

ОЦЕНКА ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ПО СТЕПЕНИ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЧЕЛОВЕКА

©2025 Морозова О.В.¹, Попченко М.И.²

Институт географии Российской академии наук, Москва, 119017, Россия

e-mail: ¹olvasmor@mail.ru, ²popchenko_m@inbox.ru

Поступила в редакцию 11.09.2025. После доработки 15.10.2025. Принято к публикации 06.11.2025

Понимание воздействия, которое оказывают чужеродные виды на природу и человека, имеет решающее значение для определения приоритетов управления инвазиями, необходимое условие принятия таких решений – классификация по типам воздействия и ранжирование видов на этой основе. Для 147 инвазионных чужеродных видов растений Европейской России оценено воздействие на аборигенные виды, природные сообщества и среду обитания человека с помощью Общей системы оценок воздействия (Generic Impact Scoring System, GISS). Протокол GISS включает как экологические, так и социально-экономические критерии, основан на литературных данных (в данном исследовании для оценки использовано 689 публикаций), учитывает максимальное воздействие во вторичном ареале. Среди всех показателей преобладает воздействие на сельское хозяйство (растениеводство), среди экологических показателей наибольшие оценки у воздействия на экосистемы и косвенного воздействия на разные биотические группы, включая конкуренцию. Предложена оценка инвазивности видов с учётом распространения вида как инвазионного на территории Европейской России. Ранжирование видов по полученным показателям выявило неплохое соответствие с перечнем рекомендованных экспертами для списка самых опасных чужеродных видов России, но выбор приоритетов среди них затруднён без объективной оценки воздействия. В целом использование стандартизированных схем оценки воздействия и прозрачной процедуры для определения статуса воздействия чужеродных видов обеспечивает более надёжный подход при расстановке приоритетов в управлении и оценке рисков инвазий, чем просто экспертное мнение. Предложен список видов, в отношении которых в первую очередь необходимо принятие законодательных мер и разработка практических мер по ограничению их распространения.

Ключевые слова: инвазионные виды, сосудистые растения, оценка воздействия, Generic Impact Scoring System, региональное распространение, инвазивность, Европейская Россия.

DOI: 10.35885/1996-1499-18-4-101-120

Введение

Оценка инвазионных видов по степени их воздействия на окружающую среду – одно из условий для принятия управленческих решений в отношении таких видов [Lodge et al., 2006; Ryšek, Richardson, 2010; Дгебуадзе, 2023]. Необходимым инструментом может служить научно обоснованная классификация, позволяющая ранжировать виды по оценке как степени ущерба, так и потенциального риска от их расселения.

Для оценки риска инвазий было предпринято много попыток, и число предложенных систем оценок велико: в одном из обзоров упомянуто 169 протоколов [Vilà et al., 2019]. Большинство схем оценки организовано как

система вопросов, каждый ответ на которые получает тот или иной балл в соответствии с предложенной шкалой. Вопросы касаются самых разных областей знания о тестируемых видах. Например, система, разработанная E. Weber и D. Gut для инвазионных растений Центральной Европы [Weber, Gut, 2004], содержит 12 вопросов, характеризующих распространение вида, его биогеографию, экологию и биологию и даже особенности систематического положения вида. Предпочтение в таких схемах отдано видовым особенностям. F. Essl и соавторы [Essl et al., 2011] отметили, что многие системы оценки риска методологически сфокусированы на значимости широкого распространения видов и видовых свойствах, способствующих

их расселению. Один из существенных недостатков большинства таких оценочных схем – возможность их применения, если судить по вопросам используемых алгоритмов, только для определённых групп организмов, что исключает сопоставление инвазионных видов разных биотических групп по совокупности оценок.

В некоторой степени ранжирование видов по оказываемому воздействию реализовано в Чёрных книгах при выделении групп по значимости их влияния на природную среду [Виноградова и др., 2009, 2011; и др.]. Для обоснования группы растений, которые изменяют среду, Н.Н. Панасенко [2013] разработал балльную шкалу критериев, среди последних в общем виде включены также последствия внедрения вида в природное сообщество. С.А. Сенатор и Ю.К. Виноградова [Senator, Vinogradova, 2024] представили протокол описания состояния популяций инвазионных видов растений, где также предлагается отметить, на какие особенности природных сообществ чужеродный вид оказывает влияние: среду обитания, структуру, видовой состав сообщества, отдельные виды. Оценка риска в таком протоколе не проводится, но, по мнению авторов, подобное описание инвазионных видов будет способствовать выработке критериев оценки их воздействия.

Системы, оценивающие непосредственное воздействие чужеродных видов на окружающую среду, появились сравнительно недавно как следствие необходимости теоретического обоснования процедуры оценки, и их значительно меньше. Как отмечено в обзорах, обобщающих исследования по этой теме [Bartz, Kowarik, 2019; Vilà et al., 2019], в настоящее время предложено около 30 протоколов, классифицирующих с разной степенью подробности именно особенности воздействия чужеродных видов и потенциальный ущерб от них. Однако большинство из них разработаны и специфичны для конкретных регионов или биотических групп, некоторые учитывают только воздействие на природную среду и виды и не рассматривают воздействие в социально-экономической сфере [Vilà et al., 2019].

Подобных недостатков лишена Общая система оценок воздействия (англ. Generic

Impact Scoring System, GISS), изначально использованная для оценки воздействия чужеродных видов млекопитающих [Nentwig et al., 2010], затем эта система была успешно применена при исследовании инвазионных видов других биотических групп. К настоящему времени GISS апробирована на растениях [Rumlerová et al., 2016; Nkuna et al., 2018], птицах [Kumschick, Nentwig, 2010], амфибиях [Measey et al., 2016], рыбах [van der Veer, Nentwig, 2015], членистоногих [Vaes-Petignat, Nentwig, 2014], моллюсках [Lavery et al., 2015] и ряде других групп [Nentwig et al., 2018]. Согласно предлагаемому алгоритму GISS, вид оценивается именно по воздействиям на окружающую среду, а все воздействия чужеродных видов делятся на две группы, включающие: 1) экологические показатели и 2) социально-экономические показатели. Каждая группа показателей содержит по шесть обобщённых категорий (табл. 1), степень воздействия в которых оценивается по пятибалльной шкале от 1 (слабое локальное воздействие) до 5 (наибольшее возможное влияние, вызывающее масштабные изменения), отсутствие воздействия оценивается как 0 [Nentwig et al., 2010, 2018].

Оценка инвазионных видов с помощью GISS и подобных схем основана на литературных данных, и один из главных принципов – принцип потенциального воздействия [Blackburn et al., 2014; Rumlerová et al., 2016], т.е. максимальное воздействие по конкретной категории, распространяется на всю территорию, где вид обнаружен как чужеродный, независимо от региона его проявления. И, как правило, учитывается воздействие, обнаруженное только во вторичном ареале оцениваемого вида.

Один из недостатков GISS – фиксированное число категорий воздействия, расклассифицированных по типу их проявления по отношению к природной среде либо к области существования и деятельности человека. Попытка отойти от конкретных категорий реализована ещё в одной часто используемой в настоящее время системе – Классификации воздействий чужеродных таксонов на окружающую природную среду (англ. Environmental Impact Classification for Alien

Таблица 1. Перечень категорий, входящих в оценочную схему GISS [по: Nentwig et al., 2010, 2018 с дополнением]

Группа	Категория	Воздействие*
1. Экологическая группа показателей	1.1. Прямое воздействие на растения, грибы, микроорганизмы	Механизмы, отличные от конкуренции (например, аллелопатия)
	1.2. Прямое воздействие на животных (через интоксикацию)	Изменение качеств пищи, отравление соединениями растительного происхождения
	1.3. Косвенное воздействие (на разные биотические группы)	Конкуренция за ресурсы, опылителей, вытеснение популяций аборигенных видов
	1.4. Передача болезней, паразитов	Хозяин, переносчик
	1.5. Влияние гибридизации	Гибридизация с аборигенными видами
	1.6. Воздействие на экосистемы	Влияние на потоки веществ, свойства почвы, режимы нарушений (эрозию, пожароопасность), сукцессионные процессы
2. Социально-экономическая группа показателей	2.1. Воздействие на растениеводство (сельское хозяйство)	Засорение полей, повреждение сельскохозяйственных культур, снижение урожайности и качества
	2.2. Воздействие на животноводство, рыбное хозяйство, охотничье хозяйство, аквакультуру	Передача болезней, паразитов, интоксикация домашнего скота, изменение пастбищ, водоёмов
	2.3. Воздействие на лесное хозяйство, посадки и парки в населённых пунктах	Воздействие на лесные культуры через конкуренцию, паразитизм, распространение болезней и вредителей
	2.4. Воздействие на инфраструктуру	Дорожно-транспортная инфраструктура (включая водные пути), здания и другие сооружения, электрические кабели, линии электропередачи
	2.5 Влияние на здоровье человека	Травмы, передача болезней, паразитов, биоаккумуляция вредных веществ, наличие аллергенов
	2.6. Влияние на социальную жизнь	Загрязнение культурного или природного ландшафта (засорение, эвтрофикация, ограничение доступа, необходимость применения пестицидов, изменение рекреационной и эстетической ценности, функции сохранения биоразнообразия)

*Воздействие указано для растений.

Таха, EICAT) [Blackburn et al., 2014]. EICAT официально поддержана Международным союзом охраны природы и адаптирована для оценки воздействия на охраняемые виды [IUCN, 2020; Kumschick et al., 2024], но она оценивает только экологическое влияние. В основе этой системы механизмы воздействия, которые в общем виде можно соотнести с категориями GISS. Однако их больше, чем соответствующих категорий в GISS; для разных биотических групп их число может различаться, и результирующая оценка может быть выше, чем в GISS. Баллы оценок EICAT присваиваются по шкале [Vimercati et al., 2022], так же похожей на шкалу GISS, но с акцентом на популяционный уровень таксо-

нов и ущерб для природных видов. EICAT использована для оценки воздействия чужеродных видов ряда биотических групп в глобальном масштабе: птиц [Evans et al., 2016], амфибий [Kumschick et al., 2017; Henriksen et al., 2024], моллюсков [Kesner, Kumschick, 2018], насекомых [Clarke et al., 2021], а среди растений – бамбуков [Canavan et al., 2019] и акаций [Jansen, Kumschick, 2022].

