

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД



ФИТОИНВАЗИИ: ОСТАНОВИТЬ НЕЛЬЗЯ СДАВАТЬСЯ

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА
Биологический факультет • Ботанический сад

ФИТОИНВАЗИИ: ОСТАНОВИТЬ НЕЛЬЗЯ СДАВАТЬСЯ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

Москва, Ботанический сад биологического факультета МГУ
10–11 февраля 2022 г.

Ответственный редактор В. В. Чуб



Издательство Московского университета
2022

Ответственный редактор:

д-р биол. наук, директор Ботанического сада МГУ
В. В. Чуб

Редакционная коллегия:

Т. И. Варлыгина, Ю. К. Виноградова, С. В. Ефимов,
С. Р. Майоров, А. В. Раппопорт, Е. С. Романова,
К. Г. Ткаченко

Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, Ботанический сад биологического факультета МГУ, 10–11 февраля 2022 г.) / отв. ред. В. В. Чуб. — Москва : Издательство Московского университета, 2022. — 494, [1] с. : ил. — (Электронное издание сетевого распространения).

ISBN 978-5-19-011707-3 (e-book)

ISBN 978-5-19-011706-6 (print)

В связи с глобализацией и колебаниями климата флора многих стран мира значительно изменилась. Почти третью часть от общего числа видов теперь составляют чужеродные растения — фитоинвазии. Ученые многих стран обеспокоены их негативным влиянием на сельское хозяйство, здоровье людей и биологическое разнообразие.

В сборник вошли материалы докладов, представленных на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться», организованной в Ботаническом саду биологического факультета Московского университета 10–11 февраля 2022 г.

Работы сгруппированы по следующим разделам: «Законодательное и административное регулирование в области борьбы с фитоинвазиями. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений»; «Черные книги и „black-lists“ регионов. Виды внесенные и планируемые к внесению»; «Индустрия озеленения и инвазионные виды растений»; «Информационное освещение проблемы фитоинвазий, роль СМИ, общественности»; «Изменения климата и фитоинвазии». Среди авторов — ученые России, Беларуси, Казахстана.

Ключевые слова: инвазия, инвазионный статус, черные книги, трансформеры, ареал, внутривидовая изменчивость, натурализация, потенциальные инвазионные растения, борьба с фитоинвазиями

УДК 581.9:632.5

ББК 28.58:44.5

ISBN 978-5-19-011707-3 (e-book)

ISBN 978-5-19-011706-6 (print)

© Коллектив авторов, 2022

© Ботанический сад МГУ, 2022

© Издательство Московского университета, 2022

LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY
Biological Faculty • Botanical Garden

PHYTOINVASIONS: CAN WE STOP THEM OR NEED TO GIVE UP?

Proceedings
of the All-Russian Scientific and Practical conference
Moscow, Botanical Garden of Lomonosov Moscow State University
February 10–11, 2022

Editor-in-chief V. V. Choob



Moscow University Press
2022

Editor-in-Chief:

Director of the Botanical Garden of MSU,
Dr. V. V. Choob

Editorial Board:

T. I. Varlygina, Yu. K. Vinogradova, S. V. Efimov,
S. R. Mayorov, A. V. Rappoport, K. S. Romanova,
K. G. Tkachenko

Phytoinvasions: can we stop them or need to give up? Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical conference (Moscow, Botanical Garden of Lomonosov Moscow State University, February 10–11, 2022) / editor-in-chief V. V. Choob. — Moscow: Moscow University Press, 2022. — 495 p. — (Electronic book for network distribution).

ISBN 978-5-19-011707-3 (e-book)

ISBN 978-5-19-011706-6 (print)

Due to globalization and climate fluctuations, the flora of many countries of the world has changed significantly. Almost a third of the total number of species are now alien plants — phytoinvasions. Scientists in many countries are concerned about their negative impact on agriculture, human health and biological diversity.

The book contains the Procedures of the All-Russian Scientific and Practical conference “Phytoinvasions: can we stop them or need to give up?“, held in the Botanical Garden of the biological faculty of Lomonosov Moscow State University on February 10–11, 2022.

Abstracts are grouped according to the following topics: “Legislative and administrative regulation in the field of combating phytoinvasions. Code of Management of Invasive Alien Plant Species”; “Black books and «black-lists» of the regions. Species included and planned to be included”; “Gardening industry and invasive plant species”; “Informational coverage of the problem of phytoinvasions, the role of the media, the public”; “Climate change and phytoinvasions”. Among the authors are scientists from Russia, Belarus, Kazakhstan.

Keywords: invasion, invasive status, black book, transformers, range, intraspecific variability, naturalization, potential invasive plants, fight against phytoinvasions

ISBN 978-5-19-011707-3 (e-book)

ISBN 978-5-19-011706-6 (print)

© Group of authors, 2022

© MSU Botanical Garden, 2022

© Moscow University Press, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВОДНОЕ СЛОВО

Чуб В. В., Раппопорт А. В. Всероссийская конференция «Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться» в Ботаническом саду МГУ	10
---	----

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Баранова О. Г. Подходы к оценке инвазионности видов растений	15
Варлыгина Т. И. Адвентивные редкие виды растений	22
Виноградова Ю. К. Ключевые направления изучения фитоинвазий в России	29
Колесник В. А. Инвазивные виды в луговых сообществах — причина их разрушения или закономерный итог?	40
Кулаков В. Г. , Кулакова Ю. Ю., Добровольская О. Б. Карантинный и инвазионный вид: в чем разница с точки зрения карантинной службы России	47
Майоров С. Р. Таксономические проблемы при изучении чужеродной флоры Центральной России	55
Серегин А. П. Проект «Флора России» на iNaturalist как источник данных о распространении, расселении и видовом составе адвентивной флоры страны	59
Ткаченко К. Г. Декоративные полезные инвазивные	66

Секция 1

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ И АДМИНИСТРАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ БОРЬБЫ С ФИТОИНВАЗИЯМИ. КОДЕКС УПРАВЛЕНИЯ ИНВАЗИОННЫМИ ЧУЖЕРОДНЫМИ ВИДАМИ РАСТЕНИЙ

Кутьева Е. В., Ермохин А. А. Фитоинвазии: закон и действительность	77
Ламан Н. А. Научная методология, законодательные и административные решения, определяющие стратегию борьбы с фитоинвазиями в Республике Беларусь	85
Лулева Н. Н. О необходимости и возможности придания инвазионному агрессивному виду борщевик Сосновского (<i>Heraclеum sosnowskyi</i> Manden.) статуса карантинного организма	96

Попова М. Ю. Административные трудности борьбы с борщевиком Сосновского	105
Сафиуллин И. Ш. Законодательные аспекты в работе с интродуцированными видами, включая инвазивные, при разработке и реализации проектов по благоустройству и озеленению	113

СЕКЦИЯ 2

ЧЕРНЫЕ КНИГИ И «BLACK-LISTS» РЕГИОНОВ. ВИДЫ ВНЕСЕННЫЕ И ПЛАНИРУЕМЫЕ К ВНЕСЕНИЮ

Бондаренко З. Д., Багрикова Н. А. Растения «Черной книги Республики Крым» во флоре государственного природного заповедника «Ялтинский горно-лесной»	119
Васюков В. М., Сенатор С. А. Список сосудистых растений, предлагаемых для включения в «Черную книгу флоры Самарской области»	127
Гамова Н. С. Чужеродные виды во флоре Байкальского заповедника и его охранной зоны	133
Голованов Я. М., Абрамова Л. М. Об издании «Черной книги флоры Республики Башкортостан»	139
Девятова Е. А., Черныгина О. А. <i>Persicaria weyrichii</i> и <i>Reynoutria sachalinensis</i> в Камчатском крае	147
Дубовик Д. В., Савчук С. С. Потенциально инвазионные виды растений во флоре Беларуси	153
Зыкова Е. Ю., Эбель А. Л. «Black-list» флоры Республики Алтай ...	162
Казакова М. В., Бобылев М. А., Мартынова А. В. Инвентаризация инвазионных видов флоры Рязанской области («black-list») ...	167
Кузьмин И. В. Новый «черный список» флоры Тюменской области (Западная Сибирь)	172
Лепешкина Л. А. «Black-list» чужеродных инвазионных видов растений лесостепного региона	176
Омельяненко Т. З., Багрикова Н. А. Изменчивость морфометрических параметров <i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholtz et Sukopp в предгорном Крыму	180
Приходько С. А., Муленкова Е. Г., Кривцун А. А., Остапко В. М. Предварительные результаты по формированию «Черной книги Донбасса»	188
Резников О. Н., Багрикова Н. А. Современное состояние и возрастная структура ценопопуляций <i>Jacobaea maritima</i> (Asteraceae) на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартыан»	196
Рузно С. А., Кавеленова Л. М., Помогайбин А. В., Жавкина Т. М., Рузаева И. В. К оценке инвазионного потенциала интродуцированных растений в лесостепи Среднего Поволжья	204

<i>Силаева Т.Б., Письмаркина Е.В.</i> Чужеродные виды и Черная книга флоры Республики Мордовия	210
<i>Скоморохова Г.В.</i> Инвазионные виды растений в коллекции ботанического сада УСЛК имени проф. Л.И. Вигорова	215
<i>Суткин А.В.</i> К вопросу создания «Черной книги растений Байкальской Сибири»	222
<i>Титовец А.В., Решетникова Н.М.</i> Распространение чужеродных и инвазионных видов растений в границах особо охраняемых природных территорий на примере национального парка «Смоленское Поозерье»	229
<i>Ткаченко М.А.</i> Об инвазионном статусе чужеродных видов растений Волгоградской области на примере флор трех природных парков	236
<i>Тремасова Н.А., Борисова М.А.</i> Дополнения к инвазионной флоре Ярославской области	244
<i>Шереметова С.А., Хрусталева И.А., Стрельникова Т.О., Эбель А.Л.</i> «Black-list» Кемеровской области	252
<i>Шипилина Л.Ю., Чухина И.Г.</i> Инвазивные растения на территории Кургальского заказника Ленинградской области	259

СЕКЦИЯ 3 ИНДУСТРИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ

<i>Борисова Е.А., Дмитриева Ж.М.</i> О натурализации чужеродных видов декоративных древесных растений в городе Иваново ...	269
<i>Данилова А.Н., Котухов Ю.А., Ануфриева О.А., Исакова Е.А.</i> Чужеродные виды дендрофлоры Казахстанского Алтая и степень их натурализации	275
<i>Дмитриев П.А., Козловский Б.Л., Вардуни Т.В.</i> Использование данных гиперспектральной съемки для идентификации инвазионных видов древесных растений	283
<i>Есина И.Г., Хапугин А.А.</i> О создании базы данных о распространении чужеземных видов растений в Мордовском государственном заповеднике (Россия)	292
<i>Кадетов Н.Г., Чернышов М.П.</i> Оценка экономического и эстетического влияния инвазионных видов растений на элементы зеленой инфраструктуры городов на примере Московской агломерации	298
<i>Карашук О.А., Замятина Н.Г., Рогачев Ю.Б.</i> Потенциально опасные инвазивные виды <i>Toxicodendron radicans</i> и <i>Rhus typhina</i> в коллекции Ботанического сада Сеченовского университета	306

Коляда Н. А. Потенциально инвазионные древесные виды Северной Америки в озеленении на юге Дальнего востока России	311
Купцов С. В. Виды-интродуценты в составе флоры озерных гидрокомплексов востока Смоленско-Московской возвышенности и динамика их численности	318
Литвинская С. А., Максименко С. В. Формирование чужеродной фракции флоры Западного Кавказа и Западного Предкавказья	326
Меркер В. В. Инвазивные виды растений во флоре Челябинского городского бора	336
Овчарова Н. В., Силантьева М. М. Фитоинвазии древесных и кустарниковых видов в ленточных борах Алтайского края	341
Остапко В. М., Муленкова Е. Г., Приходько С. А., Кривцун А. А. Спонтанно произрастающие виды на территории Донецкого ботанического сада	349
Полевова С. В., Кузнецов К. О. Пыльца чужеродных видов древесных растений в аэропалинологическом спектре Москвы	355
Попченко М. И. Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.): современный ареал и проблема северной границы естественного ареала в Европейской России	363
Созинов О. В., Сипач В. А. Инвазивные растения Белорусско-Литовского пограничья: результаты инвентаризации	368
Сухолозова Е. А., Орлова Ю. В., Омеляненко Т. З., Сухолозов Е. А. Сорные виды рода пикульник (<i>Galeopsis</i> L.), произрастающие в России, как источник фитоинвазий	375
Трифанова Е. К., Грибова К. С. Применение геоинформационного картографирования для решения задачи по оценке потенциала распространения амброзии полыннолиственной (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) на территории Кавказа	382
Файзуллина Д. Р., Крупская М. Н., Гудкова Е. П. Формирование вторичного ареала <i>Acer negundo</i> в Старом Свете	387
Цандекова О. Л. Влияние <i>Acer negundo</i> L. на формирование структуры растительных сообществ	399
Черняева Е. В., Викторов В. П. Аллелопатия: предотвращение инвазий в ландшафтном строительстве	403

СЕКЦИЯ 4

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИТОИНВАЗИЙ, РОЛЬ СМИ, ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Алаторцева Н. В., Зенкевич Ю. Э. Народная карта деревьев Москвы и методика оценки плотности инвазии клена ясенелистного	411
---	-----

<i>Арепьева Л. А., Арепьев Е. И.</i> О картографировании очагов борщевика Сосновского в Курской области с использованием принципов citizen science	413
<i>Калиниченко И. М.</i> О малоизвестной публикации П. Ф. Маевского «Об эмигрантах растительного царства»	418
<i>Киселева О. А., Веселкин Д. В.</i> Исследования и формирование общественного мнения о проблеме инвазий растений на Среднем Урале	423
<i>Куликова М. В.</i> Выставочный проект «Гости званые и незваные. Адвентивные виды» в Биологическом музее	428
<i>Лысенков С. Н.</i> Опыт проведения выставки об инвазионных растениях в краеведческом музее на примере Алексинского художественно-краеведческого музея (Тульская область)	434
<i>Новоселова Л. В., Хохлова Ю. Е., Баглей Н. В.</i> Роль экологической общественности в решении проблемы фитоинвазии клена ясенелистного (<i>Acer negundo</i> L.) на территории Перми	438
<i>Пономарева Т. М.</i> Участие общественности и СМИ в защите местных растительных сообществ от экспансии чужеродных сорных видов растений на примере <i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (nut.) Fresen	447
<i>Попова М. Ю.</i> Комплексный подход к борьбе с борщевиком Сосновского: опыт общественного движения «Антиборщевик»	451
<i>Таранец И. П.</i> Интерактивное занятие для школьников «Опасные инвазивные виды»	458
<i>Шайкина М. Н., Шипилина Л. Ю., Гладилин А. А., Симакова К. А., Юрманов А. А.</i> Подходы к вовлечению добровольцев в решение проблемы фитоинвазий	463

