

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ИНВАЗИОННОЙ ФЛОРЫ РОССИИ

©2025 Виноградова Ю.К. *, Сенатор С.А. **

Главный ботанический сад им Н.В. Цицина РАН

e-mail: *gbsad@mail.ru; **stsenator@yandex.ru

Поступила в редакцию 14.12.2025. После доработки 20.02.2026. Принята к публикации 23.02.2026.

В статье представлены результаты анализа инвазионной флоры России, основанного на материалах, содержащихся в базе данных «ИРИС: Изучение растительных инвазий страны». Проанализированы таксономическая, биоморфологическая и хорологическая структура инвазионной флоры, время пребывания наиболее агрессивных видов в регионах произрастания. Инвазионные виды (586 видов из 351 рода и 87 семейств) рассматриваются как группа чужеродных натурализующихся неофитов: археофиты и эфемерофиты в данную категорию не входят так же, как и аборигенные виды, наносящие социо-эколого-экономический ущерб. Для инвазионной флоры характерно преобладание непреднамеренно интродуцированных североамериканских видов, расселяющиеся из ранее сформировавшихся в Европе вторичных ареалов. Ведущими по числу видов семействами являются Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Rosaceae, Brassicaceae, Amaranthaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae. В спектре жизненных форм лидируют малолетние травянистые растения (42%), доля многолетних травянистых растений ниже (34%), в меньшей степени представлены древесные растения (24%). В хорологическом спектре лидирующее положение занимают широкоареальные виды с евразийским (32%), американским (19%) и азиатским (15%) типами естественных ареалов. Описаны особенности распределения спектров таксономического и жизненных форм инвазионных видов по федеральным округам. Видов с голарктическим типом ареала, а также видов-гемикосмополитов относительно немного, что не подтверждает существующую гипотезу о более успешной инвазии видов с обширными первичными ареалами. Наиболее давними инвазионными видами для России являются *Erigeron canadensis* и *Acer negundo*, первые сборы которых сделаны в 1781 г. Длительность произрастания инвазионных видов в регионах варьирует в широких пределах от 2 до 220 лет. Отмечена тенденция сокращения длительности произрастания инвазионных видов при их последующем расселении по территории страны. Предложен новый показатель «индекс инвазионности территории», отражающий степень негативного влияния чужеродных инвазионных видов. Выявлено, что наибольшему воздействию подвергаются Центральный и Приволжский федеральные округа, наименьшему – Северо-Кавказский федеральный округ. Статья освещает современное состояние в области инвазий растений в России, указывает на пробелы в исследованиях и намечает пути дальнейших исследований по документированию инвазий чужеродных растений.

Ключевые слова: инвазионные виды; Чёрная книга флоры; флористический анализ.

DOI: 10.35885/1996-1499-19-1-33-55

Российская Федерация – крупнейшее по площади государство мира, занимающее более 17 млн км² и расположенное в Северной Евразии. Территория страны имеет протяжённость более 4 000 км с севера на юг (между 81°51' и 41°11' с.ш.) и около 10 000 км с запада на восток (между 19°38' в.д. и 169°0' з.д.). Большая часть территории России (75,6%) находится в Северной Азии, меньшая (24,4%) – в Восточной Европе. Масштабы страны и труднодоступность ряда регионов существенно влияют на степень изученности её флоры, особенно в отношении чужеродных и инвазионных видов. В отличие от

большинства европейских государств, где флористические исследования обладают высокой региональной детализацией, в России наблюдается значительная неравномерность охвата: подробные сводки по флоре имеются далеко не для всех субъектов Федерации, что обусловлено разнообразием природных условий и сложностью организации полевых исследований.

Недавняя инвентаризация инвазионных видов растений Российской Федерации охватила 65 административных субъектов, что составляет около 81% территории страны (Сенатор, Виноградова, 2023). Несмотря на

неполноту данных, можно констатировать, что в последние годы инвазионная биология в России развивается интенсивными темпами, охватывая широкий спектр направлений – от биологии, экологии и систематики до микроэволюционных процессов, а также анализа путей расселения и особенностей распространения инвазионных видов (Vinogradova et al., 2021; Майоров, Виноградова, 2024).

По данным на 2023 г., список инвазионной флоры России включал 584 вида (Сенатор, Виноградова, 2023). В последующем этот перечень был уточнён и дополнен благодаря ряду региональных исследований, включая Чёрную книгу флоры Самарской области (Васюков и др., 2023) и публикации по флоре Республики Башкортостан, Челябинской, Оренбургской и Ростовской областей (Merker et al., 2023; Шмараева и др., 2024; Абрамова, Голованов, 2024). В результате уточнений были зафиксированы изменения инвазионного статуса некоторых видов. Так, статус *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. в Челябинской области и *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo в Оренбургской области был повышен с 3 до 1. В Республике Башкортостан аналогичное повышение статуса произошло для *Solidago canadensis* L. (с 2 до 1) и *Heracleum sosnowskyi* Manden. (с 4 до 1) (Абрамова, Голованов, 2024).

Современные данные по флоре Ростовской области позволили дополнить перечень инвазионных видов двумя сбежавшими из культуры растениями – *Caragana halodendron* (Pall.) Dum.Cours. и *Celtis occidentalis* L. (Шмараева и др., 2024). Кроме того, было принято решение отойти от номенклатурных объёмов, предложенных в онлайн-ресурсе Plants of the World Online (POWO), и рассматривать *Oenothera rubricaulis* Kleb. и *Oe. biennis* L. как самостоятельные виды, что соответствует принятой практике в отечественных флористических работах. Из списка инвазионных видов России был исключён *Mutarda arvensis* (L.) D.A.German [*Sinapis arvensis* L.] как вид с низкой инвазионной активностью. В результате проведённых уточнений инвазионная флора России к настоящему времени насчитывает 586 видов.

Сравнение этого показателя с данными по другим регионам мира позволяет оценить

масштабы проблемы. Так, в Китае в настоящее время известно 403 инвазионных вида, относящихся к 226 родам и 69 семействам (Hao, Ma, 2022), в штате Калифорния – крупнейшем в мире регионе по числу чужеродных сосудистых растений (1753 вида) – зарегистрировано 209 инвазионных видов (Rušek et al., 2017). В Восточной Европе натурализовавшиеся растения составляют крупнейшую группу среди чужеродных организмов, их разнообразие оценивается в 1950–2400 видов (Seebens et al., 2023). Согласно прогнозам, общее количество чужеродных видов, включая инвазионные, будет продолжать увеличиваться: к 2050 г. ожидается рост на 24% в Европе и до 41% в зоне умеренного пояса Азии (Seebens et al., 2020).

Таким образом, масштаб и динамика распространения инвазионных растений в России требуют системного анализа и актуализации данных, основанных на единых методологических подходах. Целью настоящего исследования является комплексное рассмотрение инвазионной флоры России как динамично развивающегося биогеографического явления. Представленные результаты могут служить методологической основой для последующих исследований инвазионных растений, а также способствовать объективной оценке их роли в трансформации и функционировании природных и антропогенно изменённых экосистем.

Материалы и методы

Территория исследований. Анализ данных осуществлён на материалах, собранных в 67 административно-территориальных субъектах, расположенных в 8 федеральных округах. В анализ не включены материалы по причине их отсутствия из 17 административных субъектов: Республики Коми, Архангельской (включая Ненецкий автономный округ), Ленинградской и Новгородской областей (Северо-Западный округ), республик Калмыкия (Южный округ), Дагестан, Ингушетия, Карачаево-Черкесской и Ставропольского края (Северо-Кавказский округ), республик Марий Эл и Чувашской, Кировской области, Пермского края (Приволжский округ), Курганской области, Ханты-Мансийского авто-

номного округа – Югра и Ямало-Ненецкого автономного округа (Уральский округ).

Источники для составления списка инвазионных видов растений. Для составления списка инвазионных растений, произрастающих на территории Российской Федерации, привлечены литературные и онлайн-источники, включающие региональные списки чужеродных инвазионных видов (Сенатор, Виноградова, 2023). Полученные сведения обобщены в базу данных «ИРИС: изучение растительных инвазий страны» (Свидетельство о регистрации..., 2023), которую планируется разместить в открытом доступе на сайте Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (<https://gbsad.ru/nashi-proekty>).

Таксономия и номенклатура. Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов приведены преимущественно согласно базе данных Plants of the World Online (POWO..., 2025). Распределение видов по семействам приводится согласно классификации IV филогенетической группы покрытосеменных (Angiosperm Phylogeny Group..., 2016). Таксономически близкие виды, идентификация которых сопряжена с определёнными трудностями (например, *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 от их морфологии.

Категории инвазионного статуса. Категории инвазионного статуса соответствуют таковым, приведённым в работах D.M. Richardson и P. Rušek с соавт. (2000), А.А. Нотова с соавт. (2010), в которых распределение видов производится согласно оценке их уровня агрессивности и особенностям распространения. В зависимости от степени выраженности основных характеристик виды объединены в группы с разной категорией статусов:

Статус 1 – виды, которые активно внедряются в естественные и полуестественные (природно-антропогенные) сообщества,

изменяют облик экосистем, нарушают сукцессионные связи, выступают в качестве видов-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 полуестественных и естественных местообитаниях.

Статус 3 – чужеродные виды, расселяющиеся и натурализующиеся в антропогенных местообитаниях.

Статус 4 – потенциально инвазионные виды, способные к возобновлению в местах формирования первоначальной спонтанной популяции и проявившие себя в смежных регионах в качестве инвазионных видов.

При анализе данных сохранены категории инвазионного статуса, принятые в анализируемых источниках. В случае, когда на территории административного субъекта инвазионный вид имел разные категории инвазионного статуса, для анализа принималась более высокая категория. Например, на севере Хабаровского края *Phleum pratense* L. встречается редко и не относится к инвазионным видам, тогда как в центральных и южных районах имеет статус 3. Там же *Festuca pratensis* Huds. встречается на залежах, у дорог, в населённых пунктах, на различных вторичных и нарушенных местообитаниях, т.е. является видом со статусом 3, но в окрестностях некоторых приамурских сел образует по сухим склонам сплошные заросли и имеет статус 2 (Виноградова et al., 2021). Следовательно, этот вид для Хабаровского края имеет статус 2.

Анализ данных. Анализ таксономической структуры флоры проведён согласно подходам А.И. Толмачева (1986). Биоморфологическая структура проанализирована по упрощённой классификации жизненных форм, объединённой со стратегией расселения, в которой многолетние травы подразделяются на способные к вегетативному размножению и неспособные к вегетативному размножению и расселяющиеся семенным способом (Виноградова, 2019). Ботанико-географический анализ проведён с использованием хорионо-

мического подхода (Юрцев, Камелин, 1987). При выделении географических элементов (геоэлементов) использована схема ботанико-географического районирования земного шара, разработанная А.Л. Тахтаджяном (1978) и Р.В. Камелиным (2018), с детализацией Голарктического царства, предложенной А.И. Толмачевым (1974). Под геоэлементами понимаются совокупности видов флоры, общие по признакам ареала (Камелин, 2018). При отнесении видов к географическим элементам и хорологическим группам учитывались исключительно естественные границы их распространения, без включения вторичных ареалов. Для соответствия установленным категориям географического происхождения использовались актуальные данные POWO (2025) о распределении ареалов.

