

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и исследовательской деятельности Южного федерального университета,

федераль

С.Н.С., Д.Х.Н.

А.В. Метелица

2023 г.

Отзыв ведущей организации

Ботанического сада Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный Федеральный университет» на диссертационную работу Курского Андрея Юрьевича «Инвазионные виды растений в государственных природных заказниках юго-запада Среднерусской возвышенности», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. Ботаника

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Андрея Юрьевича посвящена комплексному изучению инвазионных видов в пределах особо охраняемых природных территорий государственных заказников на юго-западе Среднерусской возвышенности, который рассматривается автором в пределах административных границ Белгородской области. Антропогенное воздействие способствует разрушению природных барьеров, ограничивающих распространение видов из различных биомов, что способствует интенсивной миграции чужеродных растений в новые регионы. Исследование влияния чужеродных организмов на окружающую среду и биоразнообразие в целом, является крайне актуальной задачей общества, поскольку, эта проблема на современном этапе приобрела глобальные масштабы.

Цель работы заключалась в выявлении особенностей состава, структуры и характера распространения инвазионных видов во времени и в пространстве в пределах естественных местообитаний государственных природных заказников (ГПЗ) на юго-западе Среднерусской возвышенности.

В задачи исследования входило:

- В задачи исследований входят:

 1. Провести полную инвентаризацию инвазионного компонента флоры ГПЗ юго-запада Среднерусской возвышенности;
 2. Проанализировать состав инвазионных видов в различных экотопах ГПЗ региона;
 3. Выделить группы инвазионных видов согласно их активности и встречаемости в экотопах ГПЗ юго-запада Среднерусской возвышенности;
 4. Выявить группы растений по числу доминирующих путей распространения в экотопах ГПЗ региона;
 5. Выделить виды-трансформеры, исходя из анализа характера их распространения в различных местообитаниях;

6. Выделить группы инвазионных растений по скорости внедрения в природные местообитания ГПЗ юго-запада Среднерусской возвышенности;

7. Создать модель фитоинвазий чужеродных видов юго-запада Среднерусской возвышенности, которая описывает закономерности их распространения во времени и в пространстве.

Научная новизна

При исследовании впервые на территории юго-запада Среднерусской возвышенности в 2015-2022 гг. отмечен 21 новый для региона вид, из которых *Phytolacca acinosa* Roxb. выявлен в естественных экотопах в пределах одного государственного природного заказника в Грайворонском городском округе.

В ходе выполнения исследования 114 государственных природных заказников составлен список из 40 видов инвазионных видов растений, внедрившихся в экотопы ГПЗ юго-запада Среднерусской возвышенности. Из группы инвазионных видов выделено 18 видов-трансформеров: *Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bidens frondosa* L., *Caragana arborescens* Lam., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray, *Epilobium ciliatum* ssp. *ciliatum* Raf., *Erigeron canadensis* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Lonicera tatarica* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus cerasus* L., *Prunus domestica* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L., *Ulmus pumila* L., *Xanthium orientale* L.

Исследование инвазионных видов по материалам 12 Гербариев Федерального и регионального значения свидетельствует о том, что увеличение числа чужеродных видов во флоре ГПЗ юго-запада Среднерусской возвышенности за 170-лет происходит неравномерно и может быть условно разделено на три периода.

На основании созданных детальных карт распространения видов выделены основные тренды формирования инвазионного компонента флоры на юго-западе Среднерусской возвышенности и в отдельных административных районах региона.

Установлены наиболее и наименее устойчивые к проникновению инвазионных видов флорокомплексы, в пределах естественных местообитаний ГПЗ региона.

Выделены группы инвазионных видов, по их активности и встречаемости в пределах территорий изученных ГПЗ.

Созданная в ходе исследования модель фитоинвазий чужеродных видов юго-запада Среднерусской возвышенности характеризует основные тенденции их распространения в ГПЗ региона во времени и в пространстве.