СЕКЦИЯ 5

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ФИТОИНВАЗИИ

<i>Карасева В. С., Селезнева Ю. М., Бирюкова И. И.</i> Особенности пыления амброзии в г. Рязани (2015–2021)	471
<i>Москалюк Т. А.</i> Облепиховая стадия в восстановительной сукцессии коренных лесов Южного Приморья	479
<i>Федорова Т. А.</i> Новые тропические и субтропические инвазивные и заносные виды флоры Нижнего Поволжья	488

**ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ФИТОИНВАЗИИ:
ОСТАНОВИТЬ НЕЛЬЗЯ СДАВАТЬСЯ»
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МГУ**

В. В. Чуб, А. В. Раппопорт

Проблема распространения инвазивных видов стала очевидной не только для специалистов, которые забили тревогу еще несколько десятилетий назад, но и для широкой общественности. Простые люди, видя поля, заросшие борщевиком, солидаго, козлятником или люпином, удивляются и задаются вопросами: откуда эти растения и почему они вытеснили все остальные растения? И может ли какая-то сила остановить их распространение? У неспециалистов есть ощущение проблемы, у специалистов есть некоторое понимание проблемы, но ни у кого нет ответа на вопрос, насколько захват территории чужеземными видами является естественным процессом в современную эпоху глобализации, когда грузы и транспорт за несколько недель перемещаются на тысячи километров, зачастую из полушария в полушарие, и понятно, что никакой фитосанитарный контроль не может исключить перенос семян на транспорте или с грузом в другую природную зону. И очевидно, что небольшой процент видов будет находить для себя удобные условия и искать место под солнцем в прямом смысле этого слова. С другой стороны, растительные сообщества находятся в постоянном динамическом равновесии с окружающими условиями. Постоянно идут сукцессии — закономерные смены растительных сообществ, характерные для каждого типа сообщества, но они осложняются вмешательством человека и изменением климата, в результате которого смещаются климатические зоны на несколько сотен километров. Поэтому предсказать, как будут вести себя природные, местные виды и завезенные растения, практически невозможно. Отсюда и название нашей конференции: мы пока сами не знаем, где надо поставить запятую, но, скорее всего, место запятой будет определяться конкретным видом и регионом, в который он пытается внедриться.

Цель конференции — собрать максимально широкий круг специалистов, занимающихся проблемой фитоинвазий, и обсудить ситуацию по состоянию на 2022 год. При этом мы рады, что в конференции будут участвовать многие эоактивисты из

регионов, которые смогут познакомиться с профессионалами, посмотрят на проблему под разными углами. Мы понимаем, что вряд ли удастся прийти к общему решению: у каждого, кто занимается проблемой инвазивных видов, свой взгляд на проблему (мы это хорошо увидели на стадии подготовки материалов этого сборника); скорее всего, большинство останется при своем мнении, но очень важно, что в нашей конференции принимают участие специалисты из 28 регионов РФ и трех сопредельных государств. Как минимум мы сможем услышать мнения и зафиксировать состояние проблемы в разных регионах, а как максимум, учитывая широкую представленность регионов, — дать прогноз распространения новых инвазивных видов на ближайшие десятилетия и попробовать остановить те, которые представляют большую опасность, ведь бороться с единичными растениями гораздо проще и дешевле, особенно если знать особенности их биологии.

На этой конференции мы обсудим возможные законодательные инициативы, которые могли бы ограничить ландшафтный бизнес в распространении новых растений, ведь именно озеленители сейчас являются главными распространителями новых растений. Мало кто помнит, но 150 лет назад только в самых богатых садах с профессиональными садовниками удавалось сохранять и выращивать диковинный заморский клен — клен ясенелистный. А сейчас, возможно, надо всерьез готовиться обсуждать проблему инвазии замечательной белой акации (для Московского региона). В рамках конференции мы обсудим влияние меняющегося климата, обменяемся опытом распространения информации, методиками борьбы с одним из самых зловредных инвазивных растений — борщевиком Сосновского.

Следуя словам Г. Ф. Гофмана «Сад наш есть общий, польза его общая и занятие общее», ставшими девизом нашего Ботанического сада, мы пригласили к участию в конференции специалистов из разных областей науки, которые сталкиваются с проблемой инвазивной флоры или работают с растениями: геоботаников и ботаников, авторов Черных книг, сотрудников ботанических садов, климатологов, озеленителей, представителей исполнительных органов власти, эоактивистов. Всего мы приняли 71 заявку на доклад, а общее количество участников конференции — около 130. Хочется верить, что такая широкая и разносторонняя аудитория сможет найти общий язык и услышит друг друга.

Особенно хочется выделить роль ботанических садов, ведь именно в них испытываются и проходят акклиматизацию многие новые для регионов растения. Иногда эти растения «убегают», и мы начинаем за ними гоняться. Иногда мы намеренно распространяем эти растения, считая, что они хороши для озеленения или как технические культуры. Но ботанические сады обладают и большим ресурсом для решения проблемы инвазивных видов как с научной точки зрения, так и с информационной. В ботанических садах могут и по возможности должны вестись исследования биологии инвазивных и потенциально инвазивных видов растений, отрабатывать методики борьбы с теми или иными инвазивными растениями, искать потенциальных вредителей и болезни, и тут особую надежду мы испытываем относительно университетских ботанических садов, где кроме ботаников можно наладить сотрудничество и со специалистами — энтомологами, микологами, агрохимиками. Ботанические сады обладают бесценным ресурсом в виде популярных у посетителей соцсетей и офлайн-носителей, что позволяет вести активную информационную политику среди широких слоев населения. И это очень важно в условиях дефицита выверенной, научно подтвержденной информации.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНВАЗИОННОСТИ ВИДОВ РАСТЕНИЙ¹

О. Г. Баранова

Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: OBaranova@binran.ru

APPROACHES TO ASSESSING THE INVASION OF PLANT SPECIES

O. G. Baranova

Аннотация: Существуют разные подходы к выделению инвазионных растений, в связи с этим в статье дано усовершенствованное определение термина «инвазионное растение». Предложено активно расселяющиеся чужеродные натурализовавшиеся растения подразделять на две группы: инвазионные и потенциально инвазионные растения. Каждая из них, в свою очередь, по степени участия в ценозах разделяется на две подгруппы. Среди инвазионных растений необходимо выделять биоценозотрансформеры и фитоценозотрансформеры, тогда как среди потенциальных инвазионных растений — рудералоценозотрансформеры и чужеродные растения тревожного списка. В статье дана характеристика этих подгрупп.

Ключевые слова: инвазионные растения, чужеродные растения, натурализация, биоценозотрансформеры, фитоценозотрансформеры, потенциально инвазионные растения.

Abstract: There are different approaches to assessing invasive plants. The article proposes a modified definition of the term “invasive plant”. It is proposed for actively dispersing alien naturalized plants to be divided into two groups, invasive and potentially invasive plants. Each of them, in turn, is divided into two subgroups according to the degree of participation in cenoses. Among invasive plants, the following should be distinguished: biocenozotransformers and phytocenozotransformers, while among potential invasive plants, phytocenozotransformers and plants of the alarm list should be distinguished.

Keywords: invasive plants, alien plants, naturalization, biocenozotransformers, phytocenozotransformers, potential invasive plants.

В XXI в. наиболее актуальным при исследовании флор разных регионов России стал вопрос о чужеродной фракции флоры,

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме БИН РАН АААА-А19-119031290052-1 «Сосудистые растения Евразии: систематика, флора, растительные ресурсы».

число представителей которой в регионах достаточно быстро растет. Внедрение чужеродных видов растений в растительные сообщества имеет разные механизмы. Этапы формирования части вторичного ареала чужеродным растением имеет свои особенности в разных регионах России и связаны, в первую очередь, с наличием подходящей экологической ниши, оптимальными климатическими параметрами для вида и отсутствием конкуренции с другими видами в сообществе.

Наряду со случайными чужеродными растениями, появляющимися разными путями на тех или иных территориях и быстро исчезающими, не давая потомства, увеличивается и число натурализовавшихся видов растений. Какие виды следует относить к натурализовавшимся чужеродным растениям? Ответ на данный вопрос сейчас уже не вызывает сомнения у большинства исследователей, и к натурализовавшимся растениям относят «чужеродные растения, которые устойчиво образуют самоподдерживающиеся популяции на протяжении по крайней мере 10 лет без непосредственного переноса человеком (или благодаря деятельности человека) путем возобновления семенами или вегетативно (корневыми отпрысками, клубнями, луковицами, фрагментами и т. п.) и способными к независимому возобновлению» (Richardson et al., 2000).

В свою очередь, натурализовавшиеся растения исследователи классифицируют по-разному и выделяют ряд групп (Richardson et al., 2000; Крылов, Решетникова, 2009; Виноградова и др., 2010 и др.). Одна из них — инвазионные растения. Это понятие охватывает группу растений, для которой характерен активно идущий в настоящее время процесс распространения и внедрения в растительные сообщества.

В целом ряде работ дано следующее определение: инвазионные растения — это группа натурализовавшихся растений, которые образуют потомство в большом количестве и распространяются на значительное расстояние от родительских растений (Гельтман, 2006 и др.). Данная характеристика термина не совсем четкая и не дает ответа на вопрос, в какие растительные сообщества (естественные, полустественные и нарушенные (антропогенные)) и типы местообитаний эти растения внедряются и какова степень их влияния. Классически к инвазионным видам относят растения, которые наносят вред биоразнообразию, в первую очередь местной флоре. Ю.Ю. Дгебуадзе дает краткое определение инвазионным видам: «...натурализовав-

шие виды, которые нанесли существенный ущерб аборигенным видам и экосистемам» (Дгебуадзе, 2014, с. 4). Е.А. Борисова считает, что к группе инвазионных следует относить, только «виды неофиты, которые интенсивно размножаются, быстро распространяются на новых территориях, успешно конкурируют с местными видами и активно внедряются в природные сообщества» (Борисова, 2010, с. 3).

Другой подход связан с включением в группу инвазионных растений всех растений, активно внедряющихся как в природные, так и в антропогенные (нарушенные) местообитания, т.е. все натурализовавшиеся растения. При таком подходе построена и шкала степени агрессивности инвазионных растений с категориями от 1 до 4, которая широко представлена в Черных книгах разных регионов России (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011; Баранова и др., 2016 и др.). В соответствии с этой шкалой к инвазионным растениям со статусом 3 относят чужеродные растения, которые расселяются и натурализуются только в нарушенных местообитаниях. В результате широкого понимания термина «инвазионный вид» в регионах в Черные книги включены растения, которые в большинстве случаев вряд ли смогут преодолеть определенные барьеры и выйти за пределы нарушенных местообитаний, нанося при этом вред аборигенным растениям и естественным природным сообществам, поэтому не могут иметь статус инвазионных растений. С этой точки зрения следует признать, что определение, данное в работе О.Г. Барановой с соавторами (2018, с. 10) не совсем удачно: «Инвазионные растения — чужеродные растения, вторгшиеся на какую-либо территорию и натурализовавшиеся в нарушенные, естественные и полустественные растительные сообщества, оказывающие негативное воздействие на аборигенные виды и сообщества». С моей точки зрения, чужеродные виды в рудеральных сообществах необходимо считать просто натурализовавшимися, а не инвазионными для региона исследования.

В объем понятия «инвазионный вид» нередко входит не только оценка ущерба биоразнообразию, но и оценка их вреда с экономической точки зрения. Это относится, в первую очередь, к сорным инвазионным растениям в агрофитоценозах. Принимая эту точку зрения, необходимо включать в разряд инвазионных растений и чужеродные натурализовавшиеся виды, вторгшиеся на сельскохозяйственные угодья. Из вышесказанного следует,

что инвазионные растения — это чужеродные натурализовавшиеся виды, вторгшиеся и активно расселяющиеся в естественные, полустественные растительные сообщества и сельскохозяйственные угодья, оказывающие негативное воздействие на аборигенные и культурные (культивируемые) растения и их сообщества.

Механизм, по которому натурализовавшийся вид внедряется в естественные экосистемы в настоящее время, не до конца изучен; исследуя флору того или иного региона, приходится лишь констатировать тот факт, что этот процесс уже прошел и чужеродный вид активно ведет себя в этих сообществах. Для оценки успешности натурализации чужеродного вида необходимы специальные многолетние мониторинговые флористические и популяционные исследования за каждым претендентом в статус «инвазионный вид».

В работе Ричардсона с соавторами (Richardson et al., 2000), где предложена система терминов, высказана концепция о «преодолении барьеров». Согласно этой концепции, переход от одной категории чужеродных видов к другой связан с преодолением тех или иных барьеров. Для того, чтобы натурализовавшийся вид в регионе попал в разряд инвазионных, необходимо преодолеть барьеры, которые могут иметь достаточно большие периоды, возможно и не одно десятилетие. Это хорошо известно специалистам, которые занимаются искусственным разведением растений в ботанических садах и проводят длительные наблюдения за интродуцированными растениями, например за более теплолюбивыми растениями для региона, особенно древесными; если растение не погибает в течение 1–3 лет, то проходит достаточно много времени, пока вид не начинает активно расти и в конечном итоге цвести и плодоносить.