Даты первого обнаружения видов (табл. 5) приводятся согласно данным гербарных образцов, хранящихся в Цифровом гербарии МГУ (Серегин, 2025) и гербарии Музея Института экологии растений и животных УрО РАН (<https://herbarium.ipae.uran.ru/index.php>), а также проанализированных источников (в случае, если дата на гербарном образце была более поздней). Длительность произрастания инвазионных видов рассчитывалась с даты первого известного гербарного сбора вида по настоящее время.

Для восьми федеральных округов рассчитан индекс инвазионности территории (InI) – показатель, который отражает степень негативного воздействия чужеродных инвазионных видов. Индекс рассчитывается по формуле:

$$InI = \frac{\sum A1_{n1}; A1_{n2} \dots + \sum A2_{n1}; A2_{n2} \dots + \sum A3_{n1}; A3_{n2} \dots + \sum A4_{n1}; A4_{n2} \dots}{A}$$

где $A1_n$ – сумма видов, имеющих инвазионный статус 1 в субъекте федерального округа; $A2$ – инвазионный статус 2; $A3$ – инвазионный статус 3; $A4$ – инвазионный статус 4; A – общее число инвазионных видов в федеральном округе.

Чем ближе значение индекса к 1, тем число видов, которые активно внедряются в естественные и полуестественные (природно-антропогенные) сообщества и изменяют облик экосистем, больше.

Результаты

Видовое богатство и таксономическое разнообразие. В настоящее время на территории Российской Федерации выявлено 586 инвазионных видов растений. Проведённое исследование позволило сделать вывод, что их распределение по федеральным округам неравномерно. В Северо-Кавказском округе отмечено 66 видов, в Сибирском – 116 видов, в Уральском – 134, в Дальневосточном – 142, в Приволжском – 225, в Центральном – 228, в Северо-Западном – 229. Больше всего инвазионных видов растений отмечено в Южном федеральном округе (270), что объясняется его благоприятными климатическими условиями, а также проводимыми здесь в XIX–XXI вв. масштабными работами по интродукции хозяйственно-ценных видов, в том числе и декоративных. При этом 38 инвазионных видов характерны только для Северо-Западного федерального округа, 24 – для Центрального, 23 – для Приволжского, 18 – для Уральского, 119 – для Южного, 3 – для Северо-Кавказского, 13 – для Сибирского, 35 – только для Дальневосточного.

С точки зрения характера и масштабов преобразования экосистем, а также причинённого экономического ущерба интерес представляют данные о числе видов 1-й категории статуса. Больше всего их отмечено в Центральном федеральном округе – 52. В Приволжском округе зарегистрировано 43 вида со статусом 1, в Северо-Западном – 32, в Южном – 27, в Дальневосточном – 22, в Сибирском – 9, в Северо-Кавказском – 5, в Уральском – 5.

Среди наиболее распространённых инвазионных видов (по числу административных субъектов, в которых они зарегистрированы, табл. 1) преобладают виды, попавшие в Российскую Федерацию не напрямую из первичного ареала, а путём расширения своего вторичного ареала, сформировавшегося ранее в Западной Европе. Только *Matricaria discoidea* и *Acer negundo* появились непосредственно из первичного ареала. *Matricaria discoidea* впервые зафиксирована на Беринговых островах, Чукотке и Камчатке в селениях или у реки вокруг мест, где «пластают рыбу» [Комаров,

Таблица 1. Наиболее распространённые инвазионные виды России

Вид	Семейство	Жизненная форма	Естественный ареал	Число административных субъектов РФ
<i>Acer negundo</i> L.	Sapindaceae	Дерево	Северная Америка	60
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A.Gray	Cucurbitaceae	Однолетник	Северная Америка	58
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Asteraceae	Однолетник	Северная Америка	54
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	Однолетник	Северная Америка	53
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Balsaminaceae	Однолетник	Азия	53
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Asteraceae	Многолетник вегетативно-подвижный	Северная Америка	52
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	Brassicaceae	Однолетник	Северная Америка	50
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Asteraceae	Однолетник	Северная Америка	49
<i>Solidago canadensis</i> L.	Asteraceae	Многолетник вегетативно-неподвижный	Северная Америка	49
<i>Hordeum jubatum</i> L.	Poaceae	Однолетник	Северная Америка	49

Таблица 2. Семейственный спектр инвазионной фракции флоры России

Семейства	Число видов	Число родов	Семейства	Число видов	Число родов
Asteraceae	88	44	Pinaceae	6	3
Poaceae	64	41	Sapindaceae	6	3
Fabaceae	47	28	Cactaceae	5	1
Rosaceae	40	19	Cyperaceae	5	3
Brassicaceae	34	23	Geraniaceae	5	2
Amaranthaceae	25	8	Orobanchaceae	5	3
Apiaceae	15	13	Viburnaceae	5	2
Lamiaceae	14	11	Cucurbitaceae	4	4
Boraginaceae	12	8	Grossulariaceae	4	1
Plantaginaceae	12	7	Hydrocharitaceae	4	3
Euphorbiaceae	11	2	Papaveraceae	4	2
Polygonaceae	11	8	Scrophulariaceae	4	2
Salicaceae	10	2	Berberidaceae	3	1
Caryophyllaceae	9	9	Cannabaceae	3	3
Caprifoliaceae	8	5	Crassulaceae	3	2
Malvaceae	8	5	Fagaceae	3	2
Ranunculaceae	8	6	Moraceae	3	2
Solanaceae	8	6	Ulmaceae	3	1
Oleaceae	7	4	Vitaceae	3	2
Convolvulaceae	6	4	18 двувидовых семейств	36	25
Onagraceae	6	2	29 одновидовых семейств	29	29

Таблица 3. Ведущие семейства инвазионной флоры по федеральным округам

Ранг	СЗ	Ц	П	У	Ю	СК	С	ДВ
I	As	As	As	As	Po	As	As	As
II	Br	Ro	Po	Br	As	Po	Fa	Br
III	Po	Po	Ro	Po	Fa	Fa	Ro	Fa
IV	Ro	Br	Br	Ro	Ro	Am	Po	Po
V	Fa	Fa	Am	Am	Br	Eu	Am	Ro
VI	Am	Am	Fa	Fa	Am	Ro	Br	Ap
VII	La	Oe	Oe	Bo	Eu	So	Oe	Pl
VIII	Bo	Bo	Sa	Ca	So	Br	Ap	Am
IX	Ap	Ap	Bo	Oe	Ol	Ma	Bo	Ca
X	Pol	Sa	La/ Pol	Co	Oe/ Cap/ Cac/ Pi	Mo	Ul	Co

Примечание. As – Asteraceae; Am – Amaranthaceae; Ap – Apiaceae; Bo – Boraginaceae; Br – Brassicaceae; Ca – Caryophyllaceae; Cac – Cactaceae; Cap – Caprifoliaceae; Co – Convolvulaceae; Eu – Euphorbiaceae; Fa – Fabaceae; La – Lamiaceae; Ma – Malvaceae; Mo – Moraceae; Oe – Oenotheraceae; Ol – Oleaceae; Pi – Pinaceae; Pl – Plantaginaceae; Po – Poaceae; Pol – Polygonaceae; Ro – Rosaceae; Sa – Salicaceae; So – Solanaceae; Ul – Ulmaceae. СЗ – Северо-Западный федеральный округ, Ц – Центральный, П – Приволжский, У – Уральский, Ю – Южный, СК – Северо-Кавказский, С – Сибирский, ДВ – Дальневосточный.

1930], а семена подвида *Acer negundo*, устойчивого к климату европейской части России, привёз И.Н. Каразин в 1809 г. из США и Канады [Кохно, 1970].

Таксономическое разнообразие. В целом 586 видов инвазионной флоры России принадлежат к 351 роду, входящему в 87 семейств; 40 семейств включают три и более вида, 18 семейств представлены двумя видами, а 29 – являются одновидовыми (табл. 2). В среднем одно семейство содержит 4,03 рода, а один род – 1,59 вида.

Положение ведущих семейств различается по федеральным округам (табл. 3). Во всех округах, кроме Южного, где лидирует Poaceae, первое место занимает Asteraceae. Во всех округах в первую десятку семейств входят Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Rosaceae и Amaranthaceae. Только для Сибирского округа характерно присутствие в первой десятке Ulmaceae, для Дальневосточного – Plantaginaceae, а для Северо-Кавказского – Moraceae и Malvaceae. Только для Южного округа характерно присутствие среди лидирующих семейств Oleaceae, Caprifoliaceae, Cactaceae и Pinaceae.

Биоморфологическая структура. Спектр жизненных форм инвазионной флоры России представлен 24% древесных растений, 34% многолетних травянистых растений и 42% малолетних травянистых растений. Древесные

растения включают 62 вида деревьев, 68 видов кустарников, 6 видов полукустарничков и 5 видов древесных лиан. Группа многолетних травянистых растений представлена 125 вегетативно-подвижными (корневищными/столонообразующими) и 75 вегетативно-неподвижными (стержнекорневыми) видами. Группа малолетних травянистых растений включает 9 дву-/многолетних видов, 29 двулетних видов, 19 одно-/двулетних вида и 189 однолетних видов (рис. 1).

Ранее были выявлены различия в представленности жизненных форм между Европейским, Сибирским и Дальневосточным биогеографическими районами, при этом на Дальнем Востоке преобладающими оказались многолетние травянистые растения, тогда как в европейской части России – кустарники (Vinogradova et al., 2018). Полученные в результате настоящего исследования данные позволяют детализировать спектры жизненных форм по федеральным округам. На рис. 2 видно, что по направлению от центра европейской части России к северу и к востоку доля древесных видов снижается, а по направлению к югу, наоборот, возрастает. Так, в Центральном округе доля древесных растений составляет 26%, в Северо-Западном – 18%, в Сибирском – 13%, в Дальневосточном – 5%, тогда как в Южном федеральном округе доля древесных растений достигает

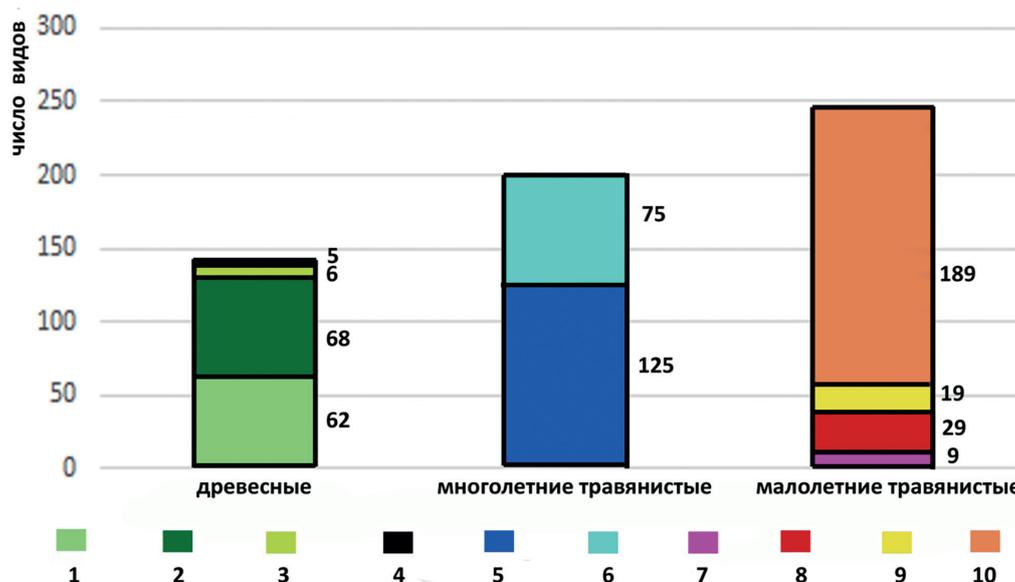


Рис. 1. Спектр жизненных форм инвазионных видов: 1 – деревья; 2 – кустарники; 3 – кустарнички/полукустарнички; 4 – лианы древесные; 5 – вегетативно-подвижные травянистые растения; 6 – вегетативно-неподвижные травянистые растения; 7 – двулетники-многолетники; 8 – двулетники; 9 – двулетники-однолетники; 10 – однолетники.