По аналогии с EICAT разработана Схема оценки воздействия чужеродных таксонов в социально-экономической сфере – Socio-Economic Impact Classification for Alien Taxa (SEICAT) [Bacher et al., 2018; Evans et al., 2020]. SEICAT кардинально отличается от других оценочных схем и, в частности, от

протокола GISS тем, что непосредственно тип воздействия, т.е. область человеческой деятельности, в которой воздействие проявляется, не важен, а имеют значение именно последствия такого воздействия. Для того чтобы оценить, какая область человеческой деятельности подвержена воздействию, непосредственные типы воздействия и механизмы в этой системе, как и в EICAT, отмечаются при оценке видов каждой биотической группы, но они не имеют фиксированных категорий и так же, как в EICAT, могут различаться для видов разных биотических групп. С помощью SEICAT оценено воздействие в социально-экономической области чужеродных видов птиц [Evans et al., 2020], амфибий [Bacher et al., 2018], рыб [Galanidi et al., 2018], моллюсков [Kesner, Kumschick, 2018], муравьёв [Gruber et al., 2022], некоторых видов млекопитающих [Allmert et al., 2022]. Необходимо отметить, что использование EICAT и SEICAT требует наличия сведений количественного характера и по воздействию на популяционном уровне, что не всегда известно.

Для растений оценка воздействия в глобальном или макрорегиональном масштабе проведена с использованием протокола GISS: для Европы ранжированы по степени воздействия 128 инвазионных видов [Rumlerová et al., 2016]. Среди видов с наибольшей оценкой вредоносности виды р. *Acacia*, *Lantana camara*, *Eichornia crassipes*, *Crassula helmsii*, *Robinia pseudoacacia*, виды р. *Heracleum*, *Elo-dea canadensis*, *Cortaderia selloana*, *Solidago canadensis* [Rumlerová et al., 2016; Nentwig et al., 2018].

Часть чужеродных видов, инвазионных по своему статусу в Европе или в её отдельных странах, имеют такой же статус и в России, в частности на её европейской части. Однако необходимо отметить существенные различия между инвазионными видами растений Европы и Европейской России, а также России в целом.

Во-первых, из-за разницы условий среды: часть видов, которые представляют собой угрозу для природной среды и человека в Европейской России, в Европе не проявляют свою «инвазионную значимость», а многие чужеродные инвазионные растения европей-

ского списка отсутствуют или редки в России. Значительная доля территории Европы относится к Средиземноморскому региону, и часть видов, инвазионных в Средиземноморье, отсутствуют в России или являются случайными по инвазионному статусу [Pyšek, Richardson, 2010] на её территории.

Во-вторых, ряд чужеродных видов, инвазионных в обоих регионах (Европе и Европейской России), иначе «проявляют себя» в конкретных условиях, т.е. велика значимость региональных условий, а также особенностей и масштаба инвазии вида в регионе [Pyšek, Richardson, 2010]. Например, *Acer negundo* и *Echinocystis lobata* – среди наиболее инвазионных для Европейской России видов, а в Европе в целом имеют невысокую оценку своих инвазионных свойств [Rumlerová et al., 2016].

Цель данной работы – ранжирование инвазионных видов сосудистых растений Европейской России на основе протокола GISS по степени их вредоносности, уточнение и коррекция оценки реальных и потенциальных угроз растительных инвазий для территории Европейской России, выявление для Европейской России приоритетных видов, требующих проведения тех или иных мероприятий по регулированию их численности.

Материалы и методы

Инвазионные виды растений Европейской России (включая территорию Северного Кавказа) для оценки их вредоносности и процедуры ранжирования выявлены по материалам Чёрных книг и Чёрных чек-листов, разработанных на данный момент и опубликованных для административных регионов [Виноградова и др., 2011; Трemasова и др., 2012; Сага-лаев, 2013; Хорун, Казакова, 2013; Панасенко, 2014; Стародубцева и др., 2014; Баранова и др., 2016; Третьякова, 2016; Васюков, Новикова, 2017; Сенатор и др., 2017; Шмараева и др., 2019; Решетникова и др., 2019; Чадаева и др., 2019; Абрамова и др., 2021; Багрикова, Скурлатова, 2021; Инвазивные животные..., 2021; Шхагапсоев и др., 2021, 2022; Васюков и др., 2023; Тохтарь и др., 2023; Абрамова, Голованов, 2024], а также для обобщающих работ по инвазионным видам [Самые опасные..., 2018; Vinogradova et al., 2018], всего

для 22 субъектов Европейской России. В настоящее время далеко не все регионы Европейской России обеспечены подобными сведениями, но суммарный список охватывает области с разными природными условиями: от северных территорий до Крыма и Кавказа. В данном исследовании мы исключили из перечня виды, которые в соответствующих публикациях имели статус «потенциально инвазионные», а также виды, которые являются инвазионными только в одной из областей Европейской России. Результирующий список насчитывает 147 видов, инвазионных в двух и более областях. Помимо информации из Чёрных книг для уточнения числа регионов, где вид является инвазионным, использованы материалы из базы данных по чужеродным видам AliS [Морозова, 2002].

Борщевик, инвазионный на территории Европейской России, приведён как *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, учитывая современные молекулярно-генетические исследования и не окончательно уточнённый таксономический статус гигантских борщевиков [Ptitsyna et al., 2023; Shadrin et al., 2024], широко распространившихся на рассматриваемой территории.

Информация по воздействиям каждого из видов основана на публикациях, собранных с помощью: 1) стандартизированных поисковых запросов в Google scholar; 2) доступных баз данных (БД) ([Агроэкологический атлас..., 2008; DAISIE, 2009; NOBANIS, electronic resource], региональные БД – в основном европейских стран, а также регионов России); 3) других библиографических источников, включая региональные сводки по чужеродным видам и Чёрные книги. Всего рассмотрено около 2300 источников, из них непосредственно для оценки – 689 публикаций, среди которых 30% составляют работы российских авторов.

Для оценки воздействия мы использовали протокол GISS вследствие относительной простоты его применения, возможности учесть воздействия не только в экологической, но и в социально-экономической области, а также для сравнения инвазионных видов Европы и Европейской России. Каждое из воздействий оценивалось по шкале [Nentwig

et al., 2018], уточнённой и дополненной нами. Доминирование вида в сообществах мы включили в оценочную шкалу с баллом 2 (воздействие очевидное, но незначительное или локальное), мотивируя это тем, что эффект от присутствия вида и от преобладания его в сообществах часто не ясен или не выявлен. С нашей точки зрения, значимым является также присутствие видов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), а именно заповедников, на что было обращено особое внимание. Такие виды при отсутствии явного воздействия были оценены в категории 2.6 (учитывая расходы на государственном уровне на поддержание заповедной системы) (см. табл. 1) с баллом 2.

Для каждого вида отмеченные воздействия оценивались по принципу «наихудшего сценария» [Blackburn et al., 2014; Rumlerová et al., 2016]: из нескольких описаний воздействия, известных из разных источников, выбиралось то, которое содержало наиболее значимые последствия.

Из-за большого размера территории флора Европейской России изучалась по отдельным регионам, которые, как правило, соответствуют административным. Соответственно, регион в оценочной шкале сопоставим с административным.

Общая оценка для вида представляет собой сумму оценок всех выявленных для вида категорий воздействия. Для того чтобы в соответствии с оценочной шкалой отразить прогрессирующее возрастание воздействия с каждым баллом, использована логарифмическая сумма баллов экспоненциального характера [Rumlerová et al., 2016]:

$$IS_j = \lg (\sum 10^{K_i}),$$

где K – оценка по категориям воздействия, в баллах, i – от 1 до 6, j – вид.

Рассчитаны оценки по следующим отдельным категориям: $IS(E)$ – экологические, $IS(S)$ – социально-экономические, $IS(sum)$ – общая потенциальная оценка.

Чтобы отразить воздействие вида с учётом его расселения, нами введена оценка его инвазивности:

$$ISR_j = IS_j \times \lg (N),$$

где N – число регионов (в нашем исследова-

нии – регионов Европейской России), где вид инвазионный.

Для каждого из видов собрана также информация по некоторым признакам: жизненная форма (однолетние и двулетние, многолетние травянистые растения, кустарники и лианы, деревья), регион происхождения, основной вектор инвазии (непреднамеренная интродукция, «беглецы» из культуры). Для выявления связи между показателями использован коэффициент корреляции Пирсона (r), значимость особенностей видов при оценке воздействия протестирована с помощью дисперсионного анализа (ANOVA и Tukey HSD теста). Все расчёты проведены в программе Statistica 8.0.

Результаты

Рассмотренные 147 инвазионных видов растений Европейской России относятся к 111 родам и 49 семействам, преобладают виды Asteraceae (31 вид), Poaceae (18 видов), Rosaceae (12 видов) и Fabaceae (10 видов). Среди инвазионных для регионов Европейской России видов больше всего американских (51 вид, из них 46 из Северной Америки); видов с иными природными ареалами значительно меньше: 15 восточноазиатских, почти столько же (по 14) средиземноморских и евро-западноазиатских, по 9 видов европейских и евроазиатских; видов из некоторых других регионов мира от 1 до 5. У большинства видов (105) естественные ареалы лежат за пределами территории Европейской России, у меньшей части видов (42) – включают какие-либо её регионы. По группам жизненных форм распределение следующее: 58 растений – однолетние и двулетние виды (далее малолетние), 53 – травянистые многолетники, 16 – кустарники, кустарнички и лианы, 20 – деревья.

Число проанализированных источников с описанием того или иного воздействия видов – 689.

Для 12 видов мы не нашли описаний воздействия в экологической группе, для 5 – в социально-экономической; соответственно экологическое воздействие описано для 135 видов, а социально-экономическое – для 142.