В связи с существованием таких барьеров натурализовавшиеся растения следует разделить на две группы: собственно инвазионные растения (которые преодолели все барьеры) и потенциально инвазионные растения. Нами ранее выделялись три степени агрессивности инвазионных растений (Баранова и др., 2016, 2018), но, исходя из классического понимания об инвазионных растениях, следует выделить не категории агрессивности, а выделить две подгруппы инвазионных растений по степени их представленности в сообществе: 1) биоценозотрансформеры — инвазионные виды растений, натурализовавшиеся в природных и полустественных ценозах и количественно представленные

таким образом, что они частично или полностью меняют видовой состав как растений, так и животных и других организмов, ранее здесь существовавших. Особенно сильно при этом изменяется видовой состав сосудистых растений и структура растительных сообществ. Инвазионные виды в сообществе занимают значительные площади и вытесняют аборигенные виды растений, а также другие живые организмы, связанные с ними в трофической цепи в биоценозе, меняя при этом экологические условия для их существования, что приводит к перестройке биогеоценоза в целом; 2) фитоценозотрансформеры — инвазионные виды, внедрившиеся естественные, полуестественные и сегетальные ценозы, своим присутствием частично меняющие видовой состав сосудистых растений, но не приводящие к полному его изменению. Это растения, произрастающие в естественных (леса, луга, болота и др.) или полуестественных (сбитые луга, зарастающие торфяники и др.) сообществах и полях сельскохозяйственных культур и отчасти на огородах. Их поведение в сообществе может быть различным, они могут продолжать активное увеличивать численность из года в год или увеличение численности их может иметь волнообразный характер. Например, на территории Удмуртской Республики в первую подгруппу видов включены *Acer negundo* L., *Elodea canadensis* Michx., *Lupinus polyphyllus* Lindl. и др., тогда как во второй подгруппе такие виды, как *Impatiens glandulifera* Royle, *Hippophae rhamnoides* L., *Inula helenium* L. и др. (Баранова и др., 2016).

По аналогии с региональными Красными книгами, в которых имеются так называемые «тревожные списки», или списки претендентов для включения в Красные книги, в региональных Черных книгах необходимо также выделить особую группу натурализовавшихся чужеродных растений, которые можно называть потенциально инвазионными растениями. Эта группа растений достаточно разнородна, и в ней можно выделить две подгруппы: 1) рудералоценозотрансформеры — натурализовавшиеся виды, внедрившиеся и частично меняющие только фитоценозы нарушенных местообитаний (рудеральных и т.п.), не заходящие в естественные и полуестественные ценозы или единично заходящие, но не оказывающие негативного влияния на них; 2) виды тревожного списка, куда следует относить — в понимании Ю.К. Виноградовой с соавторами (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011) — растения с категорией 4 (виды, способные к

возобновлению в местах заноса и проявляющие себя в смежных регионах в качестве инвазионных).

Например, если *Ambrosia artemisiifolia* L. в центральных регионах России натурализовалась и растет массово только по обочинам дорог, то вряд ли ее следует относить к инвазионным растениям, она здесь рудералоценозотрансформер, тогда как в южных регионах она не только встречается достаточно широко по обочинам дорог, но и входит в видовой состав агрофитоценозов, лесных опушек и лугов — здесь уже она попадает в разряд фитоценозотрансформеров, такой же статус будет и у *Ambrosia trifida* L. в регионах, где она натурализовалась и растет не только по обочинам дорог, но и по берегам ручьев и речек, на огородах, полях, встречаясь регулярно.

Еще одной проблемой является в некоторых случаях трудность в решении вопросов, относится ли вид к группе чужеродных агрессивных натурализовавшихся растений или появление данного вида растения в регионе связано с его миграцией естественным путем и расширении первичного ареала в силу благоприятного изменения условий для его произрастания, т. е. вид относится к аборигенным и имеет прогрессирующий ареал. По нашим наблюдениям, это, в первую очередь, касается водных растений. Например, к таким видам в Удмуртской Республике следует отнести *Najas major* All., статус которой разными исследователями истолковывается двояко (Баранова, 2021), но есть подобные примеры и среди сухопутных растений, например *Cirsium serrulatum* (M. Bieb.) Fisch. Поэтому необходим анализ распространения подобных видов не только в исследуемом регионе, но и за его пределами для определения их статуса.

Список литературы

- Баранова О.Г. Материалы к флоре природного парка «Усть-Бельск» (Удмуртская Республика) // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2021. Т. 31. Вып. 4. (в печати).
- Баранова О.Г. и др. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2018. Т. XII. № 4. С. 4–23. DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10031
- Баранова О.Г. и др. Черная книга флоры Удмуртской Республики / под ред. О.Г. Барановой. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2016. 67 с.

- Борисова Е.А.* Особенности распространения инвазионных видов растений по территории Верхневолжского региона // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С 2–8.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А.* Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011. 292 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Гельтман Д.В.* О понятии «инвазионный вид» в применении к сосудистым растениям // Ботанический журнал. 2006. Т. 91. № 8. С. 1222–1231.
- Дгебуадзе Ю.Ю.* Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 1. С. 2–8.
- Крылов А.В., Решетникова Н.М.* Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1126–1148.
- Pušek P. et al.* Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists // Taxon. 2004. Vol. 53. No. 1. P. 131–143.
- Richardson D. M. et al.* Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and distribution. 2000. Vol. 6. P. 93–107.

АДВЕНТИВНЫЕ РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ

Т. И. Варлыгина

*Ботанический сад биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: tat-varlygina@yandex.ru

ADVENTITIOUS RARE PLANT SPECIES

T. I. Varlygina

Аннотация: Редкие виды могут стать адвентивными при определенных условиях. Но они, как правило, слабые конкуренты, поэтому на природные сообщества активного влияния не оказывают. Внедряться такие виды могут только в нарушенные растительные сообщества, часто с помощью человека. В статье приводятся примеры адвентивного поведения редких видов, занесенных в Красные книги государственного и региональных уровней.

Ключевые слова: адвентивные виды, редкие растения, ареал, пространство, Красные книги, охрана.

Abstract: Rare species can become adventive under certain conditions. But, as a rule, they are weak competitors, so they do not actively influence natural communities. Such species can spread widely only in disturbed communities, often with the help of humans. The article provides examples of adventive behavior of rare species listed in the Red books of the state and regional levels.

Keywords: adventitious species, rare plants, range, distribution, Red books, protection.

Редкими называют виды растений с ограниченным числом популяций, локализованные в пределах узкого ареала или рассеянно распространенные отдельными популяциями на более значительной территории (Чопек, 1978). Самые редкие из них нуждаются в охране. Их заносят в Красные книги разных уровней, организуют заповедники, заказники и другие ООПТ, выращивают в ботанических садах, внедряют в озеленение (Convention..., 2012).

К адвентивным относят растения, случайно мигрировавшие из других регионов, областей распространения, ареалов или сообществ. Что общего может быть между редкими и адвентивными видами? Могут ли редкие растения одновременно быть и адвентивными? Практика показывает, что могут. Чаще это про-

исходит с редкими видами, которые были введены в культуру, и особенно с теми, что используются в озеленении.

Ярким примером такого адвентивного поведения может служить кизильник блестящий *Cotoneaster lucidus* Schltldl. Это кустарник из семейства Rosaceae. Вид был включен в Красные книги СССР (1978, 1984) и РСФСР (1988). Он занесен и в Красную книгу Российской Федерации (КК РФ) (2008), так как это эндемик России с локальным природным ареалом, который расположен на юге Центральной Сибири — в Прибайкалье и Восточном Саяне (Республика Бурятия и Иркутская область). Растение вошло также и в Красные книги регионов, где оно произрастает. Этот декоративный кустарник давно и широко используется в озеленении. В Китае и Монголии встречается близкий вид (*C. acutifolius*). Некоторые систематики объединяют их, но *C. lucidus* отличается от «двойника» морозостойкостью. Именно поэтому его получается выращивать в северных районах Евразии, США и Канады, а *C. acutifolius* вымерзает зимой. Семена *C. lucidus* поедаются птицами, и, растения из посадок легко разносятся и приживаются. На территории Московской области вид выращивается в садах и парках, на приусадебных участках и за их пределами. Мы неоднократно встречали это растение не только в окрестностях дач, но и по опушкам и окраинам лесных массивов в долине реки Оки, в Павловской слободе и других местах. К счастью, растение распространяется и разрастается медленно, не заходя глубоко в природные комплексы. Это свойство характерно для большинства редких видов. Они обычно слабые конкуренты, поэтому не оказывают сильного воздействия на окружающие растения.

Бруннера сибирская (*Brunnera sibirica* Steven) — растение из семейства Бурачниковые (Boraginaceae) с толстым ползучим корневищем. Эндемик России (Западная Сибирь), плиоценовый реликт. Вид был включен в Красную книгу СССР (1984). Он широко культивируется в средней полосе Европейской России как рано цветущее декоративное растение. Бруннера очень устойчива в местах культивирования, растет без ухода. Разрастаясь, образует плотные группы; излишки растений садоводы часто выбрасывают, поэтому бруннера изредка встречается на сорных местах и свалках по окраинам жилых поселков. Вид отмечен в парке Измайлово, Ульяновском и Валуевском лесопарках, Масловской лесной даче и др. Именно по этой причине, а также в связи со стабильностью природного ареала вида он не был вклю-

чен в последующие издания государственных Красных книг — РСФСР (1988) и РФ (2008). Но бруннера сибирская сохранила свои позиции в КК регионов, где расположен природный ареал вида (Томская, Кемеровская области, Республики Алтай, Тыва, Красноярский край).

Безвременник осенний (*Colchicum autumnale* L.) — европейский вид. Был занесен в Красную книгу РСФСР (1988). В России встречается только в Ленинградской (обилен в окрестностях Гатчины и Елизаветина) и Псковской областях. Существовали разные мнения о происхождении вида как на территории России, так и в Белоруссии и Прибалтике. Одни авторы считали, что вид произрастает здесь естественно, хотя и в большом отрыве от основного ареала (Хааре, 1989), другие склонялись к его интродукции с последующим одичанием (Цвелев, 1979б; Бобров, 1982). Ближайшие естественные места произрастания находятся на Украине (Закарпатье). Декоративный вид, широко культивируется. При подготовке Красной книги РФ (2008) ботаники пришли к выводу о культурном происхождении популяций *C. autumnale* на территории РФ, и вид был исключен из Перечня издания КК РФ в том году.

Аналогичная история была с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.). Вид, очень широко раньше, да и сейчас используемый в озеленении, также был занесен в КК РСФСР (1988). Единственное местонахождение его, считавшееся естественным, располагается на побережье Чукотского полуострова. При подготовке КК РФ после уточнения распространения вида и его состояния в природе пришли к выводу о заносном происхождении его на территории России. Отмечено было всего два экземпляра вида, которые имели кустообразную форму и не размножались генеративно, поэтому его исключили из КК РФ (2008).

Такие примеры говорят о том, что нужно тщательнее относиться к отбору видов при составлении Перечня КК, особенно по отношению к широко распространенным в культуре растениям.

Еще один вид из КК РФ (2008) — армерия обыкновенная (*Armeria vulgaris* Willd.), семейство Кермековые Plumbaginaceae. Европейский вид, который в России sporadически встречается в Ленинградской, Псковской, Новгородской, Калининградской, Смоленской, Брянской и Калужской областях. Однако, по новым данным, в большинстве этих регионов оказался адвентивным

(Shcherbakov et al., 2021). Он останется в следующем издании КК РФ, но с меньшим ареалом.

Пальчатокоренник балтийский (*Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski), семейство Орхидные Orchidaceae — вид, занесенный в КК РФ (2008). В последнее время он активно расселяется в пределах известного ареала, а также расширяет его границы. Мы обнаружили устойчивую популяцию этого вида в черте города Мурманск, что значительно севернее границы его ареала (ближайшее местонахождение расположено на юге Карелии) (Варлыгина и др., 2020). Кроме того, пальчатокоренник балтийский встречается не только в типичных для вида сообществах (на болотах и заболоченных лугах), но и по сырым обочинам дорог, кюветам и другим нарушенным местам. В связи с этим и возрастающей численностью вида встает вопрос об исключении его из КК РФ.

Приведем еще несколько примеров видов, занесенных в региональную КК Московской области (КК МО), которые оказались заносными в этом регионе.

Например, жабник малый (*Filago minima* (Sm.) Pers.), семейство Сложноцветные Compositae (Asteraceae) — европейский вид, известный в средней полосе России в нескольких регионах. В ряде из них (Владимирская и Калужская области, Республика Мордовия) он находится под охраной, был также в первом и втором изданиях КК МО (1998; 2008), но не вошел в третье издание книги, так как оказалось, что все находки вида в области расположены на нарушенных участках и вдоль шоссежных дорог.

Коровяк фиолетовый (*Verbascum phoenicum* L.), семейство Scrophulariaceae — европейско-сибирский степной вид, характерный для луговых и сухих степей, занесен в КК многих регионов Европейской России и Крыма. Был он и в первом издании КК МО (1998). Однако, как и для жабника малого, было установлено, что встречается он в Московской области только как заносный. Его исключили из КК МО (2008), а вскоре обнаружили на остепненных склонах реки Полосни (на крайнем юге МО, по границе с Тульской областью), в типичном для него природном сообществе. В третье издание КК МО (2018) его включили вновь.

При подготовке третьего издания КК МО оказалось также, что некоторые редкие в Московской области виды стали встречаться по вторичным местообитаниям, часто нарушенным, на пустырях, по обочинам дорог: репешок высокий (*Agrimonia procera* Wallr.), дербенник прутьевидный (*Lythrum virgatum* L.) и

шлемник высокий (*Scutellaria altissima* L.). А ряд водных видов начали активно распространяться в искусственных водоемах: роголистник светло-зеленый (*Ceratophyllum submersum* L.), лютик многолистный (*Ranunculus polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd) и повойничек мокричный (*Elatine alsinastrum* L.). Перечисленные виды были исключены из КК МО, так же как и слива колючая, или терн обыкновенный (*Prunus spinosa* L.). Этот вид, растущий только на остепненных склонах рек на юге области, стал вести себя агрессивно, разрастаясь и угнетая другие редкие степные виды, растущие рядом.

Есть в Московской области растения, которые, продолжая оставаться редкими, начинают распространяться шире, осваивая новые территории с помощью человека. Приведем два примера. Лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.) — вид, характерный для широколиственных лесов Европы. В европейской части это третичный реликт. Еще в конце XX в. на территории МО были известны его единичные находки, а в настоящее время вид активно распространяется, особенно по долинам рек. Происходит это при активном содействии человека, который собирает побеги с семенами для зимних букетов, попутно распространяя его. Он также «уходит» с дачных участков, где теперь его охотно выращивают.

Дремлик болотный (*Epipactis palustris* (L.) Crantz). Число известных популяций вида в области заметно возросло, прежде всего из-за прекращения осушения заболоченных территорий в европейской части России. Кроме того, оказалось, что этот вид хорошо растет по канавам вдоль обочин шоссе, где используется бутовый камень и скапливается вода, а также по заброшенным известковым карьерам и другим нарушенным сыроватым местам с близким залеганием известняка.