35%. Только в Южном округе в естественные ценозы внедряются древесные лианы *Wisteria sinensis* (Sims) DC., *Clematis flammula* L., *Vitis labrusca* L. И др. В остальных округах инвазионные растения этой жизненной формы не представлены.

Соотношение малолетних растений демонстрирует иную закономерность. В Центральном и Северо-Западном федеральных округах доля монокарпиков различается незначительно (36 и 34% соответственно), тогда как к югу и востоку их доля увеличивается до 40% (в Южном) и 52% (в Сибирском и Дальневосточном).

Доля многолетних травянистых растений составляет в Центральном округе 38%. По направлению к северу и востоку число видов этой жизненной формы возрастает до 48% в Северо-Западном и до 43% в Дальневосточном. Напротив, южнее их доля снижается и составляет 25% для Южного и Северо-Кавказского округов. Во всех округах группа вегетативно-подвижных многолетних травянистых растений превалирует над вегетативно-неподвижными растениями.

Таким образом, от Центрального федерального округа по направлению:

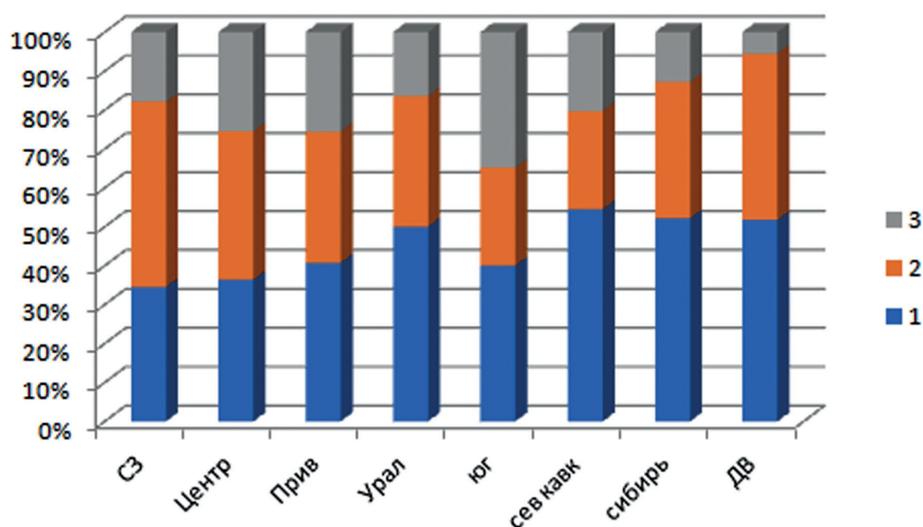


Рис. 2. Соотношение основных жизненных форм инвазионных видов по федеральным округам: 1 – одно-/двулетние травянистые растения; 2 – многолетние травянистые растения; 3 – древесные растения.

- к северу снижается доля древесных растений и возрастает доля многолетних растений, тогда как число монокарпиков не изменяется;

- к востоку снижается доля древесных растений, повышается доля монокарпиков и многолетних травянистых растений.

- к югу возрастает доля древесных растений и монокарпиков и снижается число многолетних травянистых растений.

В европейской части России древесные виды представлены в большей степени, чем в азиатской части (в пределах Сибирского и Дальневосточного округов).

Хорологические особенности. При анализе первичных ареалов видов растений, являющихся инвазионными на территории России, рассматривалась их приуроченность к тому или иному континенту, а также к конкретной флористической области. По этой причине такая группа, как «виды-космополиты», в анализе отсутствует, поскольку космополитными традиционно считаются виды по совокупности их естественного и вторичного ареала (классический пример космополитного вида – *Capsella bursa-pastoris*).

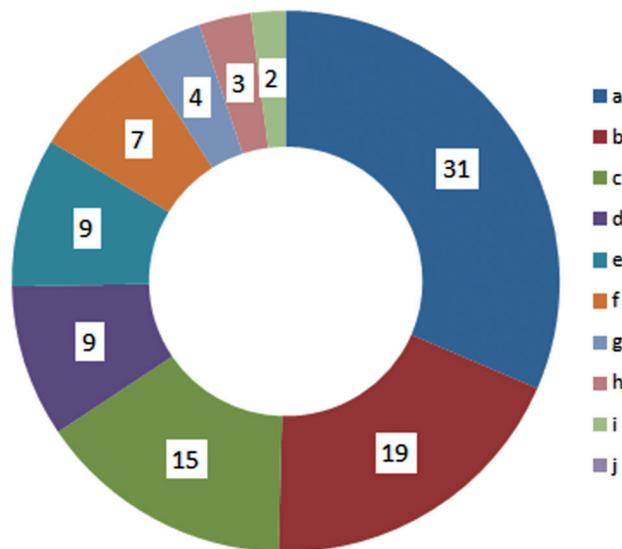


Рис. 3. Процентное соотношение инвазионных видов с различными типами первичного ареала: а – евразийские; б – американские; с – азиатские; д – африкано-евразийские; е – европейские; ф – средиземноморские; г – культигенные; h – виды-гемикосмополиты; и – голарктические; j – австралийский (один вид, 0,01%).

В результате хорологического анализа выявлено, что лидирующее положение занимают инвазионные виды с достаточно широкими ареалами – с евразийским (32%), американским (19%) и азиатским (15%) типами

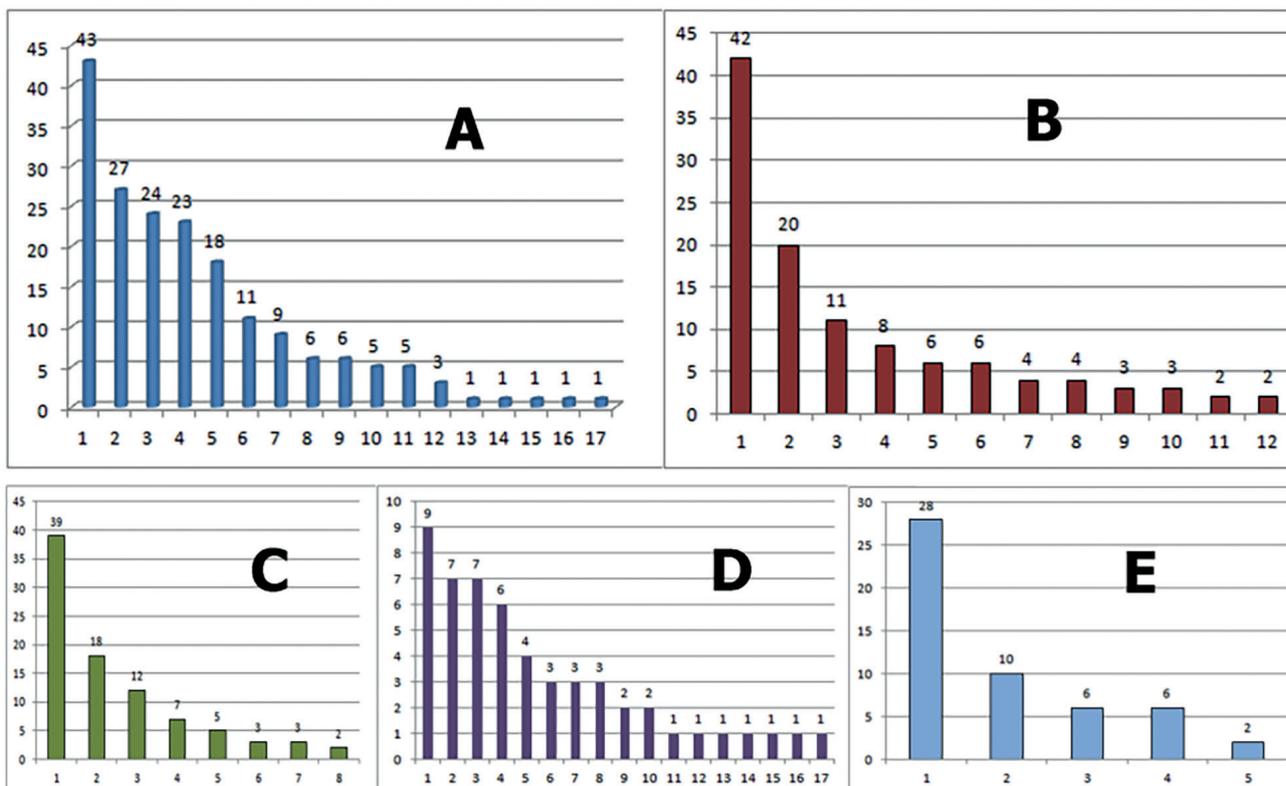


Рис. 4. Представленность наиболее многочисленных геоэлементов по типам ареалов: А – евразийские; В – американские; С – азиатские; D – африкано-евразийские; E – европейские; по вертикали – число видов; по горизонтали – число геоэлементов.

ареалов. При этом известно относительно немного видов, имеющих голарктический тип ареала, который охватывает Северную Америку и Евразию (2%), а также видов-гемикосмополитов, произрастающих не менее чем на трех материках в разных полушариях (3%) (рис. 3). Таким образом, существующая гипотеза о более успешной инвазии видов с обширным первичным ареалом [Головкин, 1988] не подтвердилась.

На рис. 4 отображена представленность наиболее многочисленных геоэлементов инвазионной флоры России.

Наибольшая по числу видов группа растений с евразийским типом ареала включает 17 геоэлементов, среди которых наиболее многочисленны европейско-центральноазиатский, евразийский, европейско-восточно-средиземноморский и среднеевропейско-центральноазиатский (табл. 4).