Среди видов с наибольшей потенциальной оценкой воздействия (IS) *Elodea canadensis*, *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, *Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Lupinus polyphyllus*, *Rosa rugosa*, *Solidago gigantea*. Полный перечень видов с оценками воздействия приведён в Приложении (табл. П).

Итак, 10 видов с наивысшей оценкой инвазивности ($ISR > 13$): *Elodea canadensis*, *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Amaranthus retroflexus*, *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron canadensis*, *Epilobium adeno-caulon*. Большинство из них, кроме *Ambrosia artemisiifolia*, распространены и имеют инвазионный статус более чем в половине регионов Европейской России (см. Прил., табл. П). По числу регионов Европейской России, где вид считается инвазионным, лидирует *Erigeron canadensis*, *Elodea canadensis* и *Acer negundo*. А 80 из рассмотренных видов – инвазионные менее чем в 10 регионах; столь высокое число видов с инвазией в ограниченном числе регионов, скорее всего, можно объяснить большой площадью и разнообразием условий Европейской России и, как следствие, разными макроэкологическими условиями.

Между числом регионов, где вид проявляет себя как инвазионный, и общей суммой оценок его потенциального воздействия (IS) отмечена положительная корреляция: $r = 0.43$, $p = 0.00002$. Последнее неудивительно, учитывая схожесть истории антропогенного воздействия, макроэкологических условий некоторых регионов и тот факт, что часто к инвазионным относятся виды, получившие широкое распространение.

Среди категорий с наиболее высокими оценками – влияние на экосистемы, косвенное воздействие на биотические группы и влияние на сельское хозяйство, а именно растениеводство (рис. 1). Последняя категория преобладает среди всех остальных по сумме оценок. Наиболее часто отмечаемые категории воздействия: в экологической группе – влияние на экосистемы (105 видов, 71%), прямое (аллелопатия) (75 видов, 50%) и косвенное (конкуренция) воздействие (73 вида,

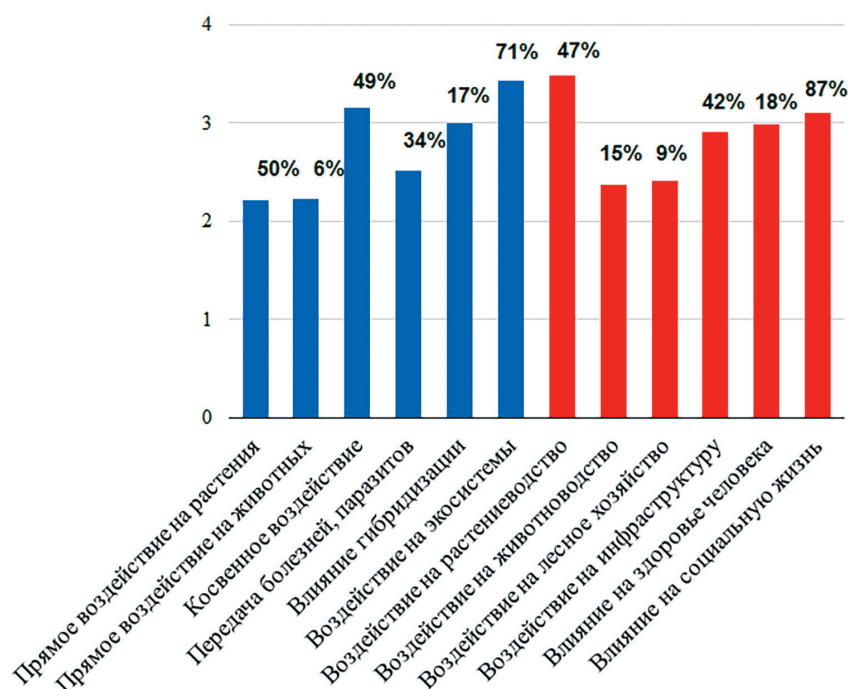


Рис. 1. Средние значения оценок для категорий экологического (синие столбцы) и социально-экономического (красные столбцы) воздействий. Над столбцами приведён процент видов с зарегистрированным воздействием (из числа исследованных видов).

49%), в социально-экономической группе – вред для растениеводства (70 видов, 47%) и влияние на социальную сферу (130 видов, 87%). Столь высокий процент видов в последней категории неудивителен, учитывая тот факт, что к ней отнесено влияние видов на функции сохранения биоразнообразия и наличие их на ООПТ, а из 147 видов 108 отмечены на территории заповедников Европейской России.

Оценка «5» отмечена в следующих категориях: влияние на экосистемы (*Elodea canadensis*), на растениеводство (*Ambrosia artemisiifolia*) и социальную сферу (*Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*). С оценкой «4» в экологической группе показателей большое число видов в категориях: влияние на экосистемы (*Acer negundo*, *Amelanchier* × *spicata*, *Bromus tectorum*, *B. japonicus*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Lupinus polyphyllus*, *Parthenocissus inserta*, *Reynoutria japonica*, *Rosa rugosa*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Zizania latifolia*), конкуренция (*Acer negundo*, *Elodea canadensis*, *Lupinus polyphyllus*, *Rosa rugosa*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Vinca minor*); такая же оценка единично отмечена в категориях: передача болезней, паразитов

(*Fraxinus pennsylvanica*) и влияние гибридизации (*Epilobium adenocaulon*, *Reynoutria japonica*). В социально-экономической группе оценка «4» у видов, наносящих вред растениеводству (*Acroptilon repens*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia psilostachya*, *A. trifida*, *Cuscuta campestris*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*) и рыбному хозяйству (*Elodea canadensis*), инфраструктуре (*Ailanthus altissima*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*), здоровью человека (*Ambrosia artemisiifolia*, *Cannabis sativa*) и социальной сфере (*Acer negundo*, *Reynoutria japonica*).

Выявлена корреляция между оценками воздействия экологической и социально-экономической групп: $r = 0.3381$, $p = 0.00003$. Положительная корреляция между показателями этих двух групп отмечена также и для европейского списка [Rumlerová et al., 2016], но не обнаружена при исследовании инвазионного списка отдельных стран [Турции: Yazlık et al., 2018; Ирана: Sohrabi et al., 2021], т.е. регионов с более однородными макроэкологическими условиями. Другое объяснение наличия или отсутствия корреляции между этими двумя показателями может быть свя-

Таблица 2. Оценки воздействия в зависимости от вектора инвазии и особенностей ареалов видов на территории Европейской России

Число видов и оценки	Вектор инвазии				Особенности ареала			
	«Беглецы» из культуры	Непреднамеренная интродукция	<i>F</i>	<i>p</i>	для <i>EP</i>	в <i>EP</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Число видов	81	66			105	42		
IS(E)	2.69	2.11	9.355	0.003	2.55	2.13	3.607	0.059
IS(S)	2.44	2.80	6.413	0.013	2.63	2.48	0.754	0.387
IS(sum)	3.05	3.09	0.042	0.839	3.14	2.85	2.907	0.091
ISR	2.58	2.57	0.002	0.963	2.74	2.02	6.376	0.013

Примечание. Приведены средние величины потенциальных оценок (для каждой из категорий): общая потенциальная оценка IS(sum) и оценка инвазивности (ISR); E – экологические категории, S – социально-экономические, *F* – критерий Фишера, *p* – уровень значимости; значимо различающиеся оценки выделены жирным шрифтом.

зано с приоритетами в изучении отдельных типов воздействия, которые различаются у разных исследователей [Yazlık et al., 2018]. Отмеченные противоречия показывают, что необходимы регистрация и учёт оценки обоих типов воздействия.

Оценки воздействия могут различаться в зависимости от жизненной формы видов и особенностей их ареалов. В отношении жизненных форм значимо отличаются оценки для малолетних видов, но только для социально-экономических категорий: они существенно выше, чем у многолетних. Это связано с ущербом растениеводству от сорных видов, среди которых *Ambrosia* spp., *Amaranthus* spp., *Cuscuta campestris*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Rhaponticum repens*, *Sisymbrium* spp., *Sorghum halepense* и др. По остальным

оценкам воздействия (экологические показатели, суммарная оценка IS) значимых различий для какой-либо жизненной формы не выявлено (рис. 2).

В зависимости от особенностей ареала (вид полностью чужеродный для территории Европейской России (для *EP*) или его природный ареал частично принадлежит Европейской России (в *EP*)) различий по оценкам воздействия нет, кроме инвазивности (ISR), средние значения которой выше в группе видов, чьи ареалы лежат полностью за пределами Европейской России (табл. 2). Последнее вполне закономерно, поскольку число регионов для видов, чужеродных для *EP*, больше, чем для видов, чужеродных в *EP*.

С учётом вектора инвазии значимые различия отмечены между разными группами

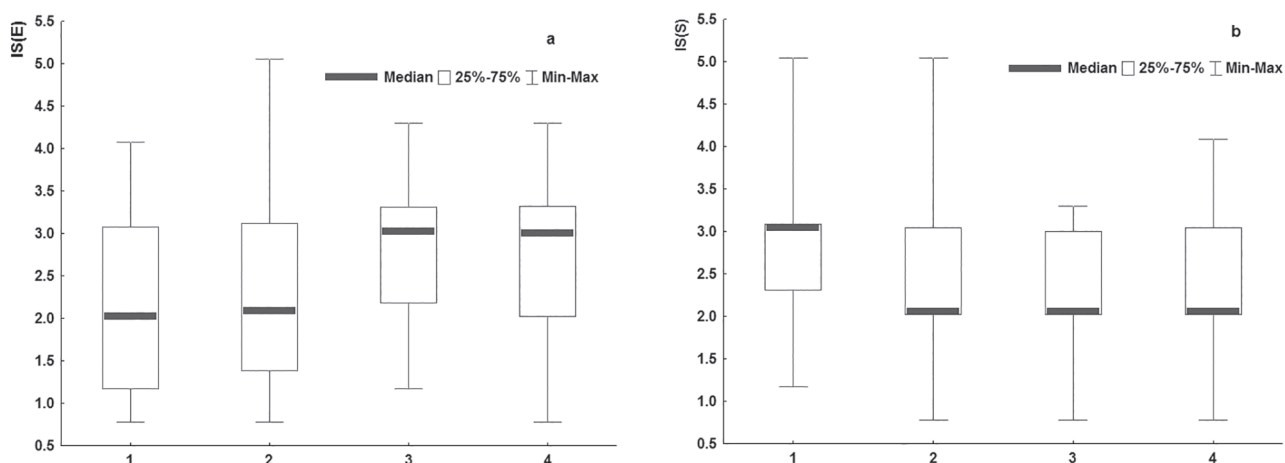


Рис. 2. Сравнение оценок экологического (а) и социально-экономического (б) воздействий для инвазионных видов растений Европейской России с точки зрения их жизненных форм: 1 – малолетние виды; 2 – травянистые многолетники; 3 – кустарники, кустарнички и лианы; 4 – деревья; IS(E) – оценка воздействия по экологическим категориям; IS(S) – оценка воздействия по социально-экономическим категориям; значимо отличаются оценки малолетних видов в социально-экономической группе показателей ($p < 0.01$).