На территории Москвы вокруг МГУ отмечено большое число редких видов, занесенных в КК города Москвы. Большая часть из них была привезена с деревьями, которые высаживали вокруг Университета. Как правило, корневищные виды, такие как ветреницы, ландыш и др., далеко от места посадки не расходились. А редкие растения, которые успешно размножаются семенами, при благоприятных условиях постепенно увеличивали занимаемую площадь.

Отдельные виды образуют заросли даже в искусственных сообществах. Примером может служить сильное разрастание на газонах под липами возле обсерватории МГУ лука медвежьего

(*Allium ursinum* L.). Здесь в мае-июне он образует сомкнутый покров на значительной площади, а затем уходит в покой, давая возможность развиваться другим растениям.

Интересным оказалось и распространение редкой для Москвы орхидеи — дремлика широколистного (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz). Он когда-то обитал на Ленинских горах, а затем исчез. Вновь дремлик появился в газонных сообществах также под деревьями, посаженными возле обсерватории МГУ, в 1980-х гг., где мы наблюдаем за этим видом. Семена у него очень мелкие и летучие. За время наблюдения он распространился очень широко вокруг главного здания МГУ, вернулся на Ленинские горы, «перейдя» Университетский проспект, а затем с улицы Менделеева «пришел» в Ботанический сад МГУ. В настоящее время его встречают уже возле китайского посольства, т. е. он «перебрался» и через Мичуринский проспект. Интересно, что *E. helleborine* когда-то был занесен в Северную Америку, где в настоящее время является широко распространенным заносным видом. В то же время в Московской области в природных сообществах вид встречается нечасто, и популяции его обычно небольшие по численности.

Таким образом, можно заключить, что редкие виды могут проявлять адвентивное поведение при определенных условиях. Они, как правило, слабые конкуренты, поэтому на природные сообщества активного влияния не оказывают. Широко распространяться такие растения могут только в нарушенных сообществах, часто с помощью человека.

Список литературы

- Бобров Е. Г. Из истории ботанических садов Петербурга // Ботанический журнал. 1982. Т. 67. № 3. С. 331–318.
- Варлыгина Т. И. и др. Уточнение северной границы ареала *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova (Orchidaceae) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2020. Т. 125. № 1. С. 58–66.
- Красная книга Московской области / отв. ред. В. А. Зубакин, В. Н. Тихимиров. М.: Аргус, 1998. 560 с.
- Красная книга Московской области / отв. ред. Т. И. Варлыгина, В. А. Зубакин, Н. А. Соболев. 2-е изд., доп. и перераб. М.: КМК, 2008. 828 с.
- Красная книга Московской области / отв. ред. Т. И. Варлыгина и др. 3-е изд., доп. и перераб. М.: ПФ «Верховье», 2018. 810 с.
- Красная книга РСФСР (растения). М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / сост. Р. В. Камелин и др. М.: КМК, 2008. 885 с.

- Красная книга СССР. Т. 2. Растения. М.: Лесная промышленность, 1984. 480 с.
- Хааре А. О. Новое местонахождение реликтовых видов в Ленинградской области // Новости систематики высших растений. 1979. Т. 15. С. 240–246.
- Цвелев Н. Н. О некоторых редких и заносных растениях европейской части СССР // Новости систематики высших растений. 1979. Т. 16. С. 201–207.
- Чопик В. И. Редкие и исчезающие растения Украины: справочник. Киев, 1978. 216 с.
- Convention on Biological Diversity // Global Strategy for Plant Conservation: 2011–2020. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International, 2012.
- Shcherbakov A. V., Reshetnikova N. M., Panasenko N. N.* Actual status of *Armeria vulgaris* L. s. l. in the western part of Russia // Invasion of Alien Species in Holarctic. Borok-VI: sixth International Symposium. Book of abstracts / Russian Academy of Sciences (RAS) [et al.]; ed. by Yu. Yu. Dgebuadze, A. V. Krylov, V. G. Perosyan, D. P. Karabanov. Kazan: Buk, 2021. 202 p.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИТОИНВАЗИЙ В РОССИИ¹

Ю. К. Виноградова

Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия

e-mail: gbsad@mail.ru

KEY RESEARCH TRENDS OF PHYTOINVASION IN RUSSIA

Yu. K. Vinogradova

Аннотация: Приведены результаты исследований российских ученых по различным проблемам фитоинвазий, проведенных за последнее десятилетие. Обобщен имеющийся многолетний опыт по инвентаризации чужеродных и инвазионных видов растений, разработке региональных Черных книг, анализу динамики чужеродной и инвазионной фракций флоры. Проанализированы основные источники литературы по инвазиям растений в России с особым вниманием к работам, имеющим методическое значение. Сделан анализ основных векторов растительных инвазий. Более детально рассмотрены методы оценки инвазионного статуса видов и инвазibility сообществ, подходы к изучению видов-трансформеров и полемохоров, методы исследования изменчивости чужеродных видов, методы сравнения конкурентной способности близкородственных аборигенных и заносных видов. Данный обзор призван помочь выделить ключевые проблемы изучения фитоинвазий и направить усилия на ограничение расселения чужеродных видов растений и снижение их негативного воздействия на естественные растительные сообщества.

Ключевые слова: инвазия, Черная книга, внутривидовая изменчивость, трансформеры, Россия, инвазионный статус, инвазibility.

Abstract: The results of research conducted by Russian scientists on various phytoinvasion problems during the last decade are presented. The available experience in the inventory of alien and invasive plant species, the development of regional Black Books, and the analysis of the dynamics of alien and invasive flora fractions is summarized. The main sources of literature on plant invasions in Russia have been analyzed, with special attention paid to methodological works. An analysis of the main pathways of plant invasions is made. Methods for assessing the invasive status of species and invasiveness of the plant communities, approaches to the study of transformers and polemochores, methods for studying the variability of alien species, and methods for comparing the competitive ability of closely related native

¹ Исследования выполнены в рамках программы 19-119080590035-9 при поддержке РФФИ (проект № 19-54-26010).

and alien taxa are discussed thoroughly. This review is intended to help to highlight the key problems of phytoinvasion studies, direct efforts to limit the dispersal of alien plant species and reduce their negative impact on natural plant communities.

Keywords: invasion, Black Book, intraspecific variability, transformers, Russia, invasive status, invasiveness.

Согласно задачам, изложенным в Aichi Biodiversity, Target 9, ботаники в России работают над выявлением наиболее агрессивных инвазионных чужеродных видов и путей их распространения, контролем или уничтожением приоритетных видов, а также управлением путями их распространения для предотвращения дальнейшей инвазии. В России контроль инвазий растений на государственном уровне регулируется Федеральным законом РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (статья 50 «Охрана окружающей среды от негативного биологического воздействия»). Расселение наиболее опасных чужеродных видов регулируется Федеральным законом от 21.07.2014 № 206-ФЗ «О карантине растений». Основной платформой для публикации результатов научных исследований является «Российский журнал биологических инвазий» (www.sevin.ru/invasjour/). К 2021 г. опубликовано 49 выпусков журнала, и более 110 статей были посвящены инвазии растительных организмов. В 2021 г. группа российских ботаников опубликовала две обзорных статьи: по основным направлениям изучения фитоинвазий и по методам изучения фитоинвазий в России (Vinogradova et al., 2021; Tokhtar et al., 2021). Ограничение по объему позволяет лишь обозначить широту исследования различных аспектов фитоинвазии.

Инвентаризация чужеродных (адвентивных) видов растений. Современные исследования направлены на следующие задачи: а) инвентаризацию чужеродных, особенно карантинных, видов в слабоизученных регионах; б) выявление особенностей миграции чужеродных видов вдоль экологических или географических градиентов; в) оценку доли чужеродных растений на охраняемых территориях. Инвентаризация чужеродных видов России в основном проведена. Составлены обзоры для разных регионов России, охватывающие 82% территории нашей страны (Vinogradova et al., 2021). Создана и запатентована база данных чужеродных видов животных и растений России, которая доступна в интернете (Petrosyan et al., 2021). Выявлены

закономерности распространения чужеродных растений в различных регионах страны в зависимости от антропогенной нагрузки на экосистемы (Vinogradova et al., 2020).

Оценка инвазионного статуса чужеродных видов. Инвазионный статус оценивается в зависимости от поведения (активности) чужеродного вида и типа его местообитаний. В «Черной книге Средней России» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010) определены основные критерии, которые позволяют относить конкретные чужеродные виды к четырем категориям инвазионного статуса. К критериям относятся характер распространения в регионе, степень натурализации и тенденция к активному расселению. Выделена группа потенциально инвазионных видов, или кандидатов в Черную книгу.

Оценивать степень натурализации можно и более подробно, по шкале с 10 ступенями (N0–N9) (Крылов, Решетникова, 2009). В «Черной книге Тверской области» предложена методика оценки активности всей инвазионной фракции флоры в административных границах региона. Произведено сеточное картирование территории области с размером ячейки 4 × 4 км. Активность вида оценивалась по трехбалльной шкале: I — единичные находки в отдельных ячейках или нерегулярные находки (менее чем в 25 % ячеек), обилие вида низкое; II — регулярные находки во многих ячейках (не менее 50 % всех ячеек), степень обилия и встречаемости различны; III — обычный вид в большинстве ячеек (75 % и более), обилие довольно высокое. Путем сложения полученных баллов активности всех инвазионных видов определялась суммарная активность инвазионной фракции в каждом административном районе Тверской области.

В Брянской области на флористических маршрутах протяженностью 5–8 км отмечали частоту встречаемости, местообитания и сообщества с участием чужеродных видов для оценки их фитоценотической активности. Предложена комбинированная пятибалльная шкала, отражающая показатели постоянства и покрытия-обилия (Панасенко, 2021).

Инвентаризация инвазионных видов растений. Разработана методология создания Черных книг и «черных списков» отдельных регионов с учетом уровня агрессивности, проявляемой инвазивными видами, и особенностей их распространения в соответствии с четырьмя статусами инвазивности. По единой методике написаны Черные книги флоры следующих регионов: Средней России, Тверской области, Удмуртской Республики,

Сибири, Нижегородской области, Калужской области, Кабардино-Балкарской Республики, Дальневосточного федерального округа. Готовится к публикации «Черная книга флоры Башкирии». Составлены «черные списки» территории Верхней Волги, бассейна реки Суры, Среднего Урала, Ярославской области, Хабаровского края, Волгоградской области, Брянской области, Воронежской области, Среднего Поволжья и многих других регионов.

Опубликован «черный список» инвазионных растений России, включающий три раздела: европейская часть России, Сибирь и Дальний Восток; 24 вида отмечены во всех этих трех частях России (Виноградова и др., 2015). Издана коллективная монография «Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100)», в которой содержится информация о 100 наиболее опасных для экосистем растениях и животных (Дгебуадзе, Петросян, Хляп, 2018). Полученные данные позволяют проводить мониторинговые исследования биологических инвазий, однако высокая динамика инвазивного компонента определяет необходимость продолжения работ по инвентаризации, особенно в малоизученных регионах.

Выявление видов-трансформеров. Трансформеры — инвазионные растения, которые изменяют облик экосистем, нарушают процесс сукцессий, выступают в качестве доминантов, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняют и/или препятствуют возобновлению видов природной флоры. Для средней России указано 20 видов растений-трансформеров. Однако в каждом регионе могут быть свои трансформеры, не являющиеся инвазионными видами в других регионах или имеющие там иной статус. Разногласия в оценке статуса вида обусловлены как объективными (различия по времени заноса, скорости расселения, природным условиям региона), так и субъективными (разные критерии отнесения к чужеродным) причинами. Н. Н. Панасенко разработал для Брянской области шкалу отнесения к трансформерам, которая вполне применима и для других регионов лесной зоны (Панасенко, 2021).

Выявление и изучение полемохоров. Полемохорами называют растения, оказавшиеся за пределами естественного ареала в результате военных действий, например занесенные на оккупированные территории гитлеровцами с привозимым из Центральной Европы фуражом (сеном) для поддержания конницы и гужевого транспорта. Выработаны критерии отнесения видов к

полемохорам: 1) вид встречается только в пределах границ оккупированных территорий и обнаружен только в послевоенное время; 2) местонахождение значительно удалено от основного ареала, и на изучаемой территории вид не встречается во многих других подходящих для него местообитаниях; 3) находки нередко приурочены к природным или малонарушенным местообитаниям, в которые чужеродные растения, как правило, не внедряются; 4) в одном местонахождении обнаруживается сразу несколько видов, соответствующих отмеченным выше критериям. В Центральной России выявлено более 45 видов, появившихся в результате полемохорного заноса. Наиболее активная натурализация полемохоров отмечена в Тверской области (Решетникова и др., 2021).

Анализ многолетней динамики чужеродной флоры и ее инвазионного компонента. Исследования проведены для Тульской, Тверской и Белгородской областей (Vinogradova et al., 2021). Выявлено, что в Тульской области на протяжении последних 200 лет средняя скорость обогащения флоры чужеродными видами была постоянной и составляла 15 видов в 10-летие. В Тверской области уровень разнообразия чужеродных и инвазионных видов увеличился почти в 4 раза, а число охраняемых растений сократилось более чем в 4 раза.

Изучение изменчивости инвазионных видов. Схема этапов исследования внутривидовой изменчивости и микроэволюции растений изложена в «Черной книге флоры Средней России» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010), они включают:

1. *Изучение истории интродукции и составление карт естественного и вторичного ареалов вида по литературе и гербарным материалам.* Это позволяет определить продолжительность лаг-фазы и следующего за ней периода эволюционной дифференциации инициальной популяции.

2. *Выявление диапазона модификационной изменчивости морфологических признаков в природных условиях как в естественных, так и в инвазионных популяциях.* Особого внимания заслуживают диагностические признаки.

3. *Изучение биологических особенностей семян различного географического происхождения* путем проращивания семян в лабораторных условиях при различных температурных режимах и сроках стратификации, а в условиях питомника — при различных сроках посева: подзимнем, весеннем и летнем.

4. *Выращивание растений в однородных почвенно-климатических условиях из семян различного географического происхождения* (создание интродукционных популяций). Выращивание всех образцов в однородных условиях питомника дает возможность оценивать генотипы, а не вариации фенотипов. Более того, этот метод позволяет точнее определять таксономический ранг образца. Так, *Bidens frondosa* var. *minor* Hook. (высота менее 5 см) при культивировании на экспериментальном участке по высоте побегов не отличалась от типичной формы и достигала высоты 80 см. Различающиеся по степени опушения *Ribes aureum* Pursh и *R. odoratum* H. L. Wendl. всего лишь доминантная и рецессивная формы *R. aureum*.