Среди видов с американским типом ареала наиболее представлены пансевероамериканский, восточно-североамериканский и неотропический центрально-южноамериканский геоэлементы. В группе с азиатским типом ареала лидирует восточноазиатский элемент. Наиболее разнообразна по хорологической структуре группа видов с африкано-евразийским типом первичного ареала. Следствием такого разнообразия является незначительное число видов в каждом геоэлементе. Например, самый многочисленный геоэлемент, охватывающий все пять флористических областей Голарктического царства и пять флористических областей Палеотропического царства, включает всего 9 видов. Группа видов с европейским типом ареала включает 5 геоэлементов, из которых наиболее многочисленны среднеевропейско-средиземноморский и европейско-средиземноморский. Остальные группы на геоэлементы не делили, поэтому они представлены как самостоятельные типы – средиземноморский, культигенный, гемикосмополитный, голарктический, австралийский. Примеры ареалов некоторых видов по группам геоэлементов представлены на рис. 5.

Длительность произрастания инвазионных видов. Даты первой регистрации инвазионных в настоящее время видов точно

установить не всегда возможно. В табл. 5 представлены данные о времени появления на территории федеральных округов инвазионных видов, имеющих статус 1 хотя бы в одном административном субъекте Российской Федерации.

Самыми «давними» чужеродными видами являются *Erigeron canadensis* и *Acer negundo*, гербарные образцы которых впервые были собраны на территории современного Центрального федерального округа в 1781 г. Длительность произрастания этих видов составляет более 220 лет.

Рассчитан индекс инвазионности территории (InI) для всех федеральных округов. Наименьшим значением индекса (1,6) характеризуются Центральный и Приволжский федеральные округа, наибольшим (2,3) – Северо-Кавказский федеральный округ (рис. 6).

Длительность произрастания инвазионных видов варьирует в очень широких пределах (рис. 7). Достоверной зависимости между временем первого появления вида и его современным инвазионным статусом не выявлено. К примеру, *Amorpha fruticosa* впервые собрана в Южном федеральном округе в 1879 г., а в соседнем Северо-Кавказском всего на 20 лет позднее – в 1898 г. Тем не менее в Южном округе этот вид имеет инвазионный статус 1, а в Северо-Кавказском – 4. Другой пример – *Galinsoga parviflora*, впервые зарегистрированная в Северо-Западном округе в 1820 г., где имеет инвазионный статус 2, тогда как на Дальнем Востоке она появилась на 100 лет позднее, в 1925 г., но стала видом с инвазионным статусом 1.

Просматривается тенденция сокращения длительности произрастания инвазионных видов при расширении их вторичного ареала, особенно если рассматривать не такие большие территории, как федеральные округа, а отдельные административные регионы. Так, у *Galinsoga parviflora* в Петербурге длительность произрастания составляет 180 лет, а в Средней России – 60 лет.

Обсуждение

Проводить сравнение полученных данных с другими регионами мира довольно проблематично в связи со значительной площадью

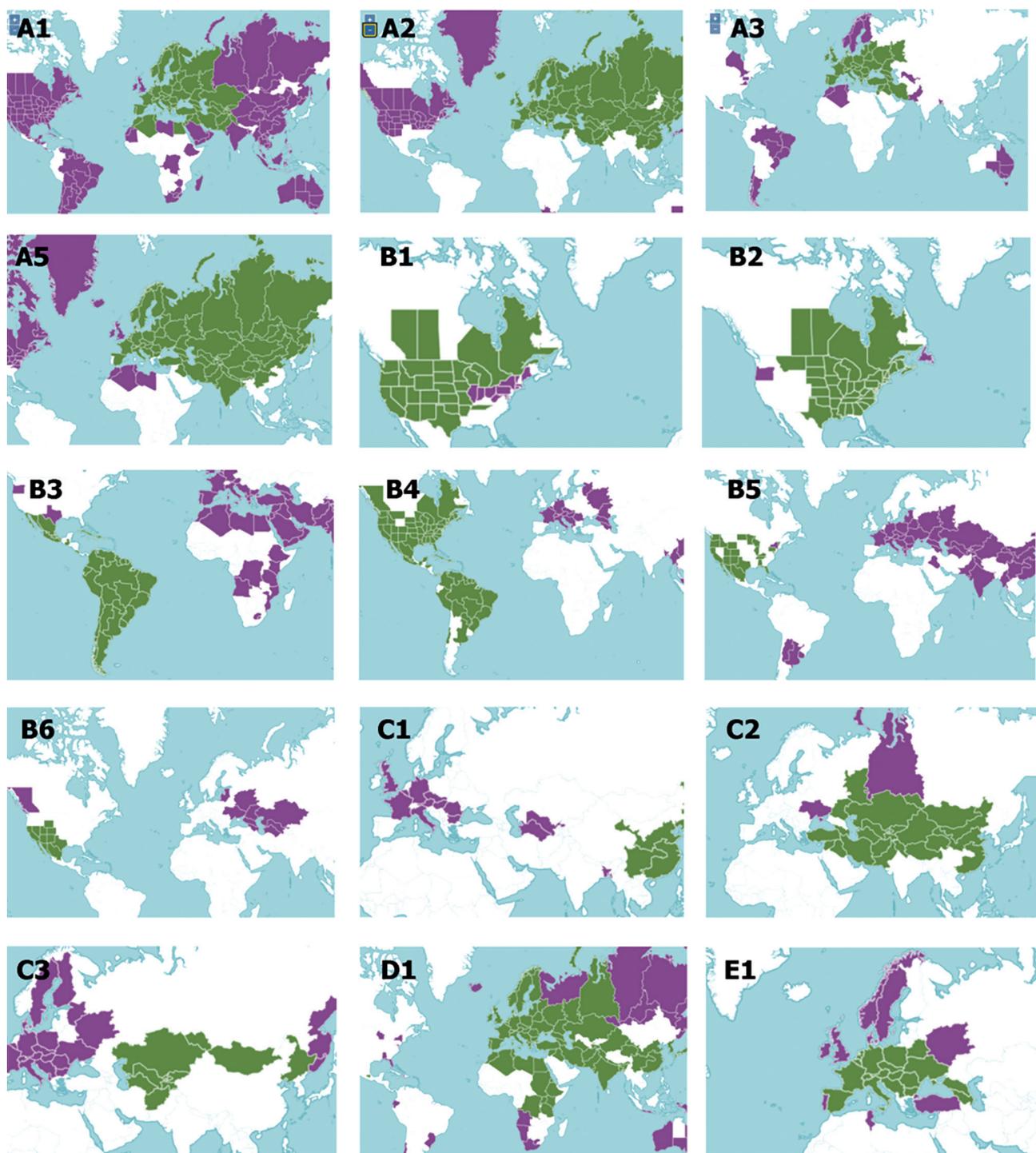


Рис. 5. Ареалы некоторых видов по группам геоэлементов. A1 – *Cichorium intybus*; A2 – *Puccinella distans*; A3 – *Sambucus nigra*; A5 – *Carum carvi*; B1 – *Ribes aureum*; B2 – *Asclepias syriaca*; B3 – *Erigeron bonariensis*; B4 – *Panicum dichotomiflorum*; B5 – *Amorpha fruticosa*; B6 – *Robinia neomexicana*; C1 – *Paulownia tomentosa*; C2 – *Sophora alopecuroides*; C3 – *Impatiens parviflora*; D1 – *Vicia hirsuta*; E1 – *Vinca minor*; зелёный цвет – естественный ареал; фиолетовый – вторичный ареал (согласно данным POWO).

территории страны. Кроме того, зачастую данные по видовому разнообразию инвазивной флоры по материкам или крупным регионам, как правило, не доступны, поэтому в большинстве крупномасштабных исследований используются сведения о численности и/или доле натурализованных чужеродных ви-

дов (т.е. образующих самоподдерживающиеся популяции) в качестве показателя уровня инвазии или инвазibility сообществ (Guo et al., 2021). Другая ситуация связана с различным пониманием термина «инвазивный вид». К примеру, в перечень инвазивных растений Австралии, в наибольшей сте-

Таблица 4. Характеристика основных геоэлементов инвазионной флоры

Геоэлемент	Число и доля видов	Флористические царства и области, которые охватывает первичный ареал
А. Евразийский тип ареала: 184 вида, 17 геоэлементов		
A1) европейско-центральноазиатский	43; 23%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноеазиатская (северо-запад)
A2) евразийский	27; 15%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноеазиатская, Восточноеазиатская (Юг)
A3) европейско-восточносредиземноморский	24; 13%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская (Восток)
A4) средневропейско-центральноазиатский	23; 12%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноеазиатская
A5) паневразийский	18; 10%	Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Индостанская; Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноеазиатская, Восточноеазиатская;
A6) европейско-средиземноморский	11; 6%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская
A7) восточноевропейско-западноазиатский	9; 5%	Голарктическое: Среднеевропейская (Восток), Средиземноморская, Центральноеазиатская (Запад)
A8) восточноевропейско-азиатский	6; 3%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская (Восток), Средиземноморская, Центральноеазиатская
A9) средневропейско-восточноазиатский	6; 3%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноеазиатская, Восточноеазиатская;
A10) восточноевропейско-западноазиатский	5; 3%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская (Восток), Средиземноморская, Центральноеазиатская (Запад)
A11) восточноевропейско-азиатский	5; 3%	Голарктическое: Среднеевропейская (Восток), Средиземноморская, Центральноеазиатская, Восточноеазиатская
A12) европейско-южносибирский	3; 2%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Центральноеазиатская
A13)	1	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская (Восток), Средиземноморская (Восток)
A14)	1	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская (Восток), Центральноеазиатская, Восточноеазиатская
A15) евразийский	1	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Восточноеазиатская
A16)	1	Голарктическое: Среднеевропейская (Восток), Центральноеазиатская, Восточноеазиатская
A17)	1	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Восточноеазиатская
В. Американский тип ареала: 111 видов, 12 геоэлементов		
B1) пансевероамериканский	42; 38%	Голарктическое: Бореальная, Аппалачская, Калифорнийская
B2) восточно-североамериканский	20; 18%	Голарктическое: Бореальная, Аппалачская
B3) центрально-южноамериканский	11; 10%	Неотропическое: Карибская, Оринокая, Бразильская, Андийская, Лаплатская
B4) панамериканский	8; 7%	Голарктическое: Бореальная, Аппалачская; Неотропическое: Карибская, Оринокая, Андийская, Лаплатская

