастает 1203 чужеродных вида растений (Essl et al., 2019). Это сильно заниженная цифра, поскольку только в Московском регионе разнообразие чужеродных растений составляет 1354 вида (Майоров и др., 2020). Если принять во внимание тот факт, что на всех континентах, за исключением Антарктиды, численность натурализовавшихся видов колеблется в пределах от 2000 до 3500 (Rušek et al., 2017), а также гипотезу о том, что на континентах чужеродными являются более 20% видов растений (Rejmanek, Randall, 1994; Dogra et al., 2010), по нашим оценкам, для России этот показатель составляет не менее 3000 видов.

Что касается инвазионных видов, то задачи, сформулированные в пунктах “в”, “г”, “д” выполнены (данная статья как раз и свидетельствует об этом). По данным из 64 регионов страны, выявлено 584 инвазионных вида растений, что составляет около 10% от численности чужеродных видов. Тем не менее, ежегодно в России фиксируются новые инвазионные виды, так что мониторинг их расселения необходимо не только продолжать, но и усиливать. Кроме того, крайне низка доля (не более 1%!) инвазионных чужеродных видов, в отношении которых осуществляются меры регулирования и искоренения. Примерами таких видов могут служить *Acer negundo* (Nikolaeva et al., 2020) и *Heraclium sosnowskyi* (Кудрявцева и др., 2009).

Относительно пункта “е” следует сказать, что перечень инвазионных коридоров (векторов инвазии) чужеродных видов растений разработан, но регулирование численности чужеродных рас-

тений проводится в полной мере лишь на сельскохозяйственных землях и обочинах авто- и железнодорожных магистралей (в рамках общей борьбы с сорняками). Осуществление мер регулирования интродукции чужеродных видов проводится в настоящее время только в ботанических садах. В этой связи важным шагом стало издание Кодекса управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ (Кодекс..., 2015), разработанного Комиссией по инвазионным видам растений, действующей при Совете ботанических садов стран СНГ при МААН.

Здесь следует подчеркнуть существенный вклад в изучение инвазионных видов растений и выявление способов борьбы с ними научно-исследовательских институтов, в том числе ботанических садов. Как правило, именно сотрудниками этих организаций проводится идентификация и инвентаризация инвазионных видов, выявление источников заноса и мест обитания, изучение взаимодействия с аборигенными видами. Результаты этих работ способствуют пониманию особенностей натурализации, размножения и распространения инвазионных видов, оценке их воздействия на аборигенные виды и эффективности примененных методов борьбы.

Стоит заметить, что эффективное управление биологическими инвазиями может работать в том случае, если широкая общественность осведомлена о неблагоприятных последствиях биологических инвазий. Учитывая, что количество специалистов всегда ограничено, необходимо принимать во внимание роль широких слоев населения (и прежде всего научных волонтеров) в управлении инвазионными видами. Недавнее исследование (Эбель, 2021) продемонстрировало, как данные “гражданской науки” могут быть полезны для восполнения пробелов в знаниях о распространении инвазионных видов растений. Всего за 2.5 года в проекте “Инвазивные растения Сибири”, организованном на платформе iNaturalist, собрано около 12 тыс. записей о 98 инвазионных и потенциально инвазионных видах растений, загруженных более чем 800 наблюдателями (Эбель, 2021). В России существуют общественные движения, занимающиеся проблемой вторжения вида *Heraclium sosnowskyi*, – “БорщеВиктори”, “Антиборщевик” и др. Проблема вторжения борщевика Сосновского, являясь социально значимой, вызывает большой отклик у населения, поэтому многие люди участвуют как в проектах “гражданской науки”, направленных на сбор сведений о борщевике Сосновского, так и в непосредственном контроле этого вида. Опыт, накопленный такими общественными движениями, можно применять для вовлечения добровольцев в контроль других инвазионных видов (Шайкина и др., 2022). Эти и подобные проекты, связанные с ранним обнаружением инвазионных видов, приобретают существенное

значение по причине того, что предотвратить занос инвазионных видов практически невозможно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время на значительной территории Земли преобладают измененные антропогенным воздействием экосистемы, которые зачастую содержат большое число чужеродных видов (Vitousek et al., 1987). Не является исключением и Россия, где, по аналитическим оценкам, произрастает 3000 чужеродных видов сосудистых растений. При этом, несмотря на интенсивные исследования, направленные на моделирование потенциальных изменений в распределении организмов вследствие изменения климата и антропогенной нагрузки, все еще существует большая неопределенность в прогнозах того, какие виды будут осваивать новые регионы и места обитания и каковы будут последствия их вторжения (Rušek et al., 2020).