5. *Изучение в интродукционных популяциях темпов, продолжительности роста, фенофаз и соответствующих им структурных изменений, способа опыления.* Для некоторых видов необходимо изучение озимости/яровости и фотопериодической реакции образцов.

6. *Сравнительное изучение изменчивости анатомических признаков.* В серии работ по сравнению устьичного аппарата чужеродных и близкородственных аборигенных видов из родов *Solidago*, *Symphyotrichum* и *Impatiens* показано, что высокое значение индекса относительной площади транспирации свидетельствует о большей приспособленности чужеродных растений. Этот показатель может (наряду с другими признаками) использоваться для прогноза динамики расширения вторичного ареала и вероятности трансформирования чужеродного вида в инвазионный.

7. *Сравнение диапазона и характера изменчивости видов в первичном и вторичном ареалах.* Трудность подобного исследования обусловила получение данных лишь по некоторым инвазионным в Европе видам из родов *Epilobium*, *Bidens*, *Solidago*. Так, в естественном ареале род *Solidago* представляет собой комплекс мелких видов с различным сочетанием признаков, которые могут даже расти в одном местообитании. В ходе экспедиций 2017–2018 гг. нами выявлено семь морфотипов, и только одна особь имела набор признаков, характерный для европейских растений *S. canadensis*: опушенные побеги, короткие корневища, раскидистую метелку с мелкими корзинками, зубчатые листья. Остальные шесть морфотипов были представлены растениями с длинными корневищами — т.е. только один (наименее распространенный на родине!) из многочисленных морфотипов

S. canadensis широко расселился в Европе и стал инвазионным. Это яркий пример эффекта бутылочного горлышка, однако конкурентные преимущества генотипа, обеспечивающего активную экспансию, до сих пор неясны.

8. *Выявление различий между видами в естественном и вторичном ареалах молекулярно-генетическими методами* (Galkina et al., 2021). Подвержена видовая самостоятельность инвазионного в Москве *Adenocaulon adhaerescens* на основании его различий от *A. himalaicum* по ядерному участку ДНК. Анализ нуклеотидных последовательностей ядерной (ITS 1–2) и хлоропластной (trnL-trnF и rpl32-trnL) ДНК подтвердил гибридогенное происхождение и валидное наименование *B. decipiens* Warnst. (= *B. frondosa* × *B. cernua* L.) — вида, активно расселяющегося в Восточной Европе.

Такое комплексное и детальное исследование невозможно осуществить сразу для всех чужеродных видов. Приоритетными являются виды-мишени, внедрение которых наносит явный ущерб экосистемам и экономике. По вышеизложенной методике исследованы, например, *Acer negundo*, *Lupinus polyphyllus*, *Galega orientalis* и др. Результатом изучения изменчивости чужеродных видов станет выяснение основных закономерностей микроэволюции, происходящей при инвазии растений, и факторов, обуславливающих микроэволюционные процессы.

Анализ векторов инвазии. Значение ботанических садов как векторов инвазии растений раскрыта в коллективной монографии «Спонтанная флора ГБС РАН» (Виноградова и др., 2020).

Роль железных дорог изучена на примере Транссибирской магистрали, по которой перевозится более 50% торговых и транзитных грузов России. Реализуются два подхода к изучению роли магистрали в расселении инвазионных видов: 1) анализ инвазионной фракции флоры ДФО по времени заноса путем ревизии гербарных материалов; 2) инвентаризация современной флоры железнодорожных путей в разных естественных биотопах.

Анализ более 10 тыс. гербарных листов продемонстрировал, что на первом этапе формирования инвазионной фракции флоры ДФО вектором инвазии был случайный занос диаспор чужеродных засорителей посевов. На втором этапе вектором становится массовый завоз грузов и рабочей силы при строительстве Транссиба. На третьем этапе Транссиб — основной вектор инвазии. На современном этапе инвазионная фракция флоры ДФО

пополняется как путем расселения по Транссибу, так и «бегством» из культуры декоративных растений.

Инвентаризация современной «железнодорожной флоры» показала, что доля инвазионных видов выше всего на Уссурийском участке (47 видов), на Байкальском участке этот показатель минимален и составляет 19 видов, на Европейских участках он вновь повышается до 26 видов.

Сравнительный анализ инвазивного статуса близкородственных чужеродных видов. Методология анализа разработана в 2014 г. на примере семейства Leguminosae (Vinogradova et al., 2021).

Изучение сопряженной миграции инвазионных видов в различные типы экотопов и анализ инвазibility сообществ. В связи с изменением климата активизировались исследования механизмов инвазibility растительных сообществ, разработана оригинальная классификация местообитаний чужеродных видов растений. В Дальневосточном федеральном округе, например, наиболее инвазibility антропогенными местообитаниями являются обочины дорог (112 видов), а наиболее инвазibility естественными местообитаниями — берега рек и ручьев (94 вида) (Виноградова и др., 2021).

Установлено, что чужеродные виды проявляют групповую стратегию при колонизации различных местообитаний (Tokhtar et al., 2021).

Выдвинута гипотеза флуктуирующих ресурсов, согласно которой чужеродные виды наиболее успешно внедряются в ценозы с периодическим появлением неиспользованных ресурсов. В пользу этого свидетельствует значительная насыщенность чужеродными видами часто нарушаемых местообитаний — сугетальных и рудеральных сообществ. В качестве фактора инвазibility все чаще отмечают видовой пул (фонд) сообществ (Акатов и др., 2011). Однако на примере *Bidens frondosa* показано, что важно не столько видовое богатство, сколько структура фитоценоза. Чужеродные виды не внедряются в ценозы с одной-тремя доминантами и несколькими кодоминантами (Виноградова, 2010).

Сравнение конкурентной способности близкородственных аборигенных и заносных видов. Экспериментально подтверждена более высокая конкурентная способность у инвазионной *Bidens frondosa*, чем у аборигенной *B. tripartita*. *B. frondosa* имеет более высокие темпы роста и семенную продуктивность

как на бедных, так и на богатых почвах, при избыточном и при недостаточном увлажнении. Как правило, чужеродные растения характеризуются большой семенной продуктивностью, высокими темпами прорастания семян и развития, значительной экологической пластичностью, эффективностью использования ресурсов, отсутствием в новой среде опасных фитофагов и паразитов. Различный конкурентный потенциал чужеродных видов в разных сообществах выявлен на Западном Кавказе (Акатов и др., 2011). В сообществах залежей, полей, прирусловых отмелей чужеродные растения-ксенофиты более конкурентны, чем аборигенные виды. На остепненных лугах и полянах их преимущества выражены слабо, а на низкогорных отмелях аборигенные виды более конкурентоспособны, чем ксенофиты. Эргазиофиты наиболее активны на залежах, где часто доминируют, но в посевах однолетних культур явно уступают местным эксплорентам.

Влияние процессов гибридизации на скорость инвазии чужеродных видов растений. На примере трех родов семейства Asteraceae (*Bidens*, *Conyza*, *Solidago*) показано, что гипотеза о более высокой конкурентоспособности и инвазивности гибридов по сравнению с родительскими видами не всеобъемлюща, а классические случаи, подтверждающие ее, являются скорее исключением, чем правилом (Vinogradova et al., 2021).

Эксперименты по снижению обилия инвазионных видов. Объекты изучения — *Impatiens glandulifera* (однолетник), *Solidago gigantea*, (длиннокорневищное растение) и *Adenocaulon adhaerescens* (короткокорневищное растение). Попытка снизить численность *I. glandulifera* не увенчалась успехом. На контрольных участках плотность популяции составляла 200–350 растений/м², в то время как на участках, где в июне проводилось полное удаление растений, плотность увеличивалась из года в год и в итоге достигла 700 растений/м². Наибольший успех достигнут в отношении *A. adhaerescens*. В 2009 г. уничтожено около 3/4 растущих в саду растений. На следующий год численность растений на экспериментальных участках снизилась в 10 раз и появились некоторые местные виды: *Galeobdolon luteum*, *Aegopodium podagrarium*, *Impatiens noli-tangere* и др. (Vinogradova et al., 2021).

Изучение консортивных связей между инвазионными видами и патогенами, фитофагами, а также насекомыми-опылителями. Проведен мониторинг фитофагов и патогенных организмов *Ribes aureum*. Выявлено, что в процессе натурализации патогены адаптируются к чужеродным растениям. Продолжи-

тельность этого процесса определяется условиями окружающей среды, влиянием антропогенных факторов и возрастом насаждений. Большинство фитофагов и фитопатогенов встречаются и на других видах рода *Ribes*. Таким образом, гипотеза о влиянии фитофагов и фитопатогенов на успех инвазии чужеродных видов во вторичном ареале может рассматриваться только на начальном этапе натурализации. В дальнейшем фитофаги и патогены близкородственных видов активно включаются в систему «чужеродный вид — патоген» (Vinogradova et al., 2021).

Изучение фитохимических характеристик инвазионных видов. Полезные дикорастущие растения при культивировании обычно снижают содержание биологически активных веществ. Исследования обратного процесса довольно редки, и до сих пор мало сведений о том, повышается ли уровень биологически активных соединений у растений, «сбегающих» из культуры и вторгающихся в природные сообщества (инвазионных видов). Фитохимические исследования выполнены на представителях из родов *Aronia*, *Echinocystis*, *Solidago* (Vinogradova et al., 2021).

Инвазионные виды как новые ресурсные растения. Многие инвазионные виды могут стать новыми ресурсными растениями, поскольку значительная их часть — «беглецы» из культуры, обладающие хозяйственно-ценными признаками. Обобщены данные о лекарственных, медоносных, пищевых, силосных и кормовых достоинствах инвазионных видов с привлечением мирового опыта использования инвазионных чужеродных растений. Собирая инвазионные виды в естественных экосистемах, мы используем значительные запасы экономически ценного сырья и одновременно снижаем негативное влияние чужеродных растений на биоразнообразие региона (Vinogradova et al., 2021).

Рассмотренные подходы российских ученых ориентированы на решение общих проблем инвазионной биологии. Их разработка и развитие деятельности по предотвращению последствий биологических инвазий становится, к сожалению, все более и более актуальным.

Список литературы

- Акатов В. В., Акатова Т. В., Шадже А. Е. Видовое богатство лесных фитоценозов Западного Кавказа и участие в них адвентивных видов древесных растений // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2011. Т. 116. № 1. С. 28–33.
- Виноградова Ю. К. и др. Черная книга флоры Дальнего Востока. М.: КМК, 2021. 510 с.

- Виноградова Ю. К. и др. «Влак»-лист инвазивных растений России // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: материалы IV международной конференции (Кемерово, 1–2 октября 2015 г.). Кемерово, 2015. С. 68–72.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. П., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 494 с.
- Дгебадзе Ю. Ю., Петросян В. Г., Хляп Л. А. Самые опасные инвазивные виды России (ТОП-100). М.: КМК, 2018. 688 с.
- Крылов А. В., Решетникова Н. М. Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. Вып. 8. С. 1126–1148.
- Панасенко Н. Н. Роль инвазивных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Брянск, 2021. 38 с.
- Решетникова Н. М. и др. Великая Отечественная война как фактор флорогенеза: результаты поиска полемохов в Центральной России // Журнал общей биологии. 2021. № 82 (4). С. 1–25.
- Galkina M. A. et al. Molecular Evidence for the status of *Bidens connata* Muhl. ex Willd. and *B. decipiens* Warnst. in the Old and New World // Bangladesh Journal. Plant Taxonomy. 2021. Vol. 28(1). P. 1–10. DOI: 10.3329/bjpt.v28i1.54204
- Petrosyan V. et al. Global Register of Introduced and Invasive Species — Russian Federation (Version 2.7. Checklist Dataset) // Kraus F. et al. Global Register of Introduced and Invasive Species — United States of America (Contiguous). Version 1.4. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset. 2020. DOI: 10.15468/ehzr9f
- Vinogradova Yu. et al. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories // Biological Invasions. 2018. Vol. 20. P. 1931–1943. DOI: 10.1007/s10530-018-1686-3
- Vinogradova Yu. K. et al. Plant Invasion Research in Russia: Basic Projects and Scientific Fields // Plants. 2021. Vol. 10. P. 1477. DOI: 10.3390/plants10071477
- Tokhtar V. K. et al. Main directions of the study of plant invasions in Russia // Environmental & Socio-economic Studies. 2021. Vol. 9(4). P. 45–56. DOI: 10.2478/enviro-2021-0024

ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ В ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВАХ — ПРИЧИНА ИХ РАЗРУШЕНИЯ ИЛИ ЗАКОНОМЕРНЫЙ ИТОГ?

В. А. Колесник

Москва, Россия

e-mail: 9605180@gmail.com

INVASIVE SPECIES IN MEADOW COMMUNITIES — THE REASON FOR THEIR DESTRUCTION OR THE NATURAL OUTCOME?

V. A. Kolesnik

Аннотация: Сложившиеся луговые сообщества в средней полосе России не являются стабильными. Мы наблюдаем, как они разрушаются, но с точки зрения эволюции это закономерный и необратимый процесс. Какова роль инвазивных видов в этом процессе? Ведущая, но вряд ли доминирующая. Есть и другие причины, оказавшие огромное влияние: антропогенное воздействие, исчезновение из биоценозов целых блоков животных, беспозвоночных и микроорганизмов, изменения климата. В быстро изменяющихся условиях окружающей среды эволюционную гонку выигрывают агрессивные и генетически гибкие растения. В условиях низкой конкуренции некоторым инвазивным видам достаточно 5–10 лет, чтобы превратить луг в монопосадку. Это стоит принять во внимание ландшафтными архитекторам при выборе растений для садов, питомников, парков и т. д. Практически любое растение, привнесенное извне в коллекцию, может стать инвазивным.

Ключевые слова: сукцессия, инвазивные виды, золотарник, борщевик Сосновского, вейник наземный.

Abstract: Existing meadow communities in the central part of Russia are not stable. Now we are observing the process of their destruction, but from the point of view of evolution, this is a natural and irreversible process. What is the role of invasive species in this process? Leading, but hardly dominant. There are other reasons that have had a huge impact: anthropogenic impact, disappearing of whole blocks of animals, invertebrates and microorganisms from biocenoses, climate change. In rapidly changing environmental conditions, aggressive and genetically flexible plants win the evolutionary race. In conditions of low competition, it takes 5–10 years for some invasive species to turn a meadow into a “one species” community. This should be taken into account by landscape architects when choosing plants for gardens, nurseries, parks, etc. Almost any plant introduced from outside into the collection can become invasive.