показателей: в экологической группе (E) сумма воздействия выше у «беглецов» из культуры, а в социально-экономической (S) – у непреднамеренно интродуцированных видов (см. табл. 2).

Обсуждение

Оценка воздействия чужеродных видов – не так давно проявившее себя направление инвазионной экологии; и, надо отметить, что имеющиеся в публикациях сведения с описанием влияния видов достаточно разнородны, не всегда чётко представлены, а найти материалы по воздействию видов для одного конкретного региона невозможно. Несмотря на это, отмеченное негативное влияние чужеродных видов на биоту и сферу существования человека вполне адекватно отображает механизмы воздействия. Как отмечают европейские исследователи, как только будет изучено воздействие чужеродного вида, с большой вероятностью некоторый уровень воздействия будет обнаружен [Rumlerová et al., 2016, p. 3702]. Из проанализированных источников большинство представлено зарубежными публикациями, однако в последнее время выросло число российских исследований, посвящённых какому-либо чужеродному виду. В нашем исследовании довольно высока доля таких работ – 30%, что нашло отражение в различиях оценок для некоторых видов по сравнению с европейским списком.

Основная проблема при применении систем оценок воздействия, как и любой экспертной оценки, заключается в оценочной шкале. По имеющимся литературным данным, часто трудно предпочесть тот или иной балл: оценить локальным или региональным является воздействие вида, насколько широко его распространение и – главное – наносит ли ущерб природному разнообразию, а также существованию человека внедрение вида в природные и антропогенные сообщества. В одной из первых работ по оценке воздействия инвазионных видов на территории России Н.Г. Кадетов и М.П. Чернышов [2024] постарались избежать такой неопределённости. Они оценили по степени воздействия нескольких инвазионных видов растений, распространившихся в г. Москва. В общем виде

эти авторы использовали схему GISS, разделив влияние видов на две группы, но в каждой из групп виды оценивались иным способом, чем предложено в этой системе. Непосредственное влияние видов российские исследователи оценили с учётом максимальной представленности в сообществе – доминирования. Если чужеродный вид доминирует, то оценка максимальная – 2, в остальных случаях она варьирует от 0 (отсутствие) до 1 (риск «частичного и точечного угнетения и замещения видов исходного сообщества инвазионным» [Кадетов, Чернышов, 2024, с. 42]. Однако такой подход применим в основном для растений; воздействие от эффекта доминирования не всегда очевидно, помимо этого, необходимы многочисленные описания разных типов сообществ, а при их отсутствии невозможно сопоставление суммарных оценок видов по инвазионному риску. Соответственно применение подобных схем возможно лишь в локальном масштабе и при наличии большого числа исходных данных. Учитывая перечисленные выше недостатки оценочных систем локального характера, использование обобщённых оценок вполне оправдано.

По предложенной схеме GISS [Nentwig et al., 2010, 2018] оценивается потенциальное воздействие вида, поскольку очевидно, что исследований по оценке влияния видов в конкретных регионах, как правило, недостаточно. Однако воздействие чужеродных видов не может быть одинаковым на всём протяжении их вторичного ареала и часто определяется макроэкологическими условиями региона и типом сообществ [Hulme et al., 2014]. Чтобы отразить адаптацию вида к условиям среды и воздействие в зависимости от его «успеха» в регионе, нами введена оценка инвазивности (ISR), которая позволяет оценить суммарное воздействие вида с учётом его распространения в Европейской России. В качестве дополнительного параметра использован не весь вторичный ареал вида на территории Европейской России, а его часть, где вид считается инвазионным. Вторичный ареал чужеродного вида часто превышает ареал области его воздействия, тем не менее этот параметр входит в триаду показателей, на которые следовало бы обратить внимание при оценке

[Parker et al., 1999]. Он учтён в оценочных системах некоторых стран Европы [Essl et al., 2011; Ries et al., 2013; D'hondt et al., 2015] и в общем виде позволяет сопоставить виды не только по потенциальной угрозе, но и с учётом их реального расселения в регионе.

Ранжирование инвазионных видов Европейской России различается в зависимости от используемой результирующей оценки. По величине ISR первые 29 видов (столько включено в перечень наиболее опасных чужеродных видов России (ТОП-100) [Самые опасные..., 2018]) – *Elodea canadensis*, *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Amaranthus retroflexus*, *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron canadensis*, *Epilobium adenocaulon*, *Amelanchier* × *spicata*, *Impatiens glandulifera*, *Lupinus polyphyllus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Oenothera biennis*, *Cuscuta campestris*, *Erigeron annuus*, *Parthenocissus inserta*, *Galinsoga quadriradiata*, *Matricaria discoidea*, *Bidens frondosa*, *Galinsoga parviflora*, *Impatiens parviflora*, *Reynoutria japonica*, *Ambrosia trifida*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus albus*, *Solidago gigantea*. Этот список во многом совпадает с перечнем наиболее опасных чужеродных растений для всей России, выбранных только на основе мнения экспертов [Самые опасные..., 2018], и показывает, что роль экспертов несомненно значима. Однако есть и некоторые различия. Среди видов, включённых в ТОП-100 только по решению экспертов, *Symphyotrichum* × *salignum*, *Oxalis stricta*, *Hordeum jubatum* и *Rosa rugosa* [Самые опасные..., 2018], которые даже с учётом распространения по нашей территории не входят в первые три десятка видов с наиболее высокими оценками воздействия (см. Прил., табл. П). А среди видов, значимых по своей инвазивности (ISR) и не рассмотренных в ТОП-100, *Cuscuta campestris*, *Matricaria discoidea*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus albus*. Если рассматривать только потенциальное воздействие (IS), различий между списками видов, выбранных экспертами и на основании IS, значительно больше. Среди видов, не включённых в ТОП-100, например, *Robinia pseudoacacia*. Её оценки по GISS значительны (IS = 4.12,

ISR = 9.06), и в результате её можно отнести к чужеродным видам, наносящим существенный ущерб окружающей среде (см. Прил., табл. П). Этот вид также отмечен среди наиболее опасных чужеродных растений Европы [Rumlerová et al., 2016]. На территории Европейской России белая акация проявляет свои инвазионные свойства в основном в её южной половине [Виноградова и др., 2014], в лесостепных и степных регионах и представляет серьёзную угрозу для природного разнообразия без принятия мер по регулированию численности, как, например, в Воронежском заповеднике [Стародубцева, 2020]. В целом необходимость ранжирования видов на основании стандартизированного подхода очевидна, и использованный в данном исследовании протокол GISS вполне может быть применён для такой процедуры.

Для инвазионных видов растений оценка по стандартизированному протоколу проведена для Европы [Rumlerová et al., 2016], но без учёта Европейской России, хотя она составляет 40% территории Европы, а также для некоторых стран и регионов: Турции [Yazlık et al., 2018], Ирана [Sohrabi et al., 2021], Южной Африки [Nkuna et al., 2018]. Основные отличия в самом списке видов. При сравнении прежде всего с европейским списком только 38 видов общих (из 128 для Европы, из 147 для Европейской России), а среди наиболее вредоносных по оценке воздействия видов общих 6 (из 26): *Elodea canadensis*, *Reynoutria japonica*, *Lupinus polyphyllus*, *Rosa rugosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*. Столь значительные различия связаны с экологическими особенностями регионов: в европейском списке много видов, инвазионных в средиземноморских районах, а на нашей территории они отсутствуют или единичны и не проявляют себя как инвазионные. Другими факторами, которые влияют на состав инвазионных видов конкретного региона, могут быть время и способ внедрения вида, включая частоту внедрения.

Есть ещё существенные различия с европейским списком в оценках некоторых видов: значительны расхождения для *Acer negundo* и *Echinocystis lobata*, оценки воздействия которых в Европе небольшие. По данным ев-

ропейских авторов, потенциальные оценки воздействия *Acer negundo* составляют 3.00 в экологической группе и 2.04 в социально-экономической [по мат.: Rumlerová et al., 2016, Supplement 3]. В проведённом нами исследовании *Acer negundo* находится в тройке лидеров по оценке инвазивности (ISR), а по потенциальной оценке воздействия – среди 10 наиболее вредоносных: его потенциальные суммарные баллы IS составляют 4.30 и 4.08 для экологических и социально-экономических показателей соответственно. Такое расхождение в оценках немного удивительно, поскольку один из основных принципов GISS – учёт максимального воздействия, но, вероятно, это связано с несколько разными периодами, за которые выбирались публикации, и с включением в наше исследование значимого числа публикаций отечественных авторов. Среди последних существенное внимание [Костина и др., 2015; Абрамова и др., 2019, 2022; Виноградова и др., 2022] уделено выявлению воздействия именно этого вида.

По величине оценок наиболее значимая категория воздействия в экологической группе показателей – влияние на экосистемы, что отмечено так же и при оценке воздействия растений, инвазионных в Европе [Rumlerová et al., 2016], Турции [Yazlık et al., 2018]. Данная категория включает разные особенности экосистем, и чтобы уточнить, какие именно из них в наибольшей степени «затронуты»

чужеродными видами, мы выделили ряд подкатегорий (рис. 3) и учли число видов для них. По числу видов лидирует подкатегория «участие в естественных сообществах» (50 видов), но в основном оценки здесь небольшие, поскольку не всегда очевиден и/или выявлен эффект от присутствия чужеродных видов. Среди других групп воздействия по числу видов значимо влияние на структуру сообществ и на разнообразие (его уменьшение), по 21 виду в каждой категории.