В среде программы MS Excel была создана база данных, которая содержит информацию об инвазионных видах и 501 виде, отмеченных во флорокомплексах с их участием.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований состоит в том, что результаты исследования используются в работе над монографией «Черная книга флоры Белгородской области». Были разработаны предложения по мониторингу инвазионных видов в пределах ГПЗ.

Полученные результаты занесены в базы данных: 1. По флоре Центрального Черноземья, работы по которой координируются в Центрально-Черноземном государственном природном биосферном заповеднике им. проф. В.В. Алексина (г. Курск) (Золотухин, Щербаков, 2016); 2. ГИС «Чужеродные виды растений Европейской России» (Морозова, 2003; Морозова, Борисов, 2010).

Собственные гербарные сборы автора (более 2500 листов) пополнили коллекционный фонд Гербария Научно-образовательного центра «Ботанический сад» НИУ «БелГУ». Дубликаты гербарных сборов по ряду таксонов переданы в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), МГУ им. М.В. Ломоносова (MW), Главного Ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (MHA), Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника им. проф. В.В. Алехина (ЦЧЗ), Воронежского государственного университета (VOR).

Положения, выносимые на защиту:

1. Развитие инвазионного компонента флоры в ГПЗ юго-западе Среднерусской возвышенности происходит неравномерно, формируя несколько пиков появления растений в регионе. Это связано с интенсивностью действия антропогенных факторов и активностью исследовательской деятельности ученых в эти периоды времени.

2. Распространение чужеродных видов в ГПЗ региона происходит дифференцировано, что приводит к формированию обособленных групп растений с характерными эколого-биологическими характеристиками, адаптированными к конкретным условиям различных типов экотопов.

3. Создана модель фитоинвазий чужеродных видов на юго-западе Среднерусской возвышенности, которая отражает закономерности их распространения во времени и в пространстве. К моногемерохорам относятся преимущественно виды-эукенофиты. Полигемерохорный характер распространения вида объясняется длительностью его существования во флоре региона.

Степень достоверности и аprobация работы

Достоверность полученных автором результатов проведенных исследований подтверждается большим объемом полевых данных, проанализированных с использованием традиционных и современных статистических методов анализа. Результаты исследований представлены в материалах 18 научных мероприятий (конференции, симпозиумы) регионального, всероссийского и международного уровней.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 45 работ, из них 7 в журналах, включенных в перечень периодических научных изданий ВАК РФ, 7 – входящих в международные базы данных Scopus, 1 монография.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, выводов, библиографического списка, включающего 307 источников, в том числе – 100 на иностранных языках и приложений. Объем работы представлен на 305 страницах, включает 22 таблицы, 67 рисунков, 4 приложения.

Личный вклад соискателя

Обоснование и постановка проблемы, разработка программы исследований и результаты, представленные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно, или при его непосредственном участии в период с 2015 по 2022 гг. Сбор полевого материала, камеральная обработка и статистическая обработка полученных данных проведена автором лично. Формулировка научных положений и

выводов, а также анализ литературы и подготовка статей к публикации выполнена автором самостоятельно.

Материал по изучаемой теме в главах диссертации изложен достаточно полно и в логической последовательности, имеет заключение в виде выявленных закономерностей и итоговых данных.

Во введении диссидентант дает обоснование актуальности и разработанности темы исследования, также в нем отражены цель, задачи и методология исследования, научная и практическая значимость диссертации и результаты апробации основных положений диссертационной работы.

В первой главе диссертации приведена характеристика природно-климатических условий изучаемого региона, а также история исследования чужеродных видов на территории Белгородской области с 1787 г. по настоящее время.

В второй главе автор приводит достаточно подробное описание объектов и методики исследования, мест экспедиционных выездов, а также подходов, используемых в изучении инвазионных видов в регионе.

В третьей главе представлена информация об изменении видового состава инвазионных видов на территории государственных природных заказников (ГПЗ).