Keywords: succession, invasive species, *Solidago*, *Heracléum sosnówskyi*, *Calamagrostis epigeios*.

Луговые сообщества средней полосы России деградируют: составляющие их виды уходят и, скорее всего, уже не вернуться никогда. Я хочу поделиться своей точкой зрения, каковы причины и эволюционные предпосылки у этого процесса и какую роль в разрушении луговых экосистем играют инвазионные растения. Я не эколог и не геоботаник, по образованию я молекулярный биолог, какое-то время работал в этом направлении, но волею судеб меня занесло в ландшафт — именно с этой позиции я и буду рассматривать вопрос.

Поговорим о луговых сообществах средней полосы России, и неважно, какие это луга: мезофитные, ксерофитные, промежуточные, суходольные, пойменные или лесостепные. Отделим их от степных и лесных сообществ. В лесных и степных экосистемах пока не так все печально, как на наших лугах.

Говоря о луговых сообществах, я имею в виду не только совокупность травяных видов, но и остальные составные биома: бактерии, грибы, беспозвоночные, разнообразные насекомые в составе беспозвоночных, земноводные, мелкие грызуны, птицы и крупные фитофаги (в нашем случае это копытные). Иначе биогеоценоз не слепишь — не срастется. Более того, травянистые сообщества эволюционируют не сами по себе, а только в составе биомов. На эту тему полезно почитать работы В. В. Жирихина и А. П. Расницина.

Существуют стойкие представления о царящем в экосистемах равновесии, но они далеки от истины. На самом деле, в экосистеме постоянно лишь одно — изменчивость населяющих ее видов. Растения, животные, микроорганизмы — все они, реагируя на факторы внешней среды, меняются. Идет вечная эволюционная гонка. Эта гипотеза носит название Черной королевы, *The Red Queen Principle* (van Valen, 1973). Помните разговор Алисы и Черной королевы из книги Льюиса Кэрролла «Алиса в Зазеркалье»? «У нас, — сказала Алиса, с трудом переводя дух, — когда долго бежишь со всех ног, непременно попадешь в другое место. — Какая медлительная страна! — вскричала Королева. — Ну а здесь, знаешь ли, приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте». Каждый отдельный вид лугового сообщества должен постоянно эволюционировать, чтобы их сообщество оставалось устойчивым.

Но история формирования луговых сообществ говорит о том, что у лугов просто не было времени для эволюционирования

системы до устойчивого состояния. 12 тыс. лет назад — совсем недавно по меркам эволюции — на месте Москвы лежали ледники слоем в 4 км. Около 10 тыс. лет назад они начали таять. Тут такое творилось! Воздвигались горы из валунов, намывались валы из песка и гравия многометровой толщины. Какие тут почвы, какие растения? Все смывалось. Но потихоньку все устаканилось, и началось проникновение растений. Где-то 5 тыс. лет назад на получившемся ландшафте стали складываться первые растительные сообщества, в первую очередь лесов и связанных с ними травянистых видов. Леса только стали активно нарастать, как пришли и поселились первые люди с подсечным земледелием: расчистили леса под пашни, сенокосы и выпасы. И наконец-то появилось место для формирования луговых сообществ.

У лугового сообщества было всего несколько тысяч лет (я полагаю, не больше трех), чтобы сформироваться. Для эволюционных процессов в популяциях это не срок. За это время могут появиться подвиды, мутации — но не новые виды! Напрашивается вывод, что все луга, за исключением пойменных, имеют антропогенное происхождение. Это подтверждается и анализом входящих в сообщество видов. Часть травяных видов перекечевала из лесных сообществ, но в основном луговые сообщества формировались путем заброса. Не развились из исходных форм под влиянием отбора с образованием устойчивых видов и их комбинаций, а появились путем заноса. Вместе их можно назвать сообществом, но несовершенным, я бы сказал недоформированным. Оно более-менее сносно существует, но под воздействием окружающей среды постоянно теряет в биоразнообразии. Так, численность копытных критически упала за последние 300–500 лет. Вслед за исчезновением ключевого звена — фитофагов — трещит и вся только начавшая складываться система. Из нее вылетают пачками виды беспозвоночных, насекомых, меняется в корне микрофлора, биохимия почв и мертвой биомассы. Меняется климат. Плюс нарастает антропогенный фактор. Скорость изменения окружающей среды превосходит скорость накопления эволюционных изменений.

Живые организмы должны непрерывно эволюционировать, в противном случае вид не сможет удерживать занимаемую им нишу. Тогда закономерный вопрос: может ли вид в такой экосистеме успешно противостоять конкурентам? Вряд ли. Любое вмешательство агрессивных по характеру и генетически гибких видов — своих ли, чужих ли — будет успешным.

Сегодня мы наблюдаем очень быстрое проникновение четырех видов в наши не очень устойчивые луговые сообщества. При этом три вида — *Solidago* (два вида и гибриды между ними) и борщевик Сосновского — инвазивные, а один — вейник наземный — местный. Я много поездил по соседним областям и могу кое-что рассказать.

Начнем с *Solidago*. В качестве инвазивных рассматривают два вида: *S. canadensis* и *S. gigantea*, — другие в инвазивных интервенциях такого размаха пока не замечены. Завоз произошел, по видимому, в первой половине XIX в. Растения рослые, красивые, легко вырастают до 2 м. Есть данные о выделении ими аллопатических веществ, подавляющих рост других растений (производные датебенлактона и не только). На одном растении вызревает до 10 тыс. семян, которые легко разносятся ветром. Также на успешное распространение положительно влияет отсутствие травоядных, вирусов и патогенов. После внедрения в луговое сообщество золотарник проходит от стадии угнетения местных видов до стадии монокультуры с высокой плотностью всходов за несколько лет! Как пример, места по дороге на деревню Лужки (окрестности ПТЗ), долина реки Сушки. Раньше я даже группы туда возил изучать растительные сообщества. Так вот, 5 лет назад золотарника там не было. Пару лет назад появились отдельные вкрапления вдоль дороги. Теперь началось масштабное наступление и вытеснение всего, что попадет на пути. Еще пример: брошенные поля в окрестностях Одоева, Тульская область. Я по этим дорогам проезжаю много лет подряд и автоматически запоминаю, а зачастую и фотографирую виды. Там, где появляется золотарник, исчезают не только растения. Муравьи — ключевой вид луговых биоценозов — исчезают на этих монополях стремительно. И понятно, что не только муравьи. Шансов на совместное существование *Solidago* не оставляет никому. С этих брошенных полей золотарники уверенно внедряются в луга, где их не было, на поляны лесов с освещенностью до 3 тыс. люкс!

Вейник наземный захватывает луга и поляны лесов не хуже золотарника, а где-то и лучше. Сидел себе вид тихонечко в сторонке, никого не трогал, но что-то произошло — промутировал, и наверняка не один раз, и стал распространяться лет 25–30 назад. Сначала по заброшенным пашням — именно здесь вейник получил старт и рванул. У него появился шанс накопить изменчивость, и вейник его не упустил. Он уже замечен не только на пашнях. На примере окрестностей Одоева вейник наземный

Calamagrostis epigeios стал заполнять заброшенные поля 5–8 лет назад постепенно, но уверенно. Золотарник тогда встречался как сорное растение вдоль дорог. В настоящее время золотарник уверенно вытесняет вейник. Ну а остальным там и места нет. Еще один пример — окрестности Егорьевска. Тут пока золотарника нет, но есть нашествие вейника наземного с практически 100-процентным заполнением. А я прекрасно помню эти луга на местах бывших распаханых площадей. Чего тут только не было: радовали смолки, колокольчики (и не только раскидистый), крестовник Якова; наш золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea*) создавал настроение, был поздним медоносом, но и его вытеснил вейник.

С борщевиком Сосновского вообще беда — лезет везде. Причем внедрился он уже на глазах за последние 10–15 лет. Потрясающая генетика у этого растения. Под Тулу в окрестности Одоева он пришел в последние пару лет, и его заход только начинается.

По наблюдениям, инвазивные и агрессивные виды внедряются на луг и распространяются где-то за 5–7 лет. Для эволюционных процессов в популяциях это мгновение, а не срок, и это реальная катастрофа. Как надолго инвазивные виды смогут задержаться? Неизвестно. Примеры долго существующих монорастительных массивов имеются, но достаточно и примеров обратно откатившейся волны. Лет 10 тому назад я думал, что недотрога железконосная (*Impatiens parviflora*) захватит все места у воды и вытеснит всех. И где она сегодня? Надо поискать. Галинзога мелкоцветковая *Galinsoga parviflora* лет 20–30 назад была во всех парках и дворах, затягивала практически все, кроме ярко освещенных мест. И где она теперь? А надо поискать, только еще тщательнее, чем недотрогу. И этот список можно продолжить.

Но клен ясенелистный, борщевик Сосновского, золотарник канадский — эти инвазивные виды крайне агрессивны, и похоже, что они с нами надолго. Даже если допустить, что они уйдут, каковы будут последствия их присутствия? Семенной фонд в земле живет долго — десяток-другой лет. Если инвазивные виды задержатся на 50 лет, то никакой семенной фонд не сохранится. Нужны места, откуда вернется биоразнообразие. Но намного раньше семенного фонда исчезнут насекомые, опылители и распространители семян, птицы, мелкие млекопитающие, беспозвоночные и далее по эволюционной лестнице к истокам бытия. Ибо нет сообществ без полноценного биоценоза — только на клумбах, поддерживаемых извне.

Могут ли инвазивные виды растений сильно подвинуть существующие аборигенные виды, разрушить слагаемые из них сообщества и подтолкнуть к исчезновению? Могут. Давайте по-другому: не будь инвазивных видов, происходили бы эти процессы? Уверен, что да! Есть и другие причины, уверенно ведущие к трагичным последствиям: антропогенное воздействие, исчезновение из биоценозов целых блоков животных, беспозвоночных и микроорганизмов, в первую очередь крупных фитофагов. Все связано. Ну и изменения климата — глава всем перетряскам и заменам, всем макро- и микрокатастрофам.

Теперь о главном: что с инвазивными видами делать в садах, коллекциях? Глядя на оранжевые поля золотарника в несколько сотен гектаров где-нибудь под Одоевым, понимаешь, что если кто-то и сбежит с вашего участка, то погоды уже не сделает. Все уже сделано. И если питомник продаст тысячу растений сортового золотарника, то это капля в море по сравнению с полем дикого, отобранного эволюцией, промутировавшего и суперагрессивного золотарника с полей. Так-то оно так, но...

Думаю, для ландшафтных архитекторов главный вопрос должен звучать так: «Чем руководствоваться при отборе растений для сада, для питомника, для посадок в парках, городах, скверах, чтобы не усугубить ситуацию?» Практически любое растение, привнесенное извне в коллекцию ботсада, может стать инвазивным. И в свете эволюционных возможностей вида, перенесенного в новую среду, новое окружение, любой флокс, или полынь, или василек может в результате мутации и подстройки под заданные новые условия стать потенциально инвазивным.

Я уже свернул эксперименты по интродукции различных зонтичных на экспериментальном поле. Потенциально опасно, потенциально не ясна возможная агрессивность. А с габитусом, с количеством семян, со способностью к быстрому росту все уже понятно на примере борщевиков. Если пойдет — мало не покажется.

Попытки найти золотарники, не дающие самосев, тоже не увенчались успехом. В основном я брал исходный материал в коллекции ГБС, и растения в какой-то момент стали давать устойчивый самосев, причем с расщеплением до дикого типа. Замечены расщепляющиеся гибриды. Не надо уверять, что они стерильны! Сегодня да, может быть, — а завтра? Изменения климата явно влияют на время созревания семян у золотарников (растение поздноцветущее, с созреванием семян есть проблемы). Так что я все гибриды записываю в условно нестерильные.

Много говорят и о межвидовых гибридах. Да, они есть, этому посвящено много работ, но их роль и встречаемость в Европе пока ничтожна, эту тему можно не развивать.

Рассмотрим вейник *Calamagrostis Karl Foerster*. На самом деле это гибрид двух видов, правильное название — *Calamagrostis × acutifolia*. Очень красива легенда происхождения этого замечательного сорта: известный ботаник и собиратель растений Карл Фостер (его сад сохранен и находится недалеко от Потсдама) ехал по железной дороге и из окошка увидел растение, резко отличающееся от окружения. Он нажал на стоп-кран, сошел с поезда и выкопал этот гибридный экземпляр. По многочисленным наблюдениям, за эти годы вейник *Calamagrostis × acutifolia* не дает полноценных семян. Может ли он мутировать и дать дикий тип вейника наземного *Calamagrostis epigejos*? Такая вероятность есть. Может он дать какой-то новый супергибрид с нестерильными семенами? С еще меньшей вероятностью — да, может, но примерно с таким же уровнем вероятности может появиться и какая-нибудь дикая суперкукуруза, паслен — да мало ли что. И за природным видом вейник наземный, бушующим по нашим полям, гибриду, конечно, уже не угнаться. Поэтому я бы *Calamagrostis × acutifolia* сажал, но с оглядкой.

Да, любое растение не из нашего биотопа, привнесенное случайно с чем-то или завезенное как экзот в сады, может стать серьезным инвазивным агрессором. Круг можно немного сузить: должна быть способность к быстрому набору биомассы, возможно С4 фотосинтез, большое количество семян, распространяемое ветром, водой, не завязанное на какое-то конкретное животное, насекомое, г-стратегия. Можно и дальше продолжать, да уже и так достаточно. Алгоритм принятия решений предложен. Мне кажется это логичным.

На этом пути не должно быть паники, шума и ругани. Садоводство и ландшафтная архитектура (в историческом, не в смысловом понимании) развивались как коллекционирование растений, как желание украсить жизнь, свою и жизнь других. Не стоит все это загонять в надуманные, негибкие рамки. Но самоограничения должны быть, они неизбежны. Кому принимать такие решения? В первую очередь специалистам и людям грамотным и дальновидным. Но и каждому из нас тоже.

Список литературы

- Valen L. van. A new evolutionary law // Evolutionary Theory. 1973. Vol. 1. P. 1–30.