V5) центрально-североамериканский	6; 5%	Голарктическое: Аппалачская, Калифорнийская
V6) калифорнийский	6; 5%	Голарктическое: Калифорнийская
V7) восточно-центральноамериканский	4; 4%	Голарктическое: Аппалачская; Неотропическое: Карибская, Оринокская
V8) западно-североамериканский	4; 4%	Голарктическое: Бореальная, Калифорнийская
V9) бореально-североамериканский	3; 3%	Голарктическое: Бореальная
V10) центральноамериканский	3; 3%	Голарктическое: Калифорнийская; Неотропическое: Карибская, Оринокская, Бразильская, Андийская, Лаплатская
V11) аппалачский	2; 2%	Голарктическое: Аппалачская
V12) панамериканский	2; 2%	Голарктическое: Бореальная, Калифорнийская; Неотропическое: Карибская, Оринокская, Амазонская, Бразильская, Андийская, Лаплатская
<i>С. Азиатский тип ареала: 89 видов, 8 геоэлемента</i>		
C1) восточноазиатский	39; 44%	Голарктическое: Восточноазиатская
C2) средиземноморско-центрально-восточноазиатский	18; 20%	Голарктическое: Средиземноморская, Центральноазиатская, Восточноазиатская
C3) восточносредиземноморско-центральноазиатский	12; 13%	Голарктическое: Средиземноморская (Восток), Центральноазиатская
C4) сибирско-восточноазиатский	7; 8%	Голарктическое: Бореальная (Сибирь), Восточноазиатская
C5) юго-восточноазиатский	5; 6%	Голарктическое: Восточноазиатская; Палеотропическое: Индостанская, Индокитайская;
C6) центрально-восточноазиатский	3; 3%	Голарктическое: Центральноазиатская, Восточноазиатская
C7) палеотропический	3; 3%	Палеотропическое: Индостанская, Индокитайская
C8) центральноазиатский (ирано-туранский)	2; 2%	Голарктическое: Центральноазиатская (север)
<i>D. Африкано-евразийский тип ареала: 53 вида, 17 геоэлементов</i>		
D1) панафрикано-паназиатский	9; 17%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноазиатская, Восточноазиатская; Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская, Капская, Индостанская
	7; 13%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноазиатская, Восточноазиатская; Палеотропическое (аридное): Судано-Замбезийская
	7; 13%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская; Палеотропическое: Судано-Замбезийская, Индостанская
	6; 11%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральноазиатская, Восточноазиатская; Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская, Капская, Мадагаскарская, Индостанская, Индокитайская, Папуасская
	4; 7%	Голарктическое: Средиземноморская; Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская, Гвинее-Конголезская, Капская, Мадагаскарская

	3; 6%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральнаяазиатская, Палеотропическое: Судано-Замбезийская, Индостанская
	3; 6%	Голарктическое: Восточноазиатская; Палеотропическое: Судано-Замбезийская, Папуасская;
	3; 6%	Голарктическое: Средиземноморская; Палеотропическое (аридное): Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская
	2; 4%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральнаяазиатская, Восточноазиатская; Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская, Индостанская
	2; 4%	Голарктическое: Средиземноморская, Центральнаяазиатская, Восточноазиатская; Палеотропическое: Судано-Замбезийская, Мадагаскарская, Индостанская, Индокитайская
	1; 2%	Голарктическое: Средиземноморская, Центральнаяазиатская; Палеотропическое (аридное): Сахаро-ро-Синдская
	1; 2%	Голарктическое: Средиземноморская, Центральнаяазиатская; Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская, Индостанская
	1; 2%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Восточноазиатская; Палеотропическое (аридное): Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская
	1; 2%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральнаяазиатская, Восточноазиатская; Палеотропическое (аридное): Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская
	1; 2%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская, Центральнаяазиатская; Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Капская
	1; 2%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская; Палеотропическое: Судано-Замбезийская, Индостанская
	1; 2%	Палеотропическое: Сахаро-Синдская, Судано-Замбезийская, Гвинее-Конголезская, Индостанская
Е. Европейский тип ареала: 52 вида, 5 геоэлемента		
Е1) среднеевропейско-средиземноморский	28; 54%	Голарктическое: Среднеевропейская, Средиземноморская
Е2) европейско-средиземноморский	10; 19%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская, Средиземноморская
Е3) среднеевропейский	6; 12%	Голарктическое: Среднеевропейская
Е4) кавказский	6; 12%	Голарктическое: Среднеевропейская (Кавказ)
Е5) европейский	2; 3%	Голарктическое: Бореальная, Среднеевропейская

Таблица 5. Современный инвазионный статус и время появления инвазионных видов в федеральных округах

Вид	СЗ	Ц	П	У	Ю	СК	С	ДВ
<i>Elodea canadensis</i>	1/1881	1/1885	1/1896	1/1892	1/1927	1/?	1/1946	1/2009
<i>Acer negundo</i>	1/1796	1/1781	1/1908	1/1897	1/1814	2/1920	1/1896	1/1982
<i>Echinocystis lobata</i>	1/1974	1/1963	1/1973	1/1973	1/1978	2/1972	1/1965	1/1925
<i>Solidago canadensis</i>	2/1995	1/1863	1/1969	1/2005	1/1865	3/?	1/1996	1/1950
<i>Bidens frondosa</i>	2/1972	1/1975	1/1973	1/2011	1/1993	4/2006	1/2016	1/1933
<i>Erigeron canadensis</i>	1/1824	1/1781	1/1832	1/1883	1/1848	1/1843	2/1882	2/1902
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	1/1970	1/1948	1/1980	1/1982	3/?		1/1960	1/1985
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1/1958	1/1914	1/1982	1/2005	4/?		1/1941	1/1959
<i>Impatiens glandulifera</i>	1/1895	1/1914	1/1985	1/2005	3/2004	2/1979	2/1973	1/1922
<i>Erigeron annuus</i>	1/1970	1/1902	1/1969		2/1937	1/1961		1/1944
<i>Impatiens parviflora</i>	1/1903	1/1884	1/1969	1/1989	4/2013	2/1980	2/1981	2/1964
<i>Solidago gigantea</i>	1/2000	1/1982	1/1989	2/?	3/2008		3/2018	1/1945
<i>Amelanchier spicata</i>	1/1874	1/1890	1/1905	1/1988	3/?		2/1900	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4/1994	3/1974	3/1953	2/1987	1/1962	1/1918	4/1992	1/1963
<i>Oenothera biennis</i>	1/1898	1/1826	2/1874	3/1977	1/1901	4/1877	2/1965	2/1921
<i>Helianthus tuberosus</i>	1/1995	1/1973	2/1953	3/2009	1/2005	3/2010	3/1992	2/1829
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1/1846	1/1824	1/1838– 1844	2/1930	2/1823	2/1829	2/1870	3/1888
<i>Hordeum jubatum</i>	2/1979	2/1914	1/1934	2/1907	3/1853		1/1905	1/1835
<i>Hippophae rhamnoides</i>	2/1995	1/1885	2/1973	1/1872	4/?		2	1/1890
<i>Epilobium adenocaulon</i>	1/1900	1/1909	1/1922	2/2009	3/1999		2/1948	3/2012
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1/2002	2/1887	1/2001		1/1888	2/1924		3/1926
<i>Galega orientalis</i>	2/2004	1/1981	1/1993	1/2009	4/?		3/2015	
<i>Reynoutria × bohemica</i>	1/2000	1/1924	1/?	3/?	4/2004	3/2006		
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> [incl. <i>P. inserta</i>]		1/1885	1/1908		1/1888	2/2006		2/1987
<i>Zizania aquatica</i>	1/1984	1/1953	3/1959		3/?		1/?	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	3/2004	1/1862	1/1908	3/1937	1/2012			
<i>Elaeagnus angustifolia</i>		2/2005	1/1953		1/1888		1/1926	
<i>Sambucus racemosa</i>	1/1880	1/1863	1/1847– 1851		2/1878			
<i>Cuscuta campestris</i>	4/1927	2/1939	2/1984	3/?	1/1934	3/1948	3/?	1/1909
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	4/1969	1/1928	1/1932	2/1939	3/1978	3/2006	2/1993	2/1931
<i>Xanthium orientale</i> [<i>X. albinum</i>]	4/1900	1/1942	1/1922		2/1954	2/2006	2/1915	2/1988
<i>Juncus tenuis</i>	1/1994	1/1922	2/1977		2/1904	2/?	2/1983	2/1910
<i>Epilobium pseudorubescens</i>	1/1950	1/1946	2/1974	2/2004	4		2/1969	4/1988
<i>Aronia mitschurinii</i>	2/2003	1/2015	1/1985	3/1986	4	4		
<i>Amorpha fruticosa</i>		1/1923	2/1948		1/1879	4/1898		2/1977
<i>Ulmus pumila</i>	4/2008	1/1962	1/1962	2/2009	2/1948		2/1955	
<i>Malus domestica</i>	3/1817	1/1865	1/1768– 1769	3/1937	2/1836			
<i>Aquilegia vulgaris</i>	1/1866	2/1861	1/1885	2/1942	3/1878			
<i>Cotoneaster lucidus</i>	1/1998	2/1977	1/1902	2/1947	4			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3/1898	1/1880	1/1834	3/1928	4/1881			
<i>Malus baccata</i>		3/1976	1/1925	1/1964			2/1889	

<i>Acorus calamus</i>	1/1889	1/1810	2/1917		2/?			
<i>Ambrosia psilostachya</i>			1/1965		1/1981	4/1949		
<i>Zizania latifolia</i>	2/?	1/1986			1			
<i>Salix euxina</i> [<i>S. fragilis</i>]	2/?	1/?	1/1885					
<i>Phragmites altissimus</i>	3/2000	1/1990	1/2003					
<i>Ailanthus altissima</i>					1/1889	1/1902		
<i>Sambucus nigra</i>	1/1995	1/1985						
<i>Galinsoga parviflora</i>	2/1820	2/1951	2/1945	3/1984	3/1979	2/1897	3/2003	1/1925
<i>Matricaria discoidea</i>	1/1840	2/1870	2/1851	2/1915	3/1982	2/1924	2/1889	2/1831
<i>Symphytum caucasicum</i>	3/2010	2/1956	3/1993	3/2022	4/1981		4/2012	1/2001
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2/1823	2/1858	2/1823	3/1888	1/1817		2/1909	3/1885
<i>Rosa rugosa</i>	1/1912	3/1946	2/1997	3/2002	4/?		3/2002	
<i>Bunias orientalis</i>	3/1880	2/1816	2/1768– 1769	1/1889			2/1979	2/1959
<i>Calystegia inflata</i>	2/1979	2/1926	1/1997	2/?			2/?	3/1926
<i>Lolium perenne</i>	2/1866	2/1866	1/1894		4/1888		4/1936	4/1966
<i>Oxalis stricta</i>	1/?	2/1870	2/2000	3/2018	2/1966	3/?		2/?
<i>Pastinaca sativa</i> [<i>P. sylvestris</i>]	2/1880	2/1862	2/1823				2/1922	1/1966
<i>Oxalis corniculata</i>		3/1894	3/1991	3/?	3/1905			1/1925
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	3/2022	1/1857	3/1920	3/1903			2/1889	
<i>Ambrosia trifida</i>	4/1999	3/1977	1/1950		3/1971	2/?		
<i>Lonicera tatarica</i>	3/1880	1/1825	2/1883	3/1928	2/1903			
<i>Caragana arborescens</i>	3/1880	1/1863	2/1885	2/1937	3/1884			
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	3/2003	3/1971	1/1986	3/?	4/?			
<i>Symphytotrichum</i> × <i>salignum</i>	2/1990	1/1892	2/1986	3/2009	4/?			
<i>Veronica filiformis</i>	2/2001	3/1973	1/2000				4/?	
<i>Festuca trachyphylla</i>	2/2004	1/1882	3/1927		2/1982			
<i>Prunus cerasus</i>	3/2006	1/1848	3/1847– 1851		4/1837			
<i>Dianthus barbatus</i>	4/1912	2/1861	1/1896	2/2009				
<i>Lactuca tatarica</i>	1/1930	3/1919	2/1847– 1851	2/1839				
<i>Cornus sericea</i>	2/?	4/1840	1/1902	3/?				
<i>Sonchus oleraceus</i>				2/1891			3/1886	1/1860
<i>Cynodon dactylon</i>		4/1954	4/2007		1/1817			
<i>Lonicera caprifolium</i>		3/1987	1/1926		3/1835			
<i>Prunus maackii</i>		4/1942	1/?	3/2009				
<i>Cornus alba</i>	2/1893	1/1902	2/1924					
<i>Festuca arundinacea</i>	2/1898	1/1880	2/1991					
<i>Crataegus monogyna</i>	3/2000	1/1865	3/1901					
<i>Senecio vernalis</i>	1/1887	2/1858	3/1883					
<i>Glechoma hederacea</i>	4/1860							1/1898
<i>Sorghum halepense</i>					3/1900	1/1962		
<i>Cotinus coggygria</i>			3/? 1991		1/1889			
<i>Amelanchier alnifolia</i>		4/1899	1/2007					