В подглаве 3.1 приведены данные о формировании инвазионного компонента флоры юго-запада Среднерусской возвышенности за 170 лет, которая была получена на основании критического анализа гербарных экземпляров 12 Гербариев Федерального и регионального значения. Установлено, что динамика появления и распространения чужеродных видов в регионе может быть условно разделена на три основных периода:

1. Появление чужеродных видов на территории региона (1850-1929 гг.);
2. Первоначальная адаптация и распространение чужеродных растений (1930-1989 гг.);
3. Интенсификация заноса и инвазия видов (1990-2019 гг.).

Автором, на основании особенностей распространения видов, разработана модель фитоинвазий чужеродных растений на юго-западе Среднерусской возвышенности, согласно подходам S. Nejny и V. Jehlik (1972). Она характеризует основные тенденции их распространения в ГПЗ региона во времени и в пространстве.

В подглаве 3.2 приведена ценная информация о распространении инвазионных видов в городских округах и административных районах Белгородской области. Все административные районы и городские округа Белгородской области по количеству инвазионных видов, отмеченных в них, разделены автором на три группы:

1 – Редко (1-9 видов) встречаются в следующих районах: Вейделевский, Прохоровский, Ровеньский (по 1 виду в каждом), Валуйский, Новооскольский, Чернянский, Яковлевский (по 3 вида в каждом), Красненский, Краснояружский (по 5 видов в каждом), Корочанский (6), Губкинский (9).

2 – Нечасто (10-18 видов): Грайворонский, Старооскольский (по 10 видов в каждом), Белгородский (11), Алексеевский (13), Борисовский (15), Шебекинский (18).

3 – Часто (19-27 видов): Волоконовский (21), Красногвардейский, Ракитянский (по 24 вида в каждом).

Четвертая глава диссертации посвящена анализу инвазионного компонента флоры ГПЗ региона.

В подглаве 4.1 приводится систематическая структура инвазионного компонента флоры ГПЗ региона, которая включает 40 видов из 36 родов, входящих в состав 19 семейств. К Magnoliopsida относится 16 семейств, 33 рода, 37 видов, Liliopsida – 3 семейства, 3 рода, 3 вида.

В подглаве 4.2 приводится типологический анализ инвазионных видов. В результате автором установлено следующее:

1. По отношению к условиям увлажнения преобладают эумезофиты (62,5%).
2. В структуре географического элемента инвазионных видов преобладают растения североамериканского (42,5% от общего количества видов) и европейского происхождения (30,0%).
3. Анализ ареалов растений свидетельствует о преобладании широкоареальных видов: европейско-североамериканских (25,0%) и голарктических (20,0%).
4. Преобладание по жизненным формам (Голубев, 1996) среди древесно-кустарниковых видов деревьев (27,5%), а среди травянистых растений – яровых однолетников (20,0%).
5. В структуре жизненных форм инвазионных видов по К. Раункиеру (1905) преобладают фанерофиты (57,5%).

В подглаве 4.3 приводится анализ инвазионных видов по времени заноса и способам натурализации.

Автором установлено, что по времени заноса инвазионных видов преобладают кенофиты (87,5%). Анализ растений по способу заноса свидетельствует, что среди травянистых видов преобладают ксенофиты: поликарпические травы (60,0%), многолетние или двулетние монокарпики, озимые и яровые однолетники (100,0%), а в группе древесно-кустарниковых видов – эргазиофиты: деревья (81,8%), кустарники (83,3%).

В пятой главе представлены данные сравнительного анализа инвазионных видов в пределах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Белгородской области и сопредельных областей. Установлено, что из всех видов-трансформеров, лишь *Parthenocissus quinquefolia* отмечен во всех ООПТ.

Из четырех национальных природных парков (НПП) наибольшее количество видов-трансформеров, согласно основного списка инвазионных видов Средней России, отмечено в НПП «Слобожанский» (9), а наименьшее – в НПП «Двуречанский» (2). Из четырех природных заповедников наибольшее количество видов-трансформеров отмечено в Воронежском биосферном заповеднике (11), а наименьшее – в природном заповеднике «Михайловская Целина» (2).