КАРАНТИННЫЙ И ИНВАЗИОННЫЙ ВИД: В ЧЕМ РАЗНИЦА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КАРАНТИННОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

В. Г. Кулаков, Ю. Ю. Кулакова, О. Б. Добровольская

*Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский центр карантина растений»,
рабочий поселок Быково, Московская область, Россия
e-mail: vitaliyk2575@mail.ru*

QUARANTINE AND INVASIVE SPECIES: WHAT IS THE DIFFERENCE FROM THE POINT OF VIEW OF THE QUARANTINE SERVICE OF RUSSIA

V. G. Kulakov, Yu. Yu. Kulakova, O. B. Dobrovolskaya

Аннотация: Приведены принципы определения термина «карантинный вредный организм» в отношении к инвазивным чужеродным видам и практика придания данного статуса в Российской Федерации. Освещен механизм анализа фитосанитарного риска для автотрофного растения с приведением примера количественного этапа оценки. Сделаны выводы о наличии в настоящий момент тенденции включения в перечень карантинных вредных организмов преимущественно сегетальных сорных растений. Приведена информация о возможных направлениях научного поиска для исправления данной тенденции.

Ключевые слова: анализ фитосанитарного риска, борьба с фитоинвазиями, законодательное и административное регулирование фитоинвазий.

Abstract: The principles of the definition of “quarantine pest” in the relation to invasive alien species and the existing practice of giving this status in the Russian Federation are presented. The implementation procedure of pest risk assessment for an autotrophic plant with examples of the quantitative stage of analysis is highlighted. Conclusions about the current trends of including only the segetal weeds in the quarantine pests list are made. The importance of using to science-based approaches in the pest risk assessment is discussed.

Keywords: pest risk analysis, fight against phytoinvasions, legislative and administrative regulation of phytoinvasions.

Действующих на практике механизмов регулирования инвазивных чужеродных видов растений в Российской Федерации немного. Одним из них является законодательное и административное регулирование в области карантина растений.

На международном уровне термин «инвазивный чужеродный вид» для целей сохранения биоразнообразия закреплен в списке определений соответствующей программы Конвенции о биологическом разнообразии (КБР), разработанном в результате обсуждения вопроса сторонами Конвенции. В то же время другая международная конвенция, посвященная организации практической борьбы с чужеродными видами, — Международная конвенция по карантину и защите растений (МККЗР) — основывается на несколько иных концепциях. Поэтому термины и определения КБР и МККЗР несколько расходятся. Проблеме сопоставления терминов посвящен специальный раздел в Международном стандарте по фитосанитарным мерам № 5 (МСФМ 5) «Глоссарий фитосанитарных терминов», принятом в составе МККЗР. В рамках данного сопоставления термин «инвазивный чужеродный вид», определенный в КБР как «чужеродный вид, интродукция и/или распространение которого создают угрозу биологическому разнообразию», в применении к МККЗР определяется как «чужеродный вид, который в результате акклиматизации или распространения стал вредным для растений или по результатам анализа рисков является потенциально вредным для растений». Следует отметить два значимых различия. Первым является то, что МККЗР рассматривает как инвазивный чужеродный вид только тот вид, который вреден растениям, — следовательно, иные виды, осуществляющие воздействие на биологическое разнообразие, не затрагивающее растения, не являются значимыми для МККЗР. Вторым и важным отличием является возможность признания в рамках МККЗР инвазивным чужеродным видом не только уже проникший вид, но и потенциально вредный по результатам анализа фитосанитарного риска.

Прямыми определениями в МККЗР (МСФМ 5), связанными с инвазивными чужеродными видами, являются следующие: «Вредный организм — любой вид, разновидность или биотип растений, животных или патогенных агентов, вредный для растений или растительных продуктов»; «Карантинный вредный организм (КВО) — вредный организм, имеющий потенциальное экономическое значение для зоны, подверженной опасности, в которой он пока отсутствует или присутствует, но ограниченно распространен и служит объектом официальной борьбы»; «Регулируемый некарантинный вредный организм — некарантинный вредный организм, присутствие которого в посевном и посадочном материале оказывает экономически неприемлемое

воздействие на предполагаемое использование этих растений и который вследствие этого регулируется на территории импортирующей договаривающейся стороны».

Как видно из определений, термин «карантинный вредный организм» наиболее близок к термину «инвазивный чужеродный вид», но имеется несколько отличий:

- КВО должен иметь экономическое значение;
- КВО может быть не интродуцирован в настоящее время, а только признан способным к интродукции;
- КВО должен быть объектом официальной борьбы.

Необходимо заметить, что «экономическое значение», согласно документам МККЗР, может иметь как рыночный, так и нерыночный эффект, исчисляться как в денежном выражении, так и в неденежных и нецифровых показателях. Таким образом, возможен учет в качестве экономического значения и угроз (риска) для биоразнообразия. Выявление возможного экономического значения, возможности интродукции и распространения вида, определение мер по предотвращению внедрения вида проводится в результате анализа фитосанитарного риска (АФР) — процесса оценки биологических или других научных и экономических данных с целью определения, является ли организм вредным организмом, должен ли регулироваться и какова должна быть жесткость фитосанитарных мер, принимаемых против него. Общие принципы АФР определены в документе МККЗР — Международном стандарте по фитосанитарным мерам № 11 (МСФМ 11) «Анализ фитосанитарного риска для карантинных вредных организмов». Один из общих принципов признания вида карантинным вредным организмом — возможность осуществления экономически эффективных мер противодействия внедрению и распространению организма. Другими словами, меры по предотвращению проникновения и распространения вида должны быть менее затратными, чем вред от вида в результате его распространения. Каждое государство самостоятельно принимает решение, какие риски ущерба от инвазивных чужеродных видов являются неприемлемыми и какие расходы оно готово понести для снижения данных рисков. Таким образом, принципы проведения АФР, соответственно, критерии включения вида в перечень КВО, с которыми будет производиться официальная борьба, определяются каждым государством с учетом международных стандартов.

В Российской Федерации проведение АФР регламентируется статьей 13 Федерального закона от 21.07.2014 № 206-ФЗ «О ка-

рантине растений» и осуществляется в соответствии с положением, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 10.08.2016 № 770, по методике, утвержденной Приказом Минсельхоза России от 05.02.2018 № 46, и с соблюдением требований ГОСТ 34309-2017.

АФР проводится в три этапа: подготовительный, оценка риска и оценка управления рисками. Собственно, этап оценки риска, являющийся основным для внесения вида в перечень КВО, предусматривает категоризацию вредного организма, количественную и качественную оценку фитосанитарного риска вредного организма. На подготовительном этапе и при категоризации отбрасываются виды, не являющиеся ясной таксономической единицей (идентификация которых затруднена), виды, широко распространенные в зоне АФР (заявившие свой прогнозируемый ареал), виды, обитающие в совершенно иных климатических условиях, и виды, не имеющие никаких данных о вредоносности.

На следующем этапе количественной оценки проводится балльная оценка вида по специальным таблицам, и при наборе определенной суммы баллов вид рекомендуется к внесению в перечень КВО. Для сорных растений пороговым баллом является 15,5, при этом возможность влияния анализируемого растения на естественные биоценозы оценивается максимально в 1 балл. Таким образом, можно констатировать, что в текущей системе АФР Российской Федерации инвазивные чужеродные виды растений, не имеющие выраженного коммерческого экономического значения, при любой степени влияния на естественные сообщества будут получать крайне низкую оценку риска и не будут вноситься в перечень КВО. В качестве иллюстрации приведем пример расчета баллов для ряда растений, внесенных в «Черную книгу флоры Средней России» и приведенный в таблице. В примере *Amaranthus retroflexus* L. и *Anisantha tectorum* (L.) Nevski набирают свыше 15,5 баллов, но должны быть отброшены на этапе категоризации как виды, заявившие весь прогнозируемый ареал. *Ambrosia artemisiifolia* L. является примером вида, соответствующего критериям КВО, а остальные виды не набирают необходимого порогового балла. Как видно из таблицы, инвазивные растения, не имеющие сорного характера или являющиеся исключительно рудеральными сорняками, имеют крайне низкую вероятность попадания в перечень КВО. Суще-

Таблица

**Оценка риска заноса и дальнейшего распространения сорного растения
в соответствии с методикой, утвержденной
Приказом Минсельхоза России от 05.02.2018 № 46, баллы**

№ п/п	Показатели	<i>Heracleum sostowskyi</i> Manden.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	<i>Acer negundo</i> L.	<i>Bidens frondosa</i> L.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Arisantha tectorum</i> (L.) Nevski
1.1	Способность размножаться вегетативно	0	0	0	0	1	0	0
1.2	Быстрое достижение репродуктивной зрелости	0	1	0	1	0	1	1
1.3	Регулярное и обильное плодоношение	1	1	1	1	0	1	1
1.4	Длительный покой семян и их сохранность в почве	0,5	1	0	0	0	1	1
1.5	Наличие мощной корневой системы с запасом питательных веществ	1	0	0	0	1	0	0
1.6	Быстрое наращивание большой вегетативной массы	1	0,5	1	0	1	1	0
1.7	Устойчивость к большинству применяемых гербицидов	0	0	0	0	0	0,5	0,5
1.8	Устойчивость к агротехническим методам борьбы с сорными растениями	0	1	0	0	0	1	0
1.9	Сложность идентификации семян и плодов (при досмотре)	0	0	0	0	0	0,5	0
1.10	Сложность очистки посевного материала от семян и плодов сорняка	0	1	0	0	0	1	1
1.11	Устойчивость семян и плодов к размыванию, плющению, термообработке	0	0,5	0	0	0	0	0
1.12	Распространение плодов и семян ветром	1	0	1	0	0	0	0,5
1.13	Распространение плодов и семян водой	0,5	1	1	1	0	0,5	0,5
1.14	Распространение плодов и семян животными или птицами	0	0	0	1	0	0	1
1.15	Плоды и семена часто встречаются в подкарантинной продукции	0	1	0	0	0	1	0,5
1.16	Первичные очаги карантинных вредных организмов часто обнаруживались на новых территориях	1	1	1	1	1	1	1

№ п/п	Показатели							
		<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	<i>Acer negundo</i> L.	<i>Bidens frondosa</i> L.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski
3.1	Наличие климатических условий в ареале АФР, совпадающих с климатическими условиями ареала рассматриваемого растения	1	1	1	1	1	1	1
3.2	Частое проникновение рассматриваемого сорного растения за предел его первичного ареала	0,5	1	1	1	1	1	1
3.3	Может произрастать в агроклиматических зонах РФ, расположенных южнее 50° с. ш.	1	1	1	1	1	1	1
3.4	Может произрастать в агроклиматических зонах РФ, расположенных между 50° и 55° с. ш.	1	0,5	1	1	1	1	1
3.5	Может произрастать в агроклиматических зонах РФ, расположенных между 55° и 60° с. ш.	1	0	1	1	1	0,5	0
3.6	Может произрастать во всех регионах РФ, кроме пустынь и Крайнего Севера	0	0	1	1	0	1	1
4.1	Снижение урожая сельскохозяйственных культур	0	1	0	0	0	1	0,5
4.2	Ухудшение технологических качеств урожая при засорении (в т. ч. качества кормов)	0	1	0	0	0	0	0
4.3	Затруднение уборки урожая	0	0,5	0	0	0	0,5	0,5
4.4	Снижение продуктивности пастбищ и лугов	0,5	1	0	0	0,5	0	0
4.5	Отрицательное влияние на здоровье животных	0	1	0	0,5	0	0	1
4.6	Отрицательное влияние на здоровье людей (аллергенность, травмы или ожоги у людей при контакте с растениями)	1	1	0	0	0	0	0,5
4.7	Возможность переноса возбудителей заболеваний культурных растений	0	0	0	0	0	0	0
4.8	Возможность быть растением-хозяином для вредителей культурных растений	0	0	0	0	0	0	0
4.9	Изменение состава естественного биоценоза, обесценивание земель	1	0,5	1	1	1	1	1
	Сумма баллов	13	18,5	12	12,5	10,5	17,5	16,5

Примечание. Оценка в баллах: да — 1; частично — 0,5; нет — 0.

ствующая методика проведения АФР явно нацелена на растения — сеgetальные сорняки.

Коррекция рисков для инвазионного чужеродного вида может быть осуществлена при проведении качественной оценки фитосанитарного риска, но на практике основной доказательной базой является количественная оценка. Этап оценки управления рисками, на котором проводится в т. ч. оценка возможности осуществления экономически эффективных мер противодействия внедрению и распространению растения, в настоящее время также не является решающим.

Полномочиями проведения АФР в РФ наделена Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), являющаяся также федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в области карантина растений. По итогу АФР вид может быть рекомендован для регулирования как карантинный вредный организм. Перечень КВО является единым для Евразийского экономического союза и утверждается Советом Евразийской экономической комиссии.

В отношении КВО, внесенных в данный перечень, может проводиться официальная борьба и производится государственный контроль и надзор, в т. ч. вводятся обязательства для землевладельцев и землепользователей по проведению мероприятий ликвидации и локализации очагов. В случае невыполнения мероприятий применяются штрафные санкции в соответствии со статьей 10.1. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Исходя из изложенного, становится очевидной необходимость разработки научно обоснованных подходов к оценке риска инвазивных чужеродных видов, имеющих преимущественно нерыночный эффект внедрения и распространения, при этом пригодных для внесения в нормативные и законодательные документы. Также требуется разработка высоко достоверных методов прогноза эффекта инвазивных чужеродных видов на начальных этапах внедрения или до внедрения. Решение данных научных вопросов позволит изменить практику по внесению инвазивных чужеродных видов растений в перечень карантинных вредных организмов, следовательно позволит вести с ними борьбу в системе карантина растений.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В.* Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- ГОСТ 34309-2017 «Карантин растений. Анализ фитосанитарного риска для карантинных вредных организмов. Структура и требования».
- Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (с изменениями на 18 мая 2021 года). Утвержден решением Совета ЕЭК от 30.11.2016 № 158 «Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза».
- Международная конвенция по карантину и защите растений (МККЗР) [сайт]. 2021. URL: <https://www.ippc.int/ru/>
- Постановление Правительства РФ от 10.08.2016 № 770 «Об утверждении Положения об осуществлении анализа фитосанитарного риска».
- Приказ Минсельхоза России от 05.02.2018 № 46 «Об утверждении Методики осуществления анализа фитосанитарного риска». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 23.03.2018 № 50483.
- Федеральный закон от 21.07.2014 № 206-ФЗ «О карантине растений» (с изменениями на 11 июня 2021 года).
- Glossary of terms. Invasive Alien Species // Convention on Biological Diversity [website]. 2021. URL: <http://www.cbd.int/invasive/terms.shtml>

ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЧУЖЕРОДНОЙ ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

С. Р. Майоров

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

e-mail: saxifraga@mail.ru

TAXONOMICAL PROBLEMS IN THE STUDY OF CENTRAL RUSSIA ALIEN FLORA

S. R. Mayorov

Аннотация: В составе чужеродной флоры немало сложных таксонов, точная идентификация которых проблематична. Приведены примеры таких таксонов. Указана необходимость стандартизации таксономических решений при флористических исследованиях.