В нашей статье содержится наиболее полный список инвазионных видов сосудистых растений, произрастающих на территории РФ (Приложение А) с их распределением по категориям инвазионного статуса для каждого федерального округа (Приложение Б). Этот список вносит мощный вклад в исследования инвазий, а также служит основой для управления инвазионными видами и для регулирования природоохранной деятельности. Заметим, что информации о распространении и численности инвазионных видов растений в России по-прежнему недостаточно, поэтому сбор данных о численности и размерах популяций и, по возможности, мониторинг динамики чужеродных видов могут сформировать основу для прогнозирования их распространения и для разработки и успешной реализации стратегии управления инвазионными видами.

Отсутствие внимания к проблеме инвазионных видов может привести к значительным социально-экономическим последствиям и нанести непоправимый ущерб экосистемам. В связи с этим крайне важным является решение вопроса о биологических инвазиях на государственном уровне и, прежде всего, разработка национальной стратегии по чужеродным видам и законодательных актов, регулирующих политику в области инвазионных видов. Другими важными шагами должны стать разработка единых критериев описания популяций инвазионных видов и их мониторинга, а также повышение осведомленности населения о характере и последствиях воздействия инвазионных видов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания ГБС РАН «Инвазионные растения России: инвентаризация, биоморфологические особенности и эффективные методы контроля расселения» № 122042600141-3.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Статья не содержит исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Онлайн версия содержит дополнительные материалы, доступные по адресу <https://doi.org/10.31857/S0042132423040099>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А.* Черная книга флоры Республики Башкортостан. М.: КМК, 2021. 175 с.
- Антонова Л.А.* Инвазионный компонент флоры Хабаровского края // Рос. журн. биол. инвазий. 2012. Т. 5. № 4. С. 2–9.
- Баранова О.Г., Бралгина Е.Н., Колдомова Е.А. и др.* Черная книга флоры Удмуртской Республики / Ред. О.Г. Баранова. М., Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2016. 67 с.
- Баранова О.Г., Щербаков А.В., Сенатор С.А. и др.* Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. Т. XII (4). С. 4–22.
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10031>
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Первые итоги реализации проекта “Черная книга” Средней России // Флористические исследования в Средней России / Мат. VI науч. совещ. по флоре Сред. России (Тверь, 15–16 апреля 2006 г.). М.: КМК, 2006. С. 45–48.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А.* Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011. 292 с.
- Виноградова Ю.К., Абрамова Л.М., Акатова Т.В. и др.* “Черная сотня” инвазионных растений России // Инф. бюл. Совета бот. садов стран СНГ при Междунар. ассоц. акад. наук. 2015. Вып. 4 (27). С. 85–89.
- Виноградова Ю.К., Антонова Л.А., Дарман Г.Ф. и др.* Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного федерального округа. М.: КМК, 2021. 510 с.
- Гельтман Д.В.* Понятие “инвазивный вид” и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ / Мат. науч. конф. (Тула, 15–17 мая 2003 г.). М.: МГУ, 2003. С. 35–36.
- Камелин Р.В.* Проект “Флора России” (Российской Федерации) // Вестн. РАН. 2007. Т. 77. № 1. С. 22–26.
- Киприянова Л.М., Прийдак Н.В., Костерин О.Э.* Находка вольфии бескорневой *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel

- ex Wimm. в Новосибирской области (Западная Сибирь) – первая в Азиатской России // Рос. журн. биол. инвазий. 2021. Т. 14 (2). С. 56–62.
- Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 403 с.
- Кудрявцева Е.Н., Феофанова М.А., Веролайн М.В., Баранова Н.В. Химические методы борьбы с борщевиком Сосновского с использованием гербицидов Ленок и Анкор-85 // Вестн. Твер. гос. унив. Сер. Биол. Экол. 2009. № 16. С. 56–61.
- Кулуев Б.Р., Швец Д.Ю., Голованов Я.М., Пробатова Н.С. Гладианта сомнительная (*Thladiantha dubia*, Cuscutaceae) в Башкортостане – опасный сорняк с высоким инвазионным потенциалом // Рос. журн. биол. инвазий. 2019. Т. 12 (1). С. 66–78.
- Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ. М.: ГБС РАН, 2015. 68 с.
- Леострин А.В., Майоров С.Р. *Cardamine occulta* Hornem. (Brassicaceae) во флоре Европейской России: инвазионный статус и распространение // Рос. журн. биол. инвазий. 2019. Т. 12 (2). С. 52–63.
- Майоров С.Р., Алексеев Ю.Е., Бочкин В.Д. и др. Чужеродная флора Московского региона: состав, происхождение и пути формирования. М.: КМК, 2020. 576 с.
- Мининзон И.Л., Соловьев А.А., Тростина О.В. Черная книга флоры Нижегородской области: чужеродные виды растений, заносные и культивируемые, активно натурализующиеся в условиях Нижегородской области. Нижний Новгород, 2020. 70 с.
- Нецветова Е.В. О необходимости юридического закрепления в РФ понятий, используемых по поводу отношений, связанных с инвазивными чужеродными видами // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов / Мат. нац. конф. с междунар. уч. в рамках XI Междунар. науч.-практ. конф. “Климат, экология, сельское хозяйство Евразии” (Молодежный, 25–29 мая 2022 г.). Молодежный: ИГАУ, 2022. С. 92–99.
- Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Рос. журн. биол. инвазий. 2010. № 4. С. 54–86.
- Предлагаемые основные индикаторы механизма мониторинга для Глобальной рамочной программы в области биоразнообразия на период после 2020 года. 2021. Электронный ресурс. <https://www.cbd.int/doc/c/bbe5/72cb/6288a66de0436e5456620727/wg2020-03-03-add1-ru.pdf>
- Решетникова Н.М., Майоров С.Р., Крылов А.В. Черная книга Калужской области. Сосудистые растения. Калуга: Ваш Домъ, 2019. 342 с.
- Сагалаев В.А. К инвентаризации инвазивных видов флоры Волгоградской области // Вестн. Твер. гос. унив. Сер. Биол. Экол. 2013. № 32. С. 102–105.
- Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: КМК, 2018. 688 с.
- Силаева Т.Б. Чужеродные виды флоры в бассейне реки Суры // Рос. журн. биол. инвазий. 2011. Т. 4 (3). С. 15–23.
- Стародубцева Е.А., Морозова О.В., Григорьевская А.Я. Материалы к “Черной книге Воронежской области” // Рос. журн. биол. инвазий. 2014. Т. 7 (2). С. 133–149.
- Стратегия и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации. М.: Министерство природных ресурсов и экологии, 2014. 275 с.
- Тремасова Н.А., Борисова Е.А., Борисова М.А. Инвазионные виды растений Ярославской области // Ярослав. пед. вест. 2012. № 1. Т. III (Ест. науки). С. 103–111.
- Тулина Э.Е. Правовое регулирование инвазивных чужеродных видов растений по законодательству Молдовы, Беларуси и Украины (сравнительный анализ) // *Legea și Viața*. 2019. № 1/2 (325). Р. 126–130.
- Шайкина М.Н., Шипилина Л.Ю., Гладилин А.А. и др. Подходы к вовлечению добровольцев в решение проблемы фитоинвазий // Фитоинвазии: остановить нельзя сдаться / Мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. (Москва, 10–11 февраля 2022 г.). М.: МГУ, 2022. С. 463–468.
- Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Шхагапсоева К.А. Черная книга флоры Кабардино-Балкарской Республики. Нальчик: Изд. М. и К. Котляровых, 2021. 200 с.
- Эбель А.Л. Роль “гражданской науки” в изучении инвазивных растений Сибири // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов / Мат. VI Междунар. конф. (Кемерово, 5–7 октября 2021 г.). Кемерово, 2021. С. 28–29.
- Эбель А.Л., Куприянов А.Н., Стрельникова Т.О. и др. Черная книга флоры Сибири / Ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Гео, 2016. 440 с.
- Baquero R.A., Ayllón D., Nicola G.G. Are the EU biosecurity legislative frameworks sufficiently effective to prevent biological invasions in the Natura 2000 network? – A case study in Mediterranean Europe // *Environ. Sci. Policy*. 2021. V. 120. P. 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.02.007>
- Blackburn T.M., Bellard C., Ricciardi A. Alien versus native species as drivers of recent extinctions // *Front. Ecol. Environ.* 2019. V. 17. P. 203–207. <https://doi.org/10.1002/fee.2020>
- Chase M.W., Christenhusz M.J.M., Fay M.F. et al. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Bot. J. Linn. Soc.* 2016. V. 181 (1). P. 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Dawson W., Moser D., van Kleunen M. et al. Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups // *Nat. Ecol. Evol.* 2017. V. 1. P. 0186. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0186>
- Dogra K.S., Sood S.K., Dobhal P.K., Sharma S. Alien plant invasion and their impact on indigenous species diversity at global scale: a review // *J. Ecol. Nat. Environ.* 2010. V. 2 (9). P. 175–186.
- Essl F., Dawson W., Kreft H. et al. Drivers of the relative richness of naturalized and invasive plant species on Earth // *AoB Plants*. 2019. V. 11 (5). P. 1–13. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plz051>
- The state of the world’s plants report 2016. Royal Botanic Gardens, Kew, 2016.
- Genovesi P., Scalera R. Towards a black list of invasive alien species entering Europe through trade, and proposed