<i>Prunus pensylvanica</i>	2/2001		1/1997				
<i>Viburnum lantana</i>		1/1917	3/2008				
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	1/1994	1/1994	4/1986				
<i>Trisetum flavescens</i>	3/1989	1/1865					
<i>Poa supina</i>	3/1973	1/1891					
<i>Petasites hybridus</i>	1/1891	3/1807					
<i>Cirsium arvense</i>							1/1904
<i>Humulus lupulus</i>							1/1891
<i>Bupleurum fruticosum</i>					1/1907		
<i>Erysimum ×cheiri</i>					1/?		
<i>Fraxinus ornus</i>					1/1962		
<i>Jacobaea maritima</i>					1/1931		
<i>Leersia oryzoides</i>					1/1919		
<i>Opuntia engelmannii subsp. lindheimeri</i>					1/?		
<i>Opuntia fragilis</i>					1/?		
<i>Opuntia humifusa</i>					1/?		
<i>Pueraria montana var. lobata</i>					1/1949		
<i>Rhamnus alaternus</i>					1/1907		
<i>Sporobolus cryptandrus</i>					1/1988		
<i>Artemisia dubia</i>				1/2014			
<i>Salix viminalis</i>			1/1883				
<i>Prunus domestica</i>		1/1866					
<i>Hydrilla verticillata</i>	1/2006						

Примечание: в числителе – наивысший инвазионный статус вида в регионе, в знаменателе – год первой фиксации вида; ? – точная дата первой находки неизвестна.

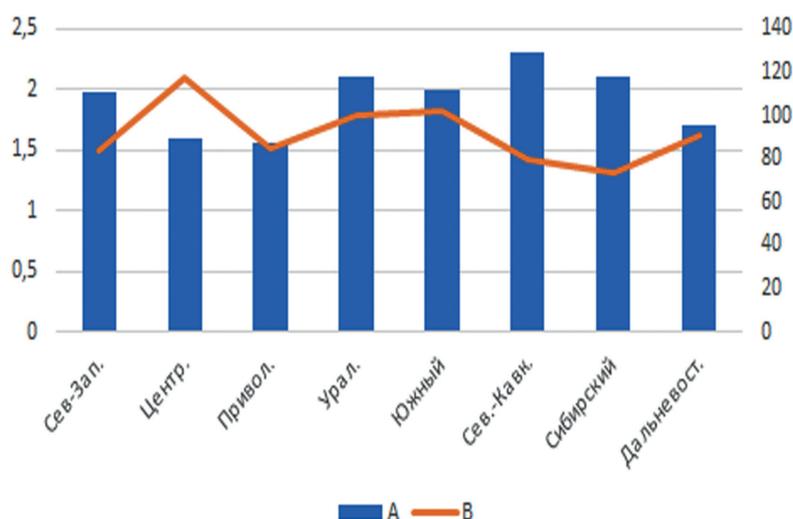


Рис. 6. Индекс инвазионности территории федеральных округов и длительность произрастания инвазионных видов: А – значение индекса инвазионности; В – средняя длительность произрастания инвазионных видов, имеющих статус 1.

пени оказывающих воздействие на местные таксоны, включены 207 видов, среди которых только 187 чужеродных видов, тогда как 20 – аборигенные виды (Kearney et al., 2019). Всё это затрудняет сравнение инвазионных

фракций флор. В то же время отмечается, что число выявленных чужеродных видов тесно коррелирует с числом аборигенных видов, а также с числом инвазионных видов (Seebens et al., 2023).

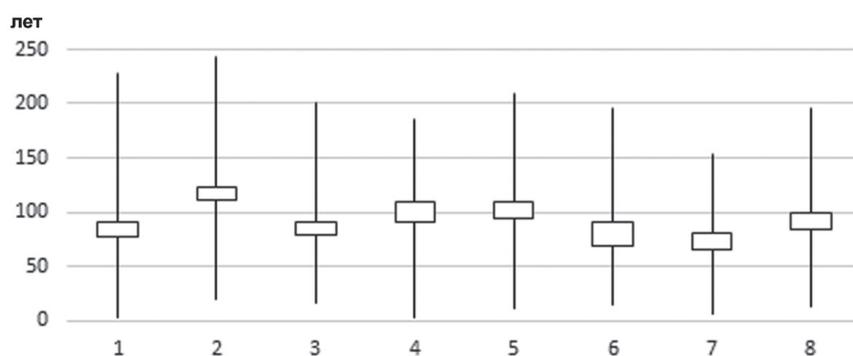


Рис. 7. Варьирование длительности произрастания инвазивных видов, имеющих статус 1 хотя бы в одном административном субъекте: 1 – Северо-Западный федеральный округ; 2 – Центральный; 3 – Приволжский; 4 – Уральский; 5 – Южный; 6 – Северо-Кавказский; 7 – Сибирский; 8 – Дальневосточный.

В настоящее время наиболее полной доступной глобальной базой данных о распространении чужеродных видов растений является база данных GloNAF, включающая сведения о количестве натурализованных видов растений из 801 региона по всему миру (Rušek et al., 2017; van Kleunen et al., 2019). Использование больших массивов данных позволило выявить очаги разнообразия инвазивных растений. Так, наибольшее число инвазивных видов растений зафиксировано в умеренных и субтропических регионах (Essl et al., 2019). Очаги видового богатства натурализовавшихся растений расположены на западном и восточном побережьях Северной Америки, в северо-западной Европе, Южной Африке, юго-восточной части Австралии, Новой Зеландии, в ряде индийских штатов. При этом необходимо принимать во внимание тот факт, что высокие уровни видового богатства натурализовавшихся растений отображаются для стран или регионов в целом, не всегда подразумевая, что они справедливы для всей территории этих стран или регионов. Таким образом, полученная картина представляется более грубой, чем может быть получена путём соотнесения уровней инвазии с региональным распределением местообитаний (Chytrý et al., 2009; Rušek et al., 2017).

Согласно данным IPBES, в мире насчитывается от 13081 до 18543 видов натурализовавшихся растений, в том числе в Северной и Южной Америке 8005–9325 видов, в Европе и Центральной Азии 5146–8519 видов, в Азиатско-Тихоокеанском регионе 6141–9101 вид, в Африке 3109–4498 видов (Seebens et al., 2023).

Недостаток данных не позволяет сравнивать регионы и страны по числу инвазивных видов – сведения есть лишь по немногим государствам. Так, согласно базе данных GloNAF, в ЮАР зарегистрировано 374 вида инвазивных растений, а в Индии – 352 (Rušek et al., 2017). Для Китая указывается 403 вида инвазивных растений (Нао, Ма, 2022). По данным базы данных PLANTS, курируемой Министерством сельского хозяйства США (USDA), в континентальной части США произрастает 755 инвазивных видов растений (DeMarco, 2015), и в целом чужеродные виды более распространены, чем аборигенные. Соответственно, данные, полученные по территории России, вполне сопоставимы с другими крупными государствами мира и более реалистичны, чем приведённые в работе Р. Руšek с соавт. (2017), согласно которой в России насчитывается 159 инвазивных видов. Полученные сведения крайне важны с точки зрения актуальной информации о состоянии биоразнообразия России и являются основой для составления моделей натурализации чужеродных видов в Северной Азии и Восточной Европе.

Ранее было показано, что инвазивность местообитаний для европейских регионов, несмотря на их различия по природным условиям, истории и социально-экономическому развитию, схожа (Chytrý et al., 2009). Также было выявлено, что важными предикторами относительного богатства инвазивных видов являются показатели антропогенного воздействия (ВВП на душу населения, плотность населения и доля сельскохозяйственных земель), тогда как влияние климата ме-

нее выражено (Dawson et al., 2017; Essl et al., 2019). При этом более высокая топографическая неоднородность снижает относительное богатство инвазионных видов, указывая на то, что горы, которые меньше изменены людьми, имеют более низкую долю инвазионных чужеродных видов (Essl et al., 2019). Эти выводы вполне отвечают двум важным гипотезам инвазионной биологии:

– успешность натурализации чужеродных видов выше в сильно нарушенных экосистемах, чем в относительно ненарушенных (Elton, 1958; Hobbs, Huenneke, 1992);

– по мере увеличения числа видов, попавших на определённую территорию, предполагается увеличение числа натурализовавшихся или инвазионных видов на этой территории (Lockwood et al., 2009).

Наиболее распространёнными инвазионными видами растений в мире считаются *Pontederia crassipes*, *Lantana camara*, *Leucaena leucocephala*, *Ricinus communis*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Chromolaena odorata*, *Pistia stratiotes*, *Erigeron canadensis*, *Cyperus rotundus* (Seebens et al., 2023). Однако такое положение зависит от источника данных. К примеру, база данных GloNAF определяет *Lantana camara*, *Calotropis procera*, *Pontederia crassipes*, *Sonchus oleraceus*, *Leucaena leucocephala*, *Centaurea solstitialis*, *Acanthospermum hispidum*, *Galinsoga parviflora*, *Lonicera japonica* и *Pennisetum purpureum* как наиболее распространённые инвазионные виды растений (Rušek et al., 2017). Среди перечисленных видов лишь *Erigeron canadensis* входит в наиболее распространённые инвазионные виды на территории Российской Федерации. Он же является наиболее распространённым чужеродным видом в Европе. Общими видами с европейским списком являются также *Amaranthus retroflexus* и *Helianthus tuberosus*. Отличия же, вероятно, обусловлены региональными особенностями.