Довольно большое число видов замедляет ход сукцессий: *Acer negundo*, *Ambrosia trifida*, *Buddleja davidii*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Elaeagnus angustifolia*, *Erigeron canadensis*, *Heracleum sosnowskyi/mantegazzianum*, *Hordeum jubatum*, *Impatiens glandulifera*, *Phytolacca americana*, *Robinia pseudoacacia*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Sorbaria sorbifolia*. В этой группе значительную часть составляют древесно-кустарниковые виды, многие из которых раннесукцессионные по своей экологии, обладают значительным приростом и могут образовывать монодоминантные сообщества, по времени существующие довольно долго, тем самым замедляя и даже предотвращая естественную смену сообществ. Ряд авторов к видам, блокирующим сукцессии, относят и некоторые пионерные виды однолетников. По мнению О.В. Ковалёва [2004], филогенетически более поздние виды (так называе-

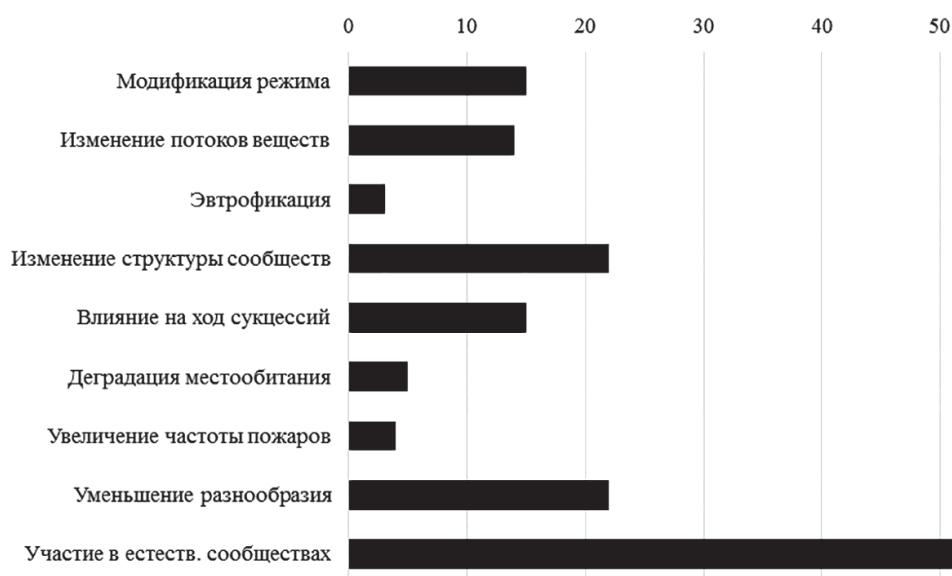


Рис. 3. Распределение числа инвазивных видов по влиянию на особенности экосистем в категории «воздействие на экосистемы».

мые молодые таксоны) более «агрессивны» и могут быть блокаторами сукцессий. Среди таких видов он отмечает виды амброзий. Однако всё не так однозначно, и не все виды амброзий, отмеченные как чужеродные, можно отнести к этой группе. Например, *Ambrosia artemisiifolia* действительно вид нарушенных местообитаний, но это слабый конкурент, и она не выдерживает давления со стороны многолетних видов, и сообщества с её участием существуют только при наличии каких-либо повторяющихся нарушений [Essl et al., 2015; Арепьева, 2019], поэтому блокатором сукцессий считать её проблематично.

На особенности видов, способствующие инвазиям, издавна обращают большое внимание. Жизненная форма видов у растений – один из признаков, не только наиболее часто тестируемых, но и отмечаемых как значимый при проявлении «агрессивных» свойств на различных этапах инвазионного процесса [Рyšek et al., 2015]. Однако отсутствие или слабые различия по оценкам воздействия в зависимости от этой особенности, скорее, подтверждают мнение, что инвазионные виды всё же обладают не специфическими чертами, а тем же набором признаков, что и большинство «успешных» растений, независимо от их чужеродного или аборигенного статуса [Thompson, Davis, 2011].

Выводы

Впервые проведена оценка инвазионных видов растений Европейской России по степени воздействия на окружающую среду. Выбранная для ранжирования видов система GISS отличается простотой применения и возможностью их оценки с учётом как экологических, так и социально-экономических механизмов.

На основе ранжированного по оценкам воздействия списка к наиболее вредоносным мы относим виды, которые имеют высокий инвазионный потенциал (IS) и высокую инвазивность (ISR): *Elodea canadensis*, *Heraclium sosnowskyi/mantegazzianum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Reynoutria japonica*, *Acer negundo*, *Solidago canadensis*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Lupinus polyphyllus*, *Solidago gigantea*,

Cyclachaena xanthiifolia, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia trifida*, *Echinocystis lobata*, *Parthenocissus inserta*, *Amelanchier* × *spicata*, *Echinochloa crus-galli*, *Impatiens glandulifera*, *Cuscuta campestris* – последовательность видов приведена в соответствии с оценкой IS. В этом списке несколько видов включены в карантинный перечень Российской Федерации (*Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*, *Cuscuta campestris*), и в той или иной степени борьба с ними ведётся. В отношении остальных видов необходимо принятие конкретных законодательных мер и разработка практических мер по ограничению их распространения, особенно это касается видов, которые до сих пор используются в культуре. Частично это предусмотрено вступающим в силу с 1 марта 2026 г. Федеральным законом от 31.07.2025 № 294.

Полученные результаты – важный шаг по предоставлению информации об инвазионных видах лицам, принимающим решения в области регулирования взаимоотношения человека и природы. В целом использование стандартизированных схем оценки воздействия и прозрачной процедуры для определения статуса воздействия чужеродных видов обеспечивает более надёжный подход при расстановке приоритетов в управлении и оценке рисков инвазий, чем просто экспертное мнение.

Финансирование

Работа выполнена в рамках темы Госзадания ИГ РАН FMWS-2024-0007 (1021051703468-8) «Биотические, географо-гидрологические и ландшафтные оценки окружающей среды для создания основ рационального природопользования».

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием живых организмов в экспериментах.

Приложение

Таблица II. Оценки воздействия 147 инвазионных видов Европейской России

Вид	IS(sum)	IS(E)	IS(S)	ISR	N
<i>Acalypha australis</i> L.	3.33	2.08	3.30	4.61	4
<i>Acer negundo</i> L.	4.51	4.30	4.08	16.85	42
<i>Acorus calamus</i> L.	3.11	3.08	2.00	8.82	17
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	4.15	3.34	4.08	8.08	7
<i>Amaranthus albus</i> L.	3.12	2.00	3.08	10.03	25
<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson	3.12	2.00	3.08	9.77	23
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	4.12	3.49	4.01	15.00	38
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	5.05	3.08	5.05	14.31	17
<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.	4.12	3.30	4.05	4.52	3
<i>Ambrosia trifida</i> L.	4.12	3.32	4.05	10.25	12
<i>Amelanchier</i> × <i>spicata</i> (Lam.) K.Koch	4.08	4.04	3.05	13.75	29
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	3.37	3.05	3.08	8.07	11
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	3.05	3.00	2.00	5.93	7
<i>Armoracia rusticana</i> G.Gaertn., B.Mey. et Scherb.	2.08	1.30	2.00	4.57	9
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl et C.Presl	3.32	3.30	2.00	9.42	17
<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrh. ex Willd.	2.51	1.00	2.49	6.01	11
<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.	2.30		2.30	3.70	5
<i>Atriplex tatarica</i> L.	3.12	2.04	3.08	7.47	11
<i>Bassia scoparia</i> (L.) Voss	3.11	2.00	3.08	7.99	13
<i>Bellis perennis</i> L.	2.08	1.30	2.00	3.35	5
<i>Berberis vulgaris</i> L.	3.05	3.00	2.04	3.35	3
<i>Bidens frondosa</i> L.	3.05	3.01	2.04	11.02	37
<i>Bromus japonicus</i> Houtt.	4.05	4.04	2.48	6.52	5
<i>Bromus squarrosus</i> L.	2.00		2.00	3.58	6
<i>Bromus tectorum</i> L.	4.01	4.00	2.48	8.82	9
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	3.49	3.30	3.04	2.42	2
<i>Bunias orientalis</i> L.	2.79	2.49	2.48	8.48	21
<i>Calystegia inflata</i> Desf.	2.30		2.30	5.06	9
<i>Cannabis sativa</i> L.	4.05	1.30	4.05	7.26	6
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	3.15	3.11	2.00	8.30	14
<i>Carduus acanthoides</i> L.	2.32		2.32	3.22	4
<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>leiophyllus</i> (Petrovič) Stoj. & Stef.	3.04		3.04	2.11	2
<i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald	3.61	3.30	3.32	3.97	3
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	2.04		2.04	3.29	5
<i>Collomia linearis</i> Nutt.	2.04	1.00	2.00	2.83	4
<i>Corispermum hyssopifolium</i> L.	2.00		2.00	2.77	4
<i>Cornus alba</i> L.	3.08	3.04	2.00	5.99	7
<i>Cotoneaster acutifolius</i> Turcz.	2.08	1.00	2.04	4.05	7
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2.60	2.48	2.00	5.41	8
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	2.00		2.00	2.77	4
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	2.49	2.00	2.32	1.73	2
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	4.01	2.04	4.01	11.37	17
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	4.13	3.11	4.08	12.94	23
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	4.06	3.08	4.01	10.08	12
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A.Gray	4.12	4.08	3.08	15.10	39