Шестая глава посвящена особенностям распространения инвазионных видов в ГПЗ региона. Данная глава является ключевой, поскольку в ней представлено множество характеристик, которые отражаются в заключении и выводах.

В результате анализа полученных данных установлено, что наибольшее количество инвазионных видов внедрилось в естественные флорокомплексы берегов водоемов (25 видов, 12 из которых относится к трансформерам). Лишь один вид (*Acer negundo*) отмечен в качестве трансформера в ивняках.

Автор подробно анализирует характер распространения инвазионных видов в 12 основных типов местообитаний ГПЗ: на степных склонах, меловых обнажениях, сосняках на мелах, опушках, дубравах, отмелях, берегах водоемов, болот, пойменных лугов, ольшаниках, влажных сосняках, ивняках. Для каждого типа местообитания приводится общее количество обследованных экотопов и административные районы, где они располагаются. Для каждого инвазионного вида отмечается встречаемость и

активность в каждом конкретном местообитании. Все инвазионные виды разбиты диссертантом по частоте встречаемости в экотопах ГПЗ региона на четыре группы (в %):

1. Встречаются часто (более 10 районов): *Acer negundo* (в 17 из 20), *Fraxinus pennsylvanica* s.l. (в 13 из 20), *Robinia pseudoacacia* (в 11 из 20);

2. Нечасто (от 4 до 10 районов): *Bidens frondosa*, *Erigeron annuus*, *Malus domestica* (в 10 из 20), *Lonicera tatarica* (в 9 из 20), *Epilobium ciliatum* ssp. *ciliatum* (в 8 из 20), *Echinocystis lobata* (в 7 из 20), *Caragana arborescens*, *Erigeron canadensis*, *Salix × fragilis*, *Sambucus nigra*, *Xanthium orientale* (в 6 из 20), *Elaeagnus angustifolia*, *Sambucus racemosa* (в 5 из 20), *Ambrosia artemisiifolia*, *Prunus cerasus* (в 4 из 20).

3. Редко (от 2 до 3 районов): *Atriplex tatarica* (Короч., Красногв., Ракит.), *Cotinus coggygria* (Вал., Короч., Шеб.), *Parthenocissus quinquefolia* (Волок., Грайв., Ракит.), *Prunus armeniaca* (Белг., Волок., Шеб.), *Prunus cerasifera* (Борис., Ракит., Шеб.), *Typha laxmannii* (Борис., Красногв., Ракит.); *Acorus calamus* (Волок., Красногв.), *Amorpha fruticosa* (Борис., Ракит.), *Arrhenatherum elatius* (Короч., Ракит.), *Cyclachaena xanthiifolia* (Волок., Красногв.), *Epilobium pseudorubescens* (Борис., Красногв.), *Ribes uva-crispa* ssp. *uva-crispa* (Волок., Черн.), *Helianthus tuberosus* (Борис., Ракит.), *Solidago canadensis* (Белг., Шеб.), *Ulmus pumila* (Алекс., Волок.).

4. Очень редко (в заказниках только одного района): *Amelanchier × spicata* (Борис.), *Galinsoga parviflora* (Грайв.), *Hippophaë rhamnoides* (Ракит.), *Erucastrum gallicum* (Алекс.), *Prunus domestica* (Красногв.), *Rhus typhina* (Ракит.), *Syringa vulgaris* (Губк.).

Характер экспансии растений в регионе анализировался авторов согласно классификации S. Hejny и V. Jehlik (1972), которые разбивали потоки инвазионных видов по числу доминирующих путей их распространения. Установлено, что 18 видов (45,0%) относятся к моногемерохорам (один доминирующий путь распространения видов), 16 видов (40,0%) – к олигогемерохорам (один или несколько доминирующих путей распространения видов). Полигемерохоры представлены незначительно – всего 6 видов (15,0%).