Семейства с наибольшим числом инвазионных видов во флоре России – Asteraceae, Rosaceae и Fabaceae – лидирующие в чужеродной флоре мира в целом (Rušek et al., 2017; Seebens et al., 2023), а также в отдельных регионах – таких как Европа (Lambdon et al., 2008) или Китай (Нао, Ма, 2022). Это

самые крупные семейства растений мировой флоры (Christenhusz, Byng, 2016). Исключение составляет более крупное семейство Orchidaceae, однако традиционно оно считается «эталонным неинвазионным» (Rušek et al., 2017) в основном из-за высокоспециализированных систем опыления, эпифитизма и зависимости от специализированных микоризных ассоциаций (Richardson et al., 2000). Поскольку сложноцветные, злаки и бобовые обычно интродуцируют в больших количествах, то они, вероятно, источники большинства инвазионных видов. Выявленные различия семейственных спектров по федеральным округам не только являются отражением природных условий, но и обусловлены векторами инвазионных видов.

Ряд семейств сосудистых растений обладает высоким потенциалом для формирования натурализовавшихся видов (Rušek, Pergl и др., 2017). О показателе потенциального успеха натурализации представителей того или иного семейства может свидетельствовать значение индекса натурализации семейства (Family naturalization index), впервые применённого в работе М. Rejmánek с соавт. (1991; Jimenez et al., 2008). В России этот индекс использован на материалах по флоре Среднего Поволжья (Сенатор, 2019): было выявлено, что представители семейств Amaranthaceae, Brassicaceae и Rosaceae являются наиболее успешными «захватчиками». Ранее Р. Руšek (1998) отмечал, что наибольшее число потенциальных «захватчиков» содержится именно в семействах Chenopodiaceae и Brassicaceae. Наибольшие значения индекса натурализации, выявленные для семейств Chenopodiaceae и Brassicaceae, объясняются эволюционной приспособленностью их представителей к произрастанию в экстремальных экологических условиях, что объясняет успешность их натурализации. Представители семейства Rosaceae – широко культивируемые виды, что и обусловило высокие значения индекса натурализации этого семейства.

Преобладание травянистых чужеродных растений, и особенно однолетних, над древесными в спектре жизненных форм является общей закономерностью (Kowarik 1995; Schippers et al., 2001; Rušek et al., 2017). Это

объясняется и большей способностью к диссеминации, и высокой скоростью распространения однолетних растений, а также способностью проходить жизненный цикл за короткое время и, как следствие, к меньшему влиянию климатических условий, успешному закреплению на антропогенных местобитаниях (Rušek et al., 2017).

Установленное преобладание инвазионных для территории России видов растений с евразийским, американским и азиатским типами ареалов в целом соответствует такому порядку для мировой чужеродной флоры. Так, большинство видов, натурализовавшихся хотя бы в одном регионе мира, происходит из Азии (32,0%, в том числе из умеренного пояса – 20,3%, из тропического – 11,7%), Северной Америки (17,1%), Европы (15,1%) и Африки (14,3%) (Rušek et al., 2017). Если рассматривать чужеродные растения на Европейском континенте, то соотношение несколько иное – 45,8% из них являются выходцами из Северной и Южной Америки, 45,9% – из Азии, 20,7% – из Африки и 5,3% – из Австралии (Lambdon et al., 2008). Представленные примеры подтверждают вывод о том, что виды, произрастающие в Старом Свете, становятся инвазионными чаще, чем виды из других регионов (Di Castri, 1989; Rušek, 1998). Действительно, если рассматривать только 200 наиболее широко распространённых чужеродных видов, успешность которых определяется по числу регионов, в которые они внедрились, то среди них доля европейских, африканских и тропических азиатских значительно выше, тогда как доля видов из Австралии и Северной Америки ниже (Rušek et al., 2017). Существующую гипотезу о том, что континент происхождения и вектор интродукции связаны между собой (Zenni, 2014), ещё только предстоит апробировать на данных, полученных с территории Российской Федерации.

Среди анализируемых инвазионных видов *Acer negundo*, *Bunias orientalis*, *Erigeron canadensis* и *Malus domestica* появились до 1799 г., 53 вида – до 1899 г., 42 – до 1999 г. и *Hydrilla verticillata* – после 2000 г. Такая ситуация отражает устойчивый рост интродукции чужеродных видов растений, наблюдаемым

в странах Центральной и Западной Европы с начала XIX в. (Seebens et al., 2023). Заметим, что со временем эта тенденция не замедляется. Следовательно, учитывая временные задержки между интродукцией, натурализацией и широким распространением (Crooks, 2005), в будущем можно ожидать появление ещё большего числа новых инвазионных видов.

Заключение

Представленные в настоящей статье данные являются результатом первого масштабного исследования инвазионных видов растений, произрастающих на территории Российской Федерации. Полученные современные сведения о составе инвазионной флоры из ряда регионов позволяют описать масштабы инвазии и выявить биогеографические закономерности. Мы понимаем, что выявляемые особенности распространения и натурализации инвазионных видов зависят от имеющихся к настоящему времени материалов и, поскольку существуют пробелы в данных по ряду российских регионов, иногда трудно отличить искажения данных от истинных биогеографических закономерностей. Кроме того, исследования, основанные на ранее опубликованной информации, в решающей степени зависят от качества оценки конкретных видов растений с точки зрения их таксономической принадлежности, времени их появления на новой территории и инвазионного статуса (Rušek et al., 2004; Lambdon et al., 2008). Однако по мере продолжения исследований такие пробелы постепенно восполняются.

Комплексный анализ выявил высокое разнообразие инвазионной фракции флоры России по таксономической, биоморфологической и хорологической структуре и длительности произрастания инвазионных видов, что связано со значительной территорией и, как следствие, с разнообразием природно-климатических и социально-экономических условий.

Так, 586 инвазионных видов флоры России принадлежат к 351 роду и 87 семействам. Ведущими по числу видов семействами являются Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Rosaceae,

Brassicaceae, Amaranthaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae. Характерно преобладание непреднамеренно интродуцированных североамериканских видов, расселяющихся из ранее сформировавшихся в Европе вторичных ареалов.

В спектре жизненных форм лидируют малолетние травянистые растения (42%), доля многолетних травянистых растений ниже (34%), в меньшей степени представлены древесные растения (24%). В европейской части России древесные виды представлены в большей степени, чем в азиатской части. От регионов Средней России к северу снижается доля древесных растений и возрастает доля многолетних растений, тогда как число монокарпиков достоверно не изменяется; к востоку снижается доля древесных растений, повышается доля монокарпиков и многолетних травянистых растений, а к югу возрастает доля древесных растений и монокарпиков и снижается число многолетних травянистых растений.

Установленное преобладание инвазионных для территории России видов растений с евразийским, американским и азиатским типами ареалов в целом соответствует таковому порядку для мировой чужеродной флоры. Видов с голарктическим типом ареала, а также видов-гемикосмополитов относительно немного, что не подтверждает существующую гипотезу о более успешной инвазии видов с обширными первичными ареалами.

Наиболее «давними» инвазионными видами являются *Erigeron canadensis* и *Acer negundo*, первые сборы которых сделаны в 1781 г. Длительность произрастания инвазионных видов варьирует в очень широких пределах – от 2 до 220 лет. Достоверной зависимости между временем первого появления чужеродного вида и его современным инвазионным статусом не выявлено, однако отмечена тенденция сокращения длительности произрастания инвазионных видов при дальнейшем расширении их вторичного ареала.

Согласно индексу инвазионности, отражающему степень негативного влияния чужеродных инвазионных видов, наибольшему воздействию подвергаются Центральный и Приволжский федеральные округа, наимень-

шему – Северо-Кавказский федеральный округ.

Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, могут быть использованы для построения гипотез, объясняющих различия в пространственном распределении инвазионных видов, а также роль действующих факторов. С практической точки зрения представленные материалы по инвазионной флоре России, так же как и созданная база данных «ИРИС: Изучение растительных инвазий страны», могут стать весомым вкладом в разработку национальной стратегии управления чужеродными видами и создания Чёрной книги флоры России.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках темы государственного задания Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук № 126020216354-6 «Устойчивость естественных экосистем, сообществ и видов к биологическим инвазиям: индикаторы инвазионной активности и меры контроля расселения чужеродных видов растений»..

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

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

Литература

- Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Чужеродные виды растений первого инвазионного статуса на Южном Урале // Промышленная ботаника. 2024. Вып. 24, № 2. С. 40–44. DOI: 10.5281/zenodo.13323786
- 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, 2023. 172 с.
- Виноградова Ю.К. Зависит ли инвазионная активность чужеродных видов растений от их жизненной формы? // Материалы 10-й Международ. конф. по экологической морфологии растений, посвящ. памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. М., 2019. Т. 1. С. 115–119.
- Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. М.: Наука, 1988. 178 с.