<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	3.36	3.32	2.30	8.07	11
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	6.05	6.05	4.08	22.91	44
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyl.	2.04	1.00	2.00	5.24	13
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	4.01	4.00	2.30	13.91	32
<i>Epilobium pseudorubescens</i> A.K.Skvortsov	2.04	1.00	2.00	6.49	24
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	3.34	3.32	2.00	11.37	30
<i>Erigeron canadensis</i> L.	3.62	3.32	3.32	13.95	47
<i>Euphorbia davidii</i> Subils	3.00		3.00	2.08	2
<i>Euphorbia maculata</i> L.	2.32	1.00	2.30	2.55	3
<i>Festuca arundinacea</i> Shreb.	2.49	2.32	2.00	5.47	9
<i>Festuca trachyphylla</i> (Hack.) Hack.	1.48	1.30	1.00	3.25	9
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	4.35	4.05	4.05	13.24	21
<i>Galega orientalis</i> Lam.	2.15	2.11	1.00	4.94	10
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	3.15	2.51	3.04	10.92	32
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz et Pav.	3.49	3.05	3.30	11.10	24
<i>Geranium sibiricum</i> L.	2.34	1.30	2.30	5.39	10
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	3.49	3.32	3.00	5.62	5
<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal	2.49	2.04	2.30	2.74	3
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	3.16	3.08	2.34	9.45	20
<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	1.30	1.00	1.00	0.90	2
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden./ <i>mantegazzianum</i> Sommier et Levier	5.09	4.08	5.05	16.96	28
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	3.12	3.08	2.00	9.34	20
<i>Hordeum jubatum</i> L.	3.40	3.11	3.08	8.97	14
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	4.02	4.01	2.30	13.68	30
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	3.34	3.32	2.00	10.90	26
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	2.08	1.00	2.04	7.14	31
<i>Lactuca serriola</i> L.	3.12	2.08	3.08	8.45	15
<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey.	3.08	2.04	3.04	6.41	8
<i>Lathyrus sativus</i> L.	2.08	1.00	2.04	2.28	3
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	3.08	1.00	3.08	4.27	4
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	2.49	1.00	2.48	8.02	25
<i>Lepidium draba</i> L.	3.04		3.04	7.56	12
<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	2.48	2.30	2.00	1.72	2
<i>Lolium perenne</i> L.	2.48	2.30	2.00	7.02	17
<i>Lonicera tatarica</i> L.	2.48	2.48		5.15	8
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	4.33	4.31	3.04	13.57	23
<i>Lycium barbarum</i> L.	2.48	2.30	2.00	2.72	3
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	3.08	3.04	2.00	6.77	9
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	3.08	2.00	3.04	11.03	36
<i>Medicago sativa</i> L.	2.61	2.48	2.04	5.08	7
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	2.15	1.60	2.00	2.98	4
<i>Morus alba</i> L.	3.09	3.05	2.04	4.97	5
<i>Oenothera biennis</i> L.	3.36	3.08	3.04	11.65	32
<i>Oenothera rubricaulis</i> Klebahn	3.08	3.00	2.30	8.54	16
<i>Oenothera villosa</i> Thunb.	2.00		2.00	1.39	2
<i>Onopordum acanthium</i> L.	2.00		2.00	3.58	6
<i>Opuntia humifusa</i> (Raf.) Raf.	3.32	3.30	2.00	2.30	2

<i>Oxalis corniculata</i> L.	2.11	1.00	2.08	4.87	10
<i>Oxalis stricta</i> L.	3.05	1.00	3.05	8.98	19
<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch	4.12	4.05	3.30	11.15	15
<i>Petrosedum rupestre</i> (L.) P.V.Heath	1.30	1.30		1.43	3
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. <i>isiacus</i> (Arcang.) J.H.Xue, Chepinoga et K.P.Ma	1.30	1.00	1.00	1.43	3
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	2.49	2.32	2.00	4.85	7
<i>Phytolacca americana</i> L.	2.53	2.34	2.08	1.75	2
<i>Populus alba</i> L.	2.15	1.30	2.08	4.72	9
<i>Populus balsamifera</i> L.	3.06	1.60	3.05	5.96	7
<i>Portulaca oleracea</i> L.	3.09	2.08	3.05	7.41	11
<i>Potentilla supina</i> L.	2.34	1.00	2.32	4.20	6
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	2.61	2.49	2.00	4.21	5
<i>Prunus cerasus</i> L.	2.04	1.00	2.00	4.49	9
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	2.32	1.00	2.30	6.13	14
<i>Quercus rubra</i> L.	3.08	3.04	2.00	4.27	4
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	4.52	4.32	4.08	10.41	10
<i>Reynoutria</i> × <i>bohemica</i> Chrtek & Chrtková	3.71	3.49	3.30	4.07	3
<i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo	4.09	3.08	4.05	6.58	5
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	2.08	1.30	2.00	4.57	9
<i>Robinia neomexicana</i> A.Gray	2.00	2.00		1.39	2
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	4.12	4.08	3.08	9.06	9
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	4.31	4.30	2.08	8.95	8
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	2.34	2.04	2.04	3.25	4
<i>Salix euxina</i> I.V.Belyaeva	3.05	3.00	2.00	7.57	12
<i>Salsola collina</i> Pall.	2.32	1.00	2.30	1.61	2
<i>Salsola tragus</i> L.	3.34	3.04	3.05	4.64	4
<i>Sambucus nigra</i> L.	2.11	1.30	2.04	2.32	3
<i>Sambucus racemosa</i> L.	2.38	2.04	2.11	7.75	26
<i>Saponaria officinalis</i> L.	2.20	1.48	2.11	5.29	11
<i>Senecio viscosus</i> L.	2.34	1.00	2.32	7.02	20
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.	3.12	1.30	3.11	5.59	6
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	3.09	1.30	3.08	7.11	10
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	3.06	1.30	3.05	7.60	12
<i>Sisymbrium volgense</i> M.Bieb. ex E.Fourn.	2.34	1.00	2.32	6.18	14
<i>Solanum rostratum</i> Dunal	3.61	3.30	3.32	5.01	4
<i>Solidago canadensis</i> L.	4.35	4.32	3.08	14.49	28
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	4.32	4.32	1.00	9.96	10
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Braun	3.33	3.05	3.00	7.31	9
× <i>Sorbaronia fallax</i> (C.K.Schneid.) C.K.Schneid.	3.01	1.30	3.00	7.22	11
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	4.09	3.34	4.01	2.84	2
<i>Symphytotrichum lanceolatum</i> (Willd.) G.L.Nesom	3.04	3.04		4.22	4
<i>Symphytotrichum</i> × <i>salignum</i> (Willd.) G.L.Nesom	3.08	2.00	3.04	9.07	19
<i>Symphytotrichum</i> × <i>versicolor</i> (Willd.) G.L.Nesom	2.00	2.00		2.20	3
<i>Symphytum caucasicum</i> M.Bieb.	2.08	2.04	1.00	4.05	7
<i>Thladiantha dubia</i> Bunge	1.60	1.30	1.30	1.76	3
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv.	2.04	1.00	2.00	2.83	4
<i>Typha laxmannii</i> Lepech.	1.60	1.30	1.30	2.58	5

<i>Ulmus pumila</i> L.	2.63	2.36	2.30	6.75	13
<i>Urtica cannabina</i> L.	1.70	1.30	1.48	1.87	3
<i>Vinca minor</i> L.	4.05	4.04	2.00	6.51	5
<i>Xanthium orientale</i> L.	3.08	1.00	3.08	9.80	24
<i>Xanthium spinosum</i> L.	3.06	1.30	3.05	4.24	4
<i>Xanthium strumarium</i> L.	3.05	1.30	3.05	4.91	5
<i>Zizania aquatica</i> L.	1.30	1.00	1.00	1.43	3
<i>Zizania latifolia</i> (Griseb.) Hance ex F.Muell.	4.09	4.05	3.08	8.51	8

Примечание. IS(sum) – общая потенциальная оценка воздействия; IS(E) – оценка воздействия по экологическим категориям; IS(S) – оценка воздействия по социально-экономическим категориям; ISR – инвазивность (жирным шрифтом выделены оценки видов, вошедших в ТОП-100 самых опасных чужеродных видов России); *N* – число регионов Европейской России, где вид считается инвазионным.

Литература

- Абрамова Л.М., Агишев В.С., Хазиахметов Р.М. Вселение клёна ясенелистного (*Acer negundo* L., Aceraceae) в пойменные леса северо-запада Оренбургской области // Российский журнал биологических инвазий. 2019. Т. 12, № 2. С. 2–24.
- Абрамова Л.М., Агишев В.С., Хазиахметов Р.М., Шигапов З.Х. Инвазия клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) в национальном парке «Бузулукский бор» // Аридные экосистемы. 2022. Т. 28, № 3(92). С. 53–60. <https://doi.org/10.24412/1993-3916-2022-3-53-60>
- Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Инвазионные виды растений Оренбургской области // Степи Северной Евразии: мат. X Международного симпозиума (X). 2024. С. 41–45. <https://doi.org/10.24412/cl-37200-2024-41-45>
- Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А. Чёрная книга флоры Республики Башкортостан. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. 174 с.
- Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения (Электронный ресурс) / А.Н. Афонин, С.Л. Грин, Н.И. Дзюбенко, А.Н. Фролов (ред.). 2008. <https://agroAtlas.ru> (проверено 3.06.2025).
- Арепьева Л.А. Сообщества с *Ambrosia artemisiifolia* L. в Курской области // Растительность России. 2019. № 36. С. 41–58. <https://doi.org/10.31111/vegus/2019.36.41>
- Багрикова Н.А., Скурлатова М.В. Материалы к «Чёрной книге» флоры Крымского полуострова // Российский журнал биологических инвазий. 2021. Т. 14, № 2. С. 16–31. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24139.72486>
- Баранова О.Г., Бралгина Е.Н., Колдомова Е.А., Маркова Е.М., Пузырёв А.Н. Чёрная книга флоры Удмуртской Республики. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2016. 68 с.
- 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.
- Васюков В.М., Новикова Л.А. Натурализовавшиеся чужеродные растения Пензенской области // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6, № 1(18). С. 19–22.
- Виноградова Ю.К., Куклина А.Г., Ткачёва Е.В. Инвазионные виды растений семейства Бобовых (Люпин, Галега, Робиния, Аморфа, Карагана). М.: АБФ, 2014. 304 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Костина М.В. Клён ясенелистный (*Acer negundo* L.): морфология, биология и оценка инвазивности. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2022. 219 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. Чёрная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 292 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Дребуадзе Ю.Ю. Биологические инвазии чужеродных видов – глобальный вызов последних десятилетий // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93, № 9. С. 814–823. <https://doi.org/10.31857/S0869587323090050>
- Инвазивные животные и растения Карелии. Петрозаводск: ИД «ПИН», Марков Н.А., 2021. 223 с.
- Кадетов Н.Г., Чернышов М.П. Распространённость инвазионных видов в застройке различного возраста и их влияние на зелёную инфраструктуру Московской агломерации // Российский журнал биологических инвазий. 2024. Т. 17, № 4. С. 37–48. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-17-4-37-48>
- Ковалёв О.В. Новая концепция формирования биосферных инвазий: экспансия «ювенильных» таксонов // Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 53–68.
- Костина М.В., Ясинская О.И., Барабанщикова Н.С., Орлюк Ф.А. К вопросу о вторжении клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) в подмосковные леса // Российский журнал биологических инвазий. 2015. Т. 8, № 4. С. 72–80.
- Морозова О.В. База данных по адвентивным видам растений (Alien plant Species) // Материалы совещания по экологической безопасности России. М.: IUCN, 2002. С. 83–94.
- Панасенко Н.Н. Растения-«трансформеры»: признаки и особенности выделения // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2013. Вып. 2. С. 17–22.