- responses // Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, 2007 / Standing Committee 27th Meeting (Strasbourg, 26–29 November 2007). Strasbourg, 2007. 40 p.
- González-Moreno P., Diez J.M., Ibáñez I. et al. Plant invasions are context-dependent: multiscale effects of climate, human activity and habitat // *Diver. Distribut.* 2014. V. 20. P. 720–731.
- Lambdon Ph.W., Pyšek P., Basnou C. et al. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs // *Preslia*. 2008. V. 80. P. 101–149.
- Lodge D.M., Williams S.L., MacIsaac H.J. et al. Biological invasions: recommendations for U.S. policy and management // *Ecol. Appl.* 2006. V. 16 (6). P. 2035–2054. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[2035:bir-fup\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[2035:bir-fup]2.0.co;2)
- Nikolaeva A.A., Golosova E.V., Shelepova O.V. Methods of combating *Acer negundo* L. in specially protected natural areas // *BIO Web Conf.* 2020. V. 24. Iss. 00063. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400063>
- Panasenko N.N. Blacklist of flora of Bryansk oblast // *Russ. J. Biol. Invasions*. 2014. V. 5. P. 203–205.
- Petrosyan V.G., Khlyap L.A., Reshetnikov A.N. et al. Alien species in the Holarctic // *Russ. J. Biol. Invasions*. 2018. V. 9. P. 374–381.
- Pyšek P. On the terminology used in plant invasion studies // *Plant invasions: general aspects and special problems* / Eds P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmánek, M. Wade. Amsterdam: SPB Acad. Publ., 1995. P. 71–81.
- Pyšek P., Pergl J., Essl F. et al. Naturalized alien flora of the world: species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion // *Preslia*. 2017. V. 89. P. 203–274. <https://doi.org/10.23855/preslia.2017.203>
- Pyšek P., Hulme P.E., Simberloff D. et al. Scientists' warning on invasive alien species // *Biol. Rev.* 2020. V. 95. P. 1511–1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- Rejmanek M., Randall J.M. Invasive alien plants in California: 1993 summary and comparison with other areas in North America // *Madroño*. 1994. V. 41. P. 161–177.
- Richardson D.M., Cambray J.A., Chapman R.A. et al. Vectors and pathways of biological invasions in South Africa – past, present, and future. Ch. 12 // *Pathways of invasions: strategies for management across space and time* / Eds G.M. Ruiz, J.T. Carlton. Washington: Island Press, 2003. P. 292–349.
- Richardson D.M., Pyšek P., Carlton J.T. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology // *Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton* / Ed. D.M. Richardson. Oxford: Wiley-Blackwell Publ., 2011. P. 409–420.
- Senator S.A., Rozenberg A.G. Assessment of economic and environmental impact of invasive plant species // *Biol. Bull. Rev.* 2017. V. 7 (4). P. 273–278. <https://doi.org/10.1134/S2079086417040089>
- van Kleunen M., Dawson W., Ess F. et al. The global naturalized alien flora (GloNAF) database // *Ecology*. 2019. V. 100. P. e02542. <https://doi.org/10.1002/ecy.2542>
- Vinogradova Y., Pergl J., Essl F. et al. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories // *Biol. Invasions*. 2018. V. 20. P. 1931–1943. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1686-3>
- Vinogradova Y.K., Tokhtar V.K., Notov A.A. et al. Plant invasion research in Russia: basic projects and scientific fields // *Plants*. 2021. V. 10 (7). P. 1477. <https://doi.org/10.3390/plants10071477>
- Vitousek P.M., Loope L.L., Stone C.P. Introduced species in Hawaii: biological effects and opportunities for ecological research // *Trends Ecol. Evol.* 1987. V. 2. P. 224–227.
- Weber E. Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds. Wallingford: CABI Publ., 2003. 548 p.

Invasive Plants of Russia: Inventory Results, Distribution Features and Management Issues

S. A. Senator^a, * and Yu. K. Vinogradova^a

^a*Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

**e-mail: stsensator@yandex.ru*

Globalization, expansion of trade relations, inter- and intra-continental population movements, development of transport links between countries have led to the active settlement of many plant species outside their natural ranges. Among such plants, a group of invasive species stands out, whose distribution has serious environmental, economic and social consequences. The article contains information about the results of the inventory of invasive vascular plant species growing in the Russian Federation, as well as an overview of the actions taken in the country to manage invasive plant species. Currently, there are 584 invasive species of vascular plants in Russia, of which the most common are *Acer negundo*, *Echinocystis lobata* and *Erigeron canadensis*. It has to be stated that until now there are no legislative acts regulating the policy in the field of invasive species (the exception is the legal regulation of phytocarinant), as well as the national strategy for alien species in Russia. Effective management of biological invasions can work if the general public is aware of the adverse effects of biological invasions. Given that the number of specialists is always limited, it is necessary to take into account the role of the general population in the management of invasive species.

Keywords: alien species, biological invasions, global changes, Russian Federation