Автором была рассчитана активность всех инвазионных видов, согласно величинам диапазона их значений (5 групп). В результате большинство инвазионных видов относятся к группам неактивных (47,5%, 19 видов) и низкоактивных (22,5%, 9 видов). К группе среднеактивных видов относятся (20,0%, 8 видов), а в группу высокоактивных входят только три вида: *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Fraxinus pennsylvanica*. Только *Acer negundo* относен диссертантом к группе особоактивных видов.

Заключение содержит основные выводы по диссертации в 8 пунктах. Все они содержательны, корректны, в полной мере отражают суть проведенных исследований.

В приложениях приведен аннотированный конспект видов, отмеченных в экотопах ГПЗ региона, маршрутные листы 114 ГПЗ региона, а также картосхемы распространения инвазионных видов в регионе.

Содержание работы отражено в автореферате полностью.

Замечания и рекомендации к диссертационной работе

Анализ диссертационной работы позволил выявить ряд недочетов:

1. В ходе диссертационного исследования, автор впервые приводит 18 видов трансформеров. Однако, отсутствуют конкретные критерии для отнесения инвазионных видов к группе трансформеров.

2. Диссертация посвящена изучению инвазионных видов в пределах особо охраняемых природных территорий юго-запада Среднерусской возвышенности (в пределах административных границ Белгородской области). Почему из всего перечня ООПТ региона (с. 10) автор остановился именно на государственных природных заказниках?

3. В приложении А «Аннотированный конспект видов, отмеченных в экотопах государственных природных заказников региона» для инвазионных видов необходимо было добавить конкретные экотопы, в которых они встречаются в пределах ГПЗ региона.

Заключение

Актуальность темы, степень обоснованности основных научных положений работы, достоверность и новизна результатов позволяют заключить, что диссертация Андрея Юрьевича Курского на тему: «Инвазионные виды растений в Государственных природных заказниках юго-запада Среднерусской возвышенности», которая представлена на соискание ученой степени кандидата биологических наук, является завершенной научно-исследовательской работой, основанной на большом оригинальном фактическом материале и апробированных методиках.

Диссертационное исследование содержит в себе существенный объем новых данных и результатов по инвазионным видам, включая находки новых для региона видов, всесторонний анализ структуры этого компонента флоры, выявленные закономерности распространения инорайонных растений в регионе. Кроме того, диссертационная работа автора имеет несомненную практическую значимость для целей охраны биологического разнообразия природных местообитаний, создания системы мониторинга появления, распространения и контроля инвазионных видов в будущем. Автореферат и опубликованные статьи в полной мере отражают содержание диссертационной работы.

Все основные результаты исследования изложены в 45 статьях, 7 из которых опубликованы в ведущих периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, семь – в журналах из перечня Scopus.

Несмотря на достаточно высокий уровень исследования и интересные данные, представленные в диссертационной работе, в ней отмечены и ряд недочетов. Однако приведенные выше замечания касаются, в целом, частных моментов и не снижают уровень и практическую значимость проведенного исследования.

По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа соответствует критериям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., № 842, а ее автор – Курской Андрей Юрьевич полностью заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. Ботаника.

Отзыв подготовлен Козловским Борисом Леонидовичем, старшим научным сотрудником, заведующим сектором дендрологии Ботанического сада Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, к.б.н. (Почтовый адрес: пер. Ботанический спуск, 7, г. Ростов-на-Дону, 344041, Тел.+7 (863) 227-57-21, emel: blk@sfedu.ru).

Отзыв обсужден и утвержден на заседании Ученого совета Ботанического сада Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета (Протокол № 1 от 15.05.2023 г.).

Старший научный сотрудник,
заведующий сектором дендрологии
Ботанического сада ЮФУ,
к.б.н.



Борис Леонидович Козловский

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись Бориса Леонидовича Козловского

ЗАВЕРЯЮ:

Главный специалист по управлению персоналом
Борис Леонидович Козловский
«22» июня 2023 г.