- Панасенко Н.Н. Чёрный список флоры Брянской области // Российский журнал биологических инвазий. 2014. Т. 7, № 2. С. 127–132.
- Решетникова Н.М., Майоров С.Р., Крылов А.В. Чёрная книга Калужской области. Сосудистые растения. Калуга: Ваш Дом, 2019. 342 с.
- Сагалаев В.А. К инвентаризации инвазивных видов флоры Волгоградской области // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2013. Т. 32, № 31. С. 102–105.
- Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / ред. Ю.Ю. Дребуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 655 с.
- Сенатор С.А., Саксонов С.В., Васюков В.М., Раков Н.С. Инвазионные и потенциально инвазионные растения Среднего Поволжья // Российский журнал биологических инвазий. 2017. Т. 10, № 1. С. 57–69.
- Стародубцева Е.А. Ценотическая роль *Robinia pseudoacacia* L. в растительных сообществах Воронежского заповедника // Разнообразие растительного мира. 2020. № 2 (5). С. 14–28. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2020-2-14-28>
- Стародубцева Е.А., Морозова О.В., Григорьевская А.Я. Материалы к «Чёрной книге Воронежской области» // Российский журнал биологических инвазий. 2014. Т. 7, № 2. С. 133–149.
- Тохтарь В.К., Решетникова Н.М., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю. Чёрная книга флоры Белгородской области: монография. Белгород: ИД «БелГУ»; НИУ «БелГУ», 2023. 252 с.
- Тремасова Н.А., Борисова М.А., Борисова Е.А. Инвазионные виды растений Ярославской области // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 3, № 1. С. 103–111.
- Третьякова А.С. Особенности распределения чужеродных растений в естественных местообитаниях на урбанизированных территориях Свердловской области // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2016. Вып. 1. С. 85–93.
- Хорун Л.В., Казакова М.В. Флористический состав и натурализация адвентивных видов флоры Рязанской области // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2013. Вып. 2. С. 43–47.
- Чадаева В.А., Шхагапсоев С.Х., Цепкова Н.Л., Шхагапсоева К.А. Материалы к чёрному списку флоры Центрального Кавказа (в пределах Кабардино-Балкарской Республики): ч. 2 // Российский журнал биологических инвазий. 2019. Т. 12, № 2. С. 96–113.
- Шмараева А.Н., Федяева В.В., Козловский Б.Л. Инвазионные растения Ростовской области в Ботаническом саду Южного федерального университета // Новости науки в АПК. 2019. № 1 (12). С. 167–172. <https://doi.org/10.25930/kvbm-zv70>
- Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Тайсумов М.А., Шхагапсоева К.А. Чёрный список флоры Чеченской Республики // Российский журнал биологических инвазий. 2022. Т. 15, № 3. С. 186–200.
- Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Шхагапсоева К.А. Чёрная книга флоры Кабардино-Балкарской Республики. Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2021. 200 с.
- Allmert T., Jeschke J.M., Evans T. An assessment of the environmental and socio-economic impacts of alien rabbits and hares // *Ambio*. 2022. Vol. 51, no. 5. P. 1314–1329. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01642-7>
- Bacher S., Blackburn T.M., Essl F., Genovesi P., Heikkilä J., Jeschke J.M., Jones G., Keller R., Kenis M., Kueffer C., Martinou A.F., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Richardson D.M., Roy H.E., Saul W.-C., Scalera R., Vilà M., Wilson J.R.U., Kumschick S. Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT) // *Methods in Ecology and Evolution*. 2018. Vol. 9, no. 1. P. 159–168. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12844>
- Bartz R., Kowarik I. Assessing the environmental impacts of invasive alien plants: a review of assessment approaches // *NeoBiota*. 2019. Vol. 43. P. 69–99. <https://doi.org/10.3897/neobiota.43.30122>
- Blackburn T.M., Essl F., Evans T., Hulme P.E., Jeschke J.M., Kühn I., Kumschick S., Marková Z., Mrugała A., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson D.M., Sendek A., Vilà M., Wilson J.R.U., Winter M., Genovesi P., Bacher S. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts // *PLoS biology*. 2014. Vol. 12, no. 5. e1001850. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
- Canavan S., Kumschick S., Le Roux J.J., Richardson D.M., Wilson J.R.U. Does origin determine environmental impacts? Not for bamboos // *Plants, People, Planet*. 2019. Vol. 1. P. 119–128. <https://doi.org/10.1002/ppp3.5>
- Clarke D.A., Palmer D.J., McGrannachan C., Burgess T.I., Chown S.L., Clarke R.H., Kumschick S., Lach L., Liebhold A.M., Roy H.E., Saunders M.E., Yeates D.K., Zalucki M.P., McGeoch M.A. Options for reducing uncertainty in impact classification for alien species // *Ecosphere*. 2021. Vol. 12, no. 4: e03461. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3461>
- D'hondt B., Vanderhoeven S., Roelandt S., Mayer F., Versteirt V., Adriaens T., Ducheyne E., San Martin G., Grégoire J.-C., Stiers I., Quoilin S., Cigar J., Heughebaert A., Branquart E. Harmonia⁺ and Pandora⁺: risk screening tools for potentially invasive plants, animals and their pathogens // *Biological Invasions*. 2015. Vol. 17. P. 1869–1883. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-0843-1>
- DAISIE. Handbook of alien species in Europe. 2009. Vol. 3. Springer, Berlin. 399 p.
- Essl F., Biró K., Brandes D., Broennimann O., Bullock J.M., Chapman D.S., Chauvel B., Dullinger S., Fumanal B., Guisan A., Karrer G., Kazinczi G., Kueffer C., Laitung B., Lavoie C., Leitner M., Mang T., Moser D., Müller-Schärer H., Petitpierre B., Richter R., Schaffner U., Smith M., Starfinger U., Vautard R., Vogl G., von der Lippe M., Follak S. Biological flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia* // *Journal of Ecology*. 2015. Vol. 103, no. 4. P. 1069–1098. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12424>
- Essl F., Nehring S., Klingenstein F., Milasowszky N., Nowack C., Rabitsch W. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German–Austrian Black List Information System (GABLIS) // *Journal for Nature Conservation*. 2011. Vol. 19, no. 6. P. 339–350. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2011.08.005>