- Камелин Р.В. География растений: учеб. пособие. СПб: Изд-во ВВМ. 2018. 306 с.
- Комаров В.Л. Флора полуострова Камчатки. Л.: Изд-во АН СССР, 1930. Т. 3. С. 140–141.
- Кохно Н.А. Итоги и теоретические основы интродукции на Украине видов рода Клен: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Киев, 1970. 47 с.
- Майоров С.Р., Виноградова Ю.К. Введение в инвазионную биологию растений. М.: Т-во КМК, 2024. 165 с.
- Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Чёрных книг // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 54–86.
- Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623723 «ИРИС: Изучение растительных инвазий страны» от 01 ноября 2023 г. Авторы: Ю.К. Виноградова, С.А. Сенатор, А.В. Баринов.
- Сенатор С.А. Об использовании индекса натурализации семейства как показателя успеха инвазионных видов // Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования: мат. Международ. науч. конф. Минск: Колорград, 2019. С. 252–254.
- Сенатор С.А., Виноградова Ю.К. Инвазионные растения России: результаты инвентаризации, особенности распространения и вопросы управления // Успехи современной биологии. 2023. Т. 143, № 4. С. 1–10. DOI: 10.31857/S0042132423040099, EDN: RRRCHXT
- Серегин А. П. (ред.) Цифровой гербарий МГУ [Электронный ресурс]. М.: МГУ, 2025. Режим доступа: <https://plant.depo.msu.ru/> (дата обращения 17.07.2025).
- Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1974. 244 с.
- Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 196 с.
- Шмараева А.Н., Козловский Б.Л., Макарова Л.И. Структура инвазионной фракции флоры Ростовской области // Промышленная ботаника. 2024. Вып. 24, № 1. С. 206–210. DOI: 10.5281/zenodo.10937753
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 242–266.
- Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. Vol. 181. Pp. 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Di Castri F. History of biological invasions with special emphasis on the OldWorld. In: Biological Invasions: A Global Perspective. New York: John Wiley and Son, 1989. Pp. 1–30.
- Chytrý M., Pyšek P., Wild J., Pino J., Maskell L.C., Vilá M. European map of alien plant invasions, based on the quantitative assessment across habitats // Diversity and Distributions. 2009. Vol. 15. Pp. 98–107.
- Christenhusz M.J.M., Byng J. The number of known plants species in the world and its annual increase // Phytotaxa. 2016. Vol. 261. Pp. 201–217. DOI:10.11646/phytotaxa.261.3.1
- Crooks J.A. Lag times and exotic species: the ecology and management of biological invasions in slow motion // ÉcoScience. 2005. Vol. 12. P. 316–329.
- DeMarco E. Invasive plants taking over the U.S. Study finds native flora being crowded out by outsiders [Electronic resource]. 30.01.2015. URL: <https://www.science.org/content/article/invasive-plants-taking-over-us>. Accessed 09.07.2025
- Dawson W., Moser D., van Kleunen M., Kreft H., Pergl J., P. Pyšek, Weigelt P., Winter M., Lenzner B., Blackburn T.M., Dyer E.E., Cassey Ph., Scrivens S.L., Economo E.P., Guénard B., Capinha C., Seebens H., García-Díaz P., Nentwig W. García-Berthou E., Casal Ch., Mandrak N.E., Fuller P., Meyer C., Essl F. Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups // Nature Ecology & Evolution. 2017. Vol. 1, 0186.
- Elton C.S. The ecology of invasions by animals and plants. London: Methuen, 1958. 181 p.
- Essl F., Dawson W., Kreft H., Pergl J., Pyšek P., van Kleunen M., Weigelt P., Mang T., Dullinger S., Lenzner B., Moser D., Maurel N., Seebens H., Stein A., Weber E., Chatelain C., Inderjit, Genovesi P., Kartesz J., Morozova O., Nishino M., Nowak P.M., Pagad S., Shu W., Winter M. Drivers of the relative richness of naturalized and invasive plant species on Earth // AoB PLANTS. 2019. Vol. 11: plz051. DOI: 10.1093/aobpla/plz051
- Guo Q., Cade B.S., Dawson W., Essl F., Kreft H., Pergl J., van Kleunen M., Weigelt P., Marten W., Pyšek P. Latitudinal patterns of alien plant invasions // Journal of Biogeography. 2021. Vol. 48. Pp. 253–262. <https://doi.org/10.1111/jbi.13943>
- Hao Q., Ma J.S. Invasive alien plants in China: An update // Plant Diversity. 2022. Vol. 45(1). Pp. 117–121. DOI: 10.1016/j.pld.2022.11.004. PMID: 36876311; PMCID: PMC9975470
- Hobbs R.J., Huenneke L.F. Disturbance, diversity, and invasion – Implications for conservations // Conservation Biology. 1992. Vol. 6. Pp. 324–337. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1992.06030324.x>
- Jimenez A., Pauchard A., Cavieres L.A., Marticorena A., Bustamante R.O. Do climatically similar regions contain similar alien floras? A comparison between the mediterranean areas of Central Chile and California // Journal of Biogeography. 2008. Vol. 35. Pp. 614–624.
- Kearney S.G., Carwardine J., Reside A.E., Fisher D.O., Maron M., Doherty T.S., Legge S., Silcock J., Woinarski J.C.Z., Garnett S.T., Wintle B.A., Watson J.E.M. The threats to Australia's imperilled species and implications for a national conservation response // Pacific Conservation Biology. 2019. Vol. 25(3). Pp. 231–244. <https://doi.org/10.1071/PC18024>
- Kowarik I. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In: Pyšek P., Prach K., Rejmánek M. & Wade M. (eds.). Plant invasions: general aspects and special problems. Amsterdam: SPB Academic Publishers, 1995. Pp. 15–38.
- Lambdon Ph.W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu

- P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grappo L., Chassot Ph., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D., Hulme Ph.E. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs // *Preslia*. 2008. Vol. 80. Pp. 101–149.
- Lockwood J.L., Cassey P., Blackburn T.M. The more you introduce the more you get: The role of colonization pressure and propagule pressure in invasion ecology // *Diversity and Distributions*. 2009. Vol. 15. Pp. 904–910. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2009.00594.x>
- Merker V., Abramova L., Golovanov Y. Development of the “black list” of the flora for the Chelyabinsk Region of Russia // *E3S Web of Conferences* 389, 02026. 2023 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338902026>
- POWO. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/> Accessed 10 July 2025.
- Pyšek P. Is there a taxonomic pattern to plant invasions? // *Oikos*. 1998. Vol. 82. Pp. 282–294.
- Pyšek P., Pergl J., Essl F., Lenzner B., Dawson W., Kreft H., Weigelt P., Winter M., Kartesz J., Nishino M., Antonova L.A., Barcelona J.F., Cabezas F.J., Cárdenas D., Cárdenas-Toro J., Castaño N., Chacón E., Chatelain C., Dullinger S., Ebel A.L., Figueiredo E., Fuentes N., Genovesi P., Groom Q.J., Henderson L., Inderjit, Kupriyanov A., Masciadri S., Maurel N., Meerman J., Morozova O., Moser D., Nickrent D., Nowak P.M., Pagad S., Patzelt A., Pelsner P.B., Seebens H., Shu W., Thomas J., Velayos M., Weber E., Wieringa J.J., Baptiste M.P., van Kleunen M. Naturalized alien flora of the world: Species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion // *Preslia*. 2017. Vol. 89. Pp. 203–274. <https://doi.org/10.23855/preslia.2017.203>
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G., Williamson M., Kirschner J. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists // *Taxon*. 2004. Vol. 53. Pp. 131–143.
- Rejmánek M., Thomsen C.D., Peters I.D. Invasive vascular plants of California. In: *Biogeography of mediterranean invasions* (ed. by R.H. Groves and F. di Castri). Cambridge: Cambridge University Press, 1991. Pp. 81–101.
- Richardson D.M., Allsopp N., D’Antonio C.M., Milton S.J., Rejmánek M. Plant invasions: the role of mutualisms // *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 2000. Vol. 75(1). Pp. 65–93. <https://doi.org/10.1017/S0006323199005435>
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definition // *Diversity and Distribution*. 2000. Vol. 6. Pp. 93–107.
- Seebens H., Bacher S., Blackburn T.M., Capinha C., Dawson W., Dullinger S., Genovesi P., Hulme Ph.E., van Kleunen M., Kühn I., Jeschke J.M., Lenzner B., Liebhold A.M., Pattison Z., Pergl J., Pyšek P., Winter M., Essl F. Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050 // *Global Change Biology*. 2020. Vol. 27(5). Pp. 970–982. DOI: 10.1111/gcb.15333
- Seebens H., Meyerson L.A., Rahlao S.J., Lenzner B., Tricarico E., Aleksanyan A., Courchamp F., Keskin E., Saeedi H., Tawake A., Pyšek P. Chapter 2: Trends and status of alien and invasive alien species. In: Roy H.E., Pauchard A., Stoett P. & Renard Truong T. (eds), *The thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES secretariat, 2023. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430726>
- Schippers P., van Groenendael J.M., Vleeshouwers L.M., Hunt R. Herbaceous plant strategies in disturbed habitats // *Oikos*. 2001. Vol. 95. Pp. 198–210. <https://doi.org/10.1034/j.1600-7062001950202.x>
- van Kleunen M., Pyšek P., Dawson W., Essl F., Kreft H., Pergl J., Weigelt P., Stein A., Dullinger S., König C., Lenzner B., Maurel N., Moser D., Seebens H., Kartesz J., Nishino M., Aleksanyan A., Ansong M., Antonova, L.A., Barcelona L.A., Breckle S.W., Brundu G., Cabezas F.J., Cardenas D., Cardenas-Toro J., Castano N., Chacon E., Chatelain C., Conn B., de Sa Dechoum M., Dufour-Dror J.-M., Ebel A.L., Figueiredo E., Fragman-Sapir O., Fuentes N., Groom Q.J., Henderson L., Inderjit, Jogan N., Krestov P., Kupriyanov A., Masciadri S., Meerman J., Morozova O., Nickrent D., Nowak A., Patzelt A., Pelsner P.B., Shu W.-S., Thomas J., Uludag A., Velayos M., Verkhosina A., Villasenor J.L., Weber E., Wieringa J.J., Yazlık A., Zeddám A., Zykova E., Winter M. The Global naturalized alien Flora (Glo NAF) database // *Ecology*. 2019. Vol. 100(1). e02542. 10.1002/ecy.2542
- Vinogradova Y.K., Tokhtar V.K., Notov A.A., Mayorov S.R., Danilova E.S. Plant Invasion Research in Russia: Basic Projects and Scientific Fields // *Plants*. 2021. Vol. 10. P. 1477. <https://doi.org/10.3390/plants10071477>
- Vinogradova Y., Pergl J., Essl F., Hejda M., van Kleunen M., Pyšek P. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories // *Biological Invasions*. 2018. Vol. 20. Pp. 1931–1943. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1686-3>
- Zenni R.D. Analysis of introduction history of invasive plants in Brazil reveals patterns of association between biogeographical origin and reason for introduction // *Austral Ecology*. 2014. Vol. 39. Pp. 401–407. <https://doi.org/10.1111/aec.12097>

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF INVASIVE FLORA OF RUSSIA

© 2025 Vinogradova Yu.K.^{*}, Senator S.A.^{**}

Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences
e-mail: ^{*}gbsad@mail.ru; ^{**}stsenator@yandex.ru

The article presents the results of an analysis of the invasive flora of Russia based on the materials contained in the database “IRIS: study of plant invasions of the country”. The taxonomic, biomorphological, and chorological structure of the invasive flora, as well as the duration of growth of the most aggressive species in their regions of occurrence, has been analyzed. Invasive species (586 species from 351 genera and 87 families) are considered as a group of alien naturalizing neophytes: archaeophytes and ephemerophytes are not included in this category, as well as native species that cause ecological, socio-economic damage. The invasive flora is characterized by the predominance of unintentionally introduced North American species, which spread from the secondary ranges previously formed in Europe. The leading families in terms of the number of species are Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Rosaceae, Brassicaceae, Amaranthaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae. Annual herbaceous plants are the leaders in the spectrum of life forms (42%), the proportion of perennial herbaceous plants is lower (34%), woody plants are less represented (24%). In the chorological spectrum, the leading position is occupied by widespread species with Eurasian (32%), American (19%) and Asian (15%) types of natural ranges. The features of the distribution of the taxonomic and life forms of invasive species according to federal districts are described. There are relatively few species with the Holarctic type of range, as well as hemicosmopolitan species, which does not confirm the existing hypothesis of a more successful invasion of species with the wide primary ranges. In the chorological spectrum, the leading position is occupied by widespread species with Eurasian (32%), American (19%) and Asian (15%) types of the natural ranges. However, there are relatively few species with the Holarctic type of range, as well as hemicosmopolitan species, which demonstrates that the hypothesis of more successful invasion of species with a wide natural range is not universal. *Erigeron canadensis* and *Acer negundo* are the longest-standing invasive species. Their first herbarium specimens were collected in 1781. The duration of growth of invasive species varies from 2 to 220 years. A tendency to reduce the duration of growth of alien species during their subsequent dispersal in the country was noted. A new indicator “the index of invasiveness of the territory” is proposed. This indicator reflects the degree of negative impact of alien invasive species. It is noted that the Central and Volga federal districts are most affected, and the North Caucasus federal district is least affected. The article highlights the current state of plant invasions in Russia, identifies gaps in research, and outlines ways for further research to document invasions of alien plants.

Keywords: invasive species; Black Book of Flora; floristic analysis