- Evans T., Blackburn T.M., Jeschke J.M., Probert A.F., Bacher S. Application of the Socio-Economic Impact Classification for Alien Taxa (SEICAT) to a global assessment of alien bird impacts // *NeoBiota*. 2020. Vol. 62. P. 123–142. <https://doi.org/10.3897/neobiota.62.51150>
- Evans T., Kumschick S., Blackburn T.M. Application of the Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT) to a global assessment of alien bird impacts // *Diversity and Distributions*. 2016. Vol. 22, no. 9. P. 919–931. <https://doi.org/10.1111/ddi.12464>
- Galanidi M., Zenetos A., Bacher S. Assessing the socio-economic impacts of priority marine invasive fishes in the Mediterranean with the newly proposed SEICAT methodology // *Mediterranean Marine Science*. 2018. Vol. 19, no. 1. P. 107–123. <https://doi.org/10.12681/mms.15940>
- Gruber M.A., Santoro D., Cooling M., Lester P.J., Hoffmann B.D., Boser C., Lach L. A global review of socioeconomic and environmental impacts of ants reveals new insights for risk assessment // *Ecological Applications*. 2022. Vol. 32, no. 4: e2577. <https://doi.org/10.1002/eap.2577>
- Henriksen M.V., Arlé E., Pili A., Clarke D.A., García-Berthou E., Groom Q., Lenzner B., Meyer C., Seebens H., Tingley R., Winter M., McGeoch M.A. Global indicators of the environmental impacts of invasive alien species and their information adequacy // *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2024. Vol. 379, no. 1902: 20230323. <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0323>
- Hulme P.E., Pyšek P., Pergl J., Jarošík V., Schaffner U., Vilà M. Greater focus needed on alien plant impacts in protected areas // *Conservation Letters*. 2014. Vol. 7, no. 5. P. 459–466. <https://doi.org/10.1111/conl.12061>
- IUCN EICAT categories and criteria. The environmental impact classification for alien taxa (EICAT). Gland, Switzerland: IUCN, 2020. 24 p.
- Jansen C., Kumschick S. A global impact assessment of acacia species introduced to South Africa // *Biological Invasions*. 2022. Vol. 24, no. 1. P. 175–187. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02642-0>
- Kesner D., Kumschick S. Gastropods alien to South Africa cause severe environmental harm in their global alien ranges across habitats // *Ecology and evolution*. 2018. Vol. 8, no. 16. P. 8273–8285. <https://doi.org/10.1002/ece3.4385>
- Kumschick S., Bertolino S., Blackburn T.M., Brundu G., Costello K.E., De Groot M., Evans T., Gallardo B., Genovesi P., Govender T., Jeschke J.M., Lapin K., Measey J., Novoa A., Nunes A.L., Probert A.F., Pyšek P., Preda C., Rabitsch W., Roy H.E., Smith K.G., Tricarico E., Vilà M., Vimercati G., Bacher S. Using the IUCN Environmental Impact Classification for Alien Taxa to inform decision-making // *Conservation Biology*. 2024. Vol. 38, no. 2: e14214. <https://doi.org/10.1111/cobi.14214>
- Kumschick S., Measey G.J., Vimercati G., De Villiers F.A., Mokhatla M.M., Davies S.J., Thorp C.J., Rebelo A.D., Blackburn T.M., Kraus F. How repeatable is the Environmental Impact Classification of Alien Taxa (EICAT)? Comparing independent global impact assessments of amphibians // *Ecology and evolution*. 2017. Vol. 7, no. 8. P. 2661–2670. <https://doi.org/10.1002/ece3.2877>
- Kumschick S., Nentwig W. Some alien birds have as severe an impact as the most effectual alien mammals in Europe // *Biological conservation*. 2010. Vol. 143, no. 11. P. 2757–2762. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.07.023>
- Laverty C., Nentwig W., Dick J.T., Lucy F.E. Alien aquatics in Europe: assessing the relative environmental and socioeconomic impacts of invasive aquatic macroinvertebrates and other taxa // *Management of Biological Invasions*. 2015. Vol. 6, no. 4. P. 341–350. <https://doi.org/10.3391/mbi.2015.6.4.03>
- Lodge D.M., Williams S., MacIsaac H.J., Hayes K.R., Leung B., Reichard S., Mack R.N., Moyle P.B., Smith M., Andow D.A., Carlton J.T., McMichael A. Biological invasions: recommendations for US policy and management // *Ecological applications*. 2006. Vol. 16, no. 6. P. 2035–2054. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016)
- Measey G.J., Vimercati G., De Villiers F.A., Mokhatla M., Davies S.J., Thorp C.J., Rebelo A.D., Kumschick S. A global assessment of alien amphibian impacts in a formal framework // *Diversity and Distributions*. 2016. Vol. 22, no. 9. P. 970–981. <https://doi.org/10.1111/ddi.12462>
- Nentwig W., Bacher S., Kumschick S., Pyšek P., Vilà M. More than “100 worst” alien species in Europe // *Biological Invasions*. 2018. Vol. 20, no. 6. P. 1611–1621. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1651-6>
- Nentwig W., Kühnel E., Bacher S. A generic impact-scoring system applied to alien mammals in Europe // *Conservation Biology*. 2010. Vol. 24, no. 1. P. 302–311. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01289.x>
- Nkuna K.V., Visser V., Wilson J.R., Kumschick S. Global environmental and socio-economic impacts of selected alien grasses as a basis for ranking threats to South Africa // *NeoBiota*. 2018. Vol. 41. P. 19–65. <https://doi.org/10.3897/neobiota.41.26599>
- NOBANIS – The European Network on Invasive Alien Species (Electronic resource). <https://www.nobanis.org> (accessed 23.12. 2024).
- Parker I.M., Simberloff D., Lonsdale W.M., Goodell K., Wonham M., Kareiva P.M., Williamson M.H., Von Holle B., Moyle P.B., Byers J.E., Goldwasser L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders // *Biological invasions*. 1999. Vol. 1, no. 1. P. 3–19. <https://doi.org/10.1023/A:1010034312781>
- Ptitsyna E.V., Dudov S.V., Ezhova M.A., Geltman D.V., Penin A.A., Logacheva M.D. Genetic diversity of invasive plant *Heracleum sosnowskyi* // *Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics, and Biotechnology (PlantGen2023): abstracts / eds. A.A. Kalachev, T.A. Gorh-kova, M.L. Ponomareva; FIC KazSC RAS // The 7th International Scientific Conference (July 10–15, 2023, Kazan, Russia). Kazan: FEN, 2023. P. 236.*
- Pyšek P., Manceur A.M., Alba C., McGregor K.F., Pergl J., Štajerová K., Chytrý M., Danihelka J., Kartesz J., Klimešová J., Lučanová M., Moravcová L., Nishino M., Sádlo J., Suda J., Tichý L., Kühn I. Naturalization of central European plants in North America: species traits, habitats, propagule pressure, residence time // *Ecology*. 2015. Vol. 96, no. 3. P. 762–774. <https://doi.org/10.1890/14-1005.1>

- Pyšek P., Richardson D.M. Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health // The Annual Review of Environment and Resources. 2010. Vol. 35. P. 25–55. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-033009-095548>
- Ries C., Krippel Y., Pfeiffenschneider M., Schneider S. Environmental impact assessment and black, watch and alert list classification after the ISEIA Protocol of non-native vascular plant species in Luxembourg // Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois. 2013. Vol. 114. P. 15–21.
- Rumlerová Z., Vilà M., Pergl J., Nentwig W., Pyšek P. Scoring environmental and socioeconomic impacts of alien plants invasive in Europe // Biological Invasions. 2016. Vol. 18. P. 3697–3711. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1259-2>
- Senator S.A., Vinogradova Y.K. Protocol for assessing invasive plant populations // Ecosystem Transformation. 2024. Vol. 7, no. 2. P. 32–48. <https://doi.org/10.23859/estr-221107>
- Shadrin D.M., Dalke I.V., Zakhozhiy I.G., Shilnikov D.S., Kozhin M.N., Chadin I.F. DNA Barcode Marker Analysis of *Heracleum sosnowskyi* Manden. and *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (Apiaceae) from European Russia // Russian Journal of Biological Invasions. 2024. Vol. 15. P. 416–431. <https://doi.org/10.1134/S2075111724700309>
- Sohrabi S., Pergl J., Pyšek P., Foxcroft L.C., Gherekhloo J. Quantifying the potential impact of alien plants of Iran using the Generic Impact Scoring System (GISS) and Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT) // Biological Invasions. 2021. Vol. 18. P. 3697–3711. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02515-6>
- Thompson K., Davis M.A. Why research on traits of invasive plants tells us very little // Trends in ecology & evolution. 2011. Vol. 26, no. 4. P. 155–156. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.01.007>
- Vaes-Petignat S., Nentwig W. Environmental and economic impact of alien terrestrial arthropods in Europe // Neo-Biota. 2014. Vol. 22. P. 23–42. <https://doi.org/10.3897/neobiota.22.6620>
- van der Veer G., Nentwig W. Environmental and economic impact assessment of alien and invasive fish species in Europe using the generic impact scoring system // Ecology of Freshwater fish. 2015. Vol. 24, no. 4. P. 646–656. <https://doi.org/10.1111/eff.12181>
- Vilà M., Gallardo B., Preda C., García-Berthou E., Essl F., Kenis M., Roy H.E., González-Moreno P. A review of impact assessment protocols of non-native plants // Biological Invasions. 2019. Vol. 21, no. 3. P. 709–723. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1872-3>
- Vimercati G., Probert A. F., Volery L., Bernardo-Madrid R., Bertolino S., Céspedes V., Essl F., Evans T., Gallardo B., Gallien L., González-Moreno P., Grange M. Ch., Hui C., Jeschke J.M., Katsanevakis S., Kühn I., Kumschick S., Pergl J., Pyšek P., Rieseberg L., Robinson T.B., Saul W.-C., Sorte C.J.B., Vilà M., Wilson J.R.U., Bacher S. The EICAT+ framework enables classification of positive impacts of alien taxa on native biodiversity // PLoS biology. 2022. Vol. 20, no. 8: e3001729. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001729>
- Vinogradova Y., Pergl J., Essl F., Hejda M., van Kleunen M., Regional Contributors, Pyšek P. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories // Biological Invasions. 2018. Vol. 20, no. 8. P. 1931–1943. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1686-3>
- Weber E., Gut D. Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe // Journal for Nature Conservation. 2004. Vol. 12, no. 3. P. 171–179. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2004.04.002>
- Yazlık A., Pergl J., Pyšek P. Impact of alien plants in Turkey assessed by the Generic Impact Scoring System // Neo-Biota. 2018. Vol. 39. P. 31–51. <https://doi.org/10.3897/neobiota.39.23598>

SCORING INVASIVE PLANT SPECIES OF EUROPEAN RUSSIA BY THEIR ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC IMPACTS

© 2025 Morozova O.V.¹, Popchenko M.I.²

Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, 119017, Moscow,
Staromonetny per., 29

e-mail: ¹olvasmor@mail.ru, ²popchenko_m@inbox.ru

Understanding the impacts of alien species on nature and man is crucial to setting priorities for managing invasions, and classification by impact type and ranking of species on this basis is a prerequisite for such decisions. The impact on native species, natural communities and human life was assessed for 147 invasive alien plant species of European Russia using the Generic Impact Scoring System (GISS). The GISS protocol includes both ecological and socio-economic criteria and is based on literature data (in this study, 689 publications were used for scoring), taking into account the maximum impact in the secondary range. Among all the indicators, the impact on agriculture (crop production) prevails, while among the ecological indicators, the highest scores are for the impact on ecosystems and indirect impact on different biotic groups, including competition. An assessment of species invasiveness is proposed taking into account the spread of the species as invasive in the regions of European Russia. Ranking of species by the obtained indicators revealed a relatively good correspondence with the list of species recommended by experts as the most dangerous alien species in Russia, but the choice of priorities among them is difficult without an objective impact assessment. In general, the use of standardized impact scoring schemes and a transparent procedure for determination of the impact status of alien species provide a more reliable approach to setting priorities in management and assessing the risks of invasions than expert opinion alone. A list of species has been suggested for which legislative and practical measures in order to limit their distribution are necessary first of all.

Key words: invasive species, vascular plants, impact assessment, Generic Impact Scoring System, regional distribution, invasiveness, European Russia.