Ключевые слова: чужеродные растения, идентификация таксонов, флора России.

Abstract: The alien flora includes many difficult taxa, the exact identification of which is problematic. Examples of such taxa are given. The need for standardization of taxonomic solutions in floristic studies is pointed out.

Keywords: alien plants, identification of taxa, flora of Russia.

Любые флористические исследования требуют надежной таксономической идентификации растений. К названию вида привязаны его свойства: от ареала до экологических свойств. Поэтому точное определение растений является первым шагом к последующему анализу.

Среди чужеродных растений немало видов, видовая идентификация которых может вызывать проблемы. Причин этому несколько. Во-первых, географическое происхождение заносных видов не всегда известно, поэтому часто не ясно, какой «Флорой» воспользоваться для определения незнакомого растения. Во-вторых, среди эргазиофигифитов немало растений с сортовыми признаками и гибридных форм. В каталогах культурных растений часто указывается название сорта без видовой принадлежности растения. Кроме того, при совместном выращивании в питомниках аллопатричных видов возникают спонтанные гибриды, не учтенные в монографических обработках. В-третьих,

заносные растения нередко представлены уродливыми формами после обработки гербицидами, неоднократного скашивания или же ювенильными растениями.

Среди инвазионных видов Центральной России заметное число «трудных» таксонов. Обратим внимание на некоторые из них.

Helianthus tuberosus L. — топинамбур. Растения рудеральных местообитаний часто имеют длинные столоны, мелкие веретеновидные клубни. Их нередко относят к *H. × laetiflorus* Pers. (*H. tuberosus* × *H. pauciflorus* Nutt.). Но нам довелось наблюдать, как в долине реки Оки близ Калуги на заброшенных из-за бедных песчаных почв огородах культивируемый *H. tuberosus* за несколько лет «переродился» в растения дикого типа. Не исключено, что ситуация более сложная (Balogh, 2008).

Symphotrichum Nees — американские астры. Преимущественно американский род, представленный у нас несколькими североамериканскими видами (*S. laeve* (L.) A. et D. Löve, *S. lanceolatum* (Willd.) Nesom, *S. novae-angliae* (L.) Nesom, *S. novi-belgii* (L.) Nesom) и разнообразными гибридами между ними, наиболее распространенным из которых является *S. × salignum* (Willd.) Nesom. Американские родительские виды чрезвычайно изменчивы, представлены формами разного уровня пloidности, их разграничение представляет немалые трудности (Brouillet et al., 2006). Следует помнить, что большая часть этих видов описана по культивируемым растениям из европейских ботанических садов. При определении американских астр желательно пользоваться европейскими ключами (например: Stace, 2010). Но в ряде случаев растения имеют промежуточные признаки и не проходят по любому ключу. Полагаю, что нередко виды этого рода определяются формально и не всегда точно (хотя бы по объективным причинам).

Xanthium L. — дурнишник. В пределах рода описано большое число видов с неясными диагностическими признаками. Так, во «Флоре европейской части СССР» из комплекса *X. orientale* L. приведено шесть видов, а комплекс *X. strumarium* L. — тремя видами (Протопопова, 1994). Таксономическую неопределенность усугубляет мнение многих англоязычных ботаников, которые объединяют эти две группы в один вид — *X. strumarium* (Strother, 2006). Соплодия *X. orientale* и *X. strumarium* резко различаются: у *X. orientale* соплодия более крупные, шипы в нижней части с отчетливыми железистыми щетинками; у *X. strumarium* железок практически нет, опушение простое, из-за чего соплодия часто

имеют сероватый цвет. Их объединение, несомненно, ошибочно. Разделять ли *X. orientale* на ряд более «мелких» видов, неясно. К сожалению, на типовом образце *X. orientale* (LINN 1113.2) соплодия недоразвиты, что заметно осложняет номенклатурные решения.

Перечислим только некоторые роды с таксономическими проблемами и неясной диагностикой, среди которых немало чужеродных для Средней России видов: *Populus* L. (Salicaceae), *Crataegus* L., *Malus* Mill., *Potentilla* L., *Rosa* L., *Rubus* L. (Rosaceae), *Epilobium* L., *Oenothera* L. (Onagraceae), *Parthenocissus* Planch. (Vitaceae), *Artemisia* L., *Erigeron* L. (Compositae), *Bromus* L., *Puccinellia* Parl., *Setaria* P. Beauv. (Gramineae).

Флористические сводки необходимо сопровождать таксономическими комментариями, что не является общепринятой практикой. Иначе возможна путаница. Например, если в контексте упоминается *Erigeron annuus*, то о каком таксоне идет речь: *E. annuus* (L.) Desf. s.str., *E. strigosus* Muhl. ex Willd., *E. lilacinus* (Sennikov et Kurtto) Sennikov или *Phalacrolooma septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev? Это особенно необходимо из-за широкого распространения компилятивных баз данных, для которых исходным источником информации являются в т.ч. региональные «Флоры» и публикации. Из-за вероятного искажения при обобщении флористических данных по критическим таксонам необходимо обращаться к исходным материалам и прежде всего к гербарным сборам. Современные цифровые технологии отчасти упрощают эту проблему. Так, на портале «Ноев ковчег» МГУ имени М.В. Ломоносова доступны оцифрованные фонды 14 гербарных коллекций из пяти городов России (и эта работа продолжается). Аналогичные проекты реализованы в ряде гербариев за рубежом. Это позволяет в какой-то мере стандартизировать таксономические подходы.

К сожалению, стандартного чек-листа флоры России к настоящему времени нет. Более того, вал новых находок чужеродных видов и номенклатурных новаций приведет к тому, что любая традиционная «Флора России» будет устаревшей еще до выхода в свет в бумажном варианте. Необходимо создание интернет-портала для флоры нашей страны, аналогичного POWO (2022) или Euro+Med PlantBase (2022). При этом крайне желательно сопровождать таксоны комментариями в стиле «Manual of the Alien Plants of Belgium» для стандартизации данных (Verloove et al., 2020).

Список литературы

- Balogh L. Sunflower species (*Helianthus* spp.) // The most important invasive plants in Hungary / ed. by Z. Botta-Dukát, L. Balogh. Hungarian Academy of Science, 2008. P. 227–255.
- Brouillet L. et al. *Symphytichum* // Flora of North America. 2006. Vol. 20. P. 465–539.
- Euro+Med Plantbase — the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity [website]. URL: <http://www.europlusmed.org/>
- Plants of the World Online (POWO) [website]. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
- Stace C. New Flora of the British Isles. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. xxvii + 918 p.
- Strother J.L. *Xanthium* // Flora of North America. 2006. Vol. 21. P. 19–20.
- Verloove F. et al. Manual of the Alien Plants of Belgium. Version 1.10 // Meise Botanic Garden [website]. 2020. URL: <http://alienplantsbelgium.be/>

**ПРОЕКТ «ФЛОРА РОССИИ» НА INATURALIST
КАК ИСТОЧНИК ДАННЫХ О РАСПРОСТРАНЕНИИ,
РАССЕЛЕНИИ И ВИДОВОМ СОСТАВЕ
АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЫ СТРАНЫ¹**

А. П. Серегин

*Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: botanik.seregin@gmail.com

**“FLORA OF RUSSIA” PROJECT ON INATURALIST
AS A DATA SOURCE ON DISTRIBUTION, DISPERSAL
AND SPECIES POOL OF ALIEN PLANTS OF RUSSIA**

A. P. Seregin

Аннотация: Проект «Флора России» на платформе iNaturalist (www.flora.depo.msu.ru), созданный сотрудниками МГУ, объединил как профессиональных ученых, так и любителей природы со всей страны. Задача проекта — сбор современных данных о распространении дикорастущих растений страны для «Атласа флоры России». На сегодняшний день в сборе данных участвует более 17 тыс. человек, в т.ч. 2767 подписчиков проекта. За три полевых сезона участники собрали свыше 1,63 млн фотонаблюдений по 7650 видам флоры России. Основной закономерностью пространственного размещения данных проекта «Флора России» является корреляция с плотностью населения. Эта глубокая зависимость связана с тем, что подавляющее большинство наблюдений пользователи делают не в ходе далеких редких поездок, а в свободное время в тех местах, где живут. На экологическом уровне данные проекта оказываются, безусловно, смещены в сторону легко доступных для обследования местообитаний, поэтому значительный перевес имеют синантропные виды, данных по которым собирается диспропорционально больше. Это как растения местной флоры, сосуществующие в антропогенно измененных местообитаниях, так и заносные виды. В целом именно по адвентивным видам, расселение которых происходит у нас на глазах, массив данных, собранный участниками проекта, представляет особый интерес, поскольку образцы эти виды неполно представлены в гербарных коллекциях. Объем электронных данных по распространению адвентивных растений, которые собирают участники проекта «Флора России», поражает. Так, по 10 самым обычным заносным растениям флоры нашей страны iNaturalist формирует от 64 до 89% данных, доступных в GBIF.

¹ Работа поддержана грантами РНФ (21-77-20042) и РФФИ (21-34-70003).

Ключевые слова: флора, Россия, iNaturalist, растения, география растений.

Abstract: The “Flora of Russia” project on iNaturalist (www.flora.depo.msu.ru), created by the staff of Moscow State University, brought together both professional scientists and nature amateurs from all over the country. The objective of the project is to collect up-to-date data on the distribution of the plants for the “Atlas of the Russian Flora”. To date, more than 17,000 people are involved in data collection, including 2,767 project subscribers. During three field seasons, the participants collected over 1,630,000 photographic observations of 7,650 species of the Russian flora. The main pattern of the spatial distribution of the project data is the correlation with population density. This deep dependence is because users make the vast majority of observations not during long, rare trips, but in their leisure time in the places where they live. At the ecological level, the data of the project are undoubtedly biased towards habitats that are easily accessible for survey, therefore, synanthropic species have a significant preponderance, for which more data is collected disproportionately. These are both native plants, coexisting in anthropogenically modified habitats, and alien species. In general, it is precisely for alien species, the spread of which is taking place before our eyes, that the dataset collected by the project participants is of a particular interest, since specimens of these species are not fully represented in herbarium collections. The volume of e-data on the distribution of alien plants, which is collected by the participants of the “Flora of Russia” project, is astonishing. Thus, for the ten most common invasive plants of the Russian flora, iNaturalist generates 64 to 89% of the data available via GBIF.

Keywords: flora, Russia, iNaturalist, plants, plant geography.

Создание баз данных о биоразнообразии — важное направление в современной биологии, географии и информатике. Для растений такие ресурсы создаются преимущественно на основе оцифрованных гербарных коллекций и обширных банков фотографий, снятых в природе с помощью смартфонов и цифровых фотоаппаратов.

Международная платформа iNaturalist (www.inaturalist.org/), по сути, является социальной сетью, где встречаются ученые-биологи и люди, которым интересны наблюдения за живой природой. Она построена на идее картографирования наблюдений живых организмов с помощью фотографий. Собственно, поэтому iNaturalist является в первую очередь платформой для сбора научных данных о биоразнообразии. По состоянию на январь 2022 г., здесь размещено около 90 млн наблюдений растений, животных, грибов и других живых организмов, которые находятся в открытом доступе. iNaturalist был разработан в 2008 г. в качестве выпускной работы тремя дипломниками Калифор-

нийского технологического университета (Кремниевая долина), двое из которых в дальнейшем продолжили работу над сайтом. С 2017 г. платформа стала работать под эгидой Калифорнийской академии наук и Национального географического общества.

Платформа построена по принципу краудсорсинга, наблюдений и их определений. Наблюдение — основная единица данных, которая включает информацию об авторе, дате, месте находки и предполагаемое научное название организма. Также в наблюдение могут быть включены дополнительные характеристики. Пользователи загружают фото- и аудиофайлы в качестве подтверждающих материалов. Участники могут добавлять свои варианты определений к наблюдениям, сделанным другими пользователями. С 2017 г. iNaturalist предлагает автоматическое распознавание видов в дополнение к пользовательским определениям. Изображения распознаются нейросетью, построенной на модели компьютерного зрения и обученной на большой базе фотографий самого проекта. Обучение модели на новых данных происходит один-два раза в год.

Проект «Флора России» на международной платформе iNaturalist (www.flora.depo.msu.ru), созданный группой сотрудников МГУ, объединил как профессиональных ученых, так и любителей природы со всей страны. Задача проекта — сбор современных данных о распространении дикорастущих растений страны для «Атласа флоры России». На сегодняшний день в сборе данных участвует более 17 тыс. человек, в т. ч. 2767 подписчиков проекта. За три полевых сезона участники собрали свыше 1,63 млн фотонаблюдений по 7650 видам флоры России (данные на 11.01.2022).

История проекта насчитывает три года. Для сбора данных о распространении растений в Москве в декабре 2018 г. мы организовали на iNaturalist портал «Флора Москвы». Положительные отзывы пользователей и всплеск интереса заставили нас по той же схеме создать еще 84 региональных портала с общей идеологией и объединить их в составе проекта «Флора России», который заработал 9 января 2019 г. Ключевая статистика роста данных проекта:

- 09.01.2019 (старт проекта): 8,5 тыс. наблюдений от 745 человек;
- 30.12.2019: 225 тыс. наблюдений от 3829 человек;
- 28.12.2020: 890 тыс. наблюдений от 11 002 человек;
- 28.12.2021: 1,61 млн наблюдений от 17 016 человек.

Эксперты проекта изучают загруженные, но пока неопределенные наблюдения, и подтверждают (или опровергают) мнение автора фотографии. Как правило, большинство четко снятых фотографий получают определения в течение нескольких дней после загрузки. Четверо из пяти ведущих экспертов проекта, ежедневно определяющих тысячи фотографий, — сотрудники МГУ (Д. А. Бочков, С. Р. Майоров, Ю. В. Шнер, А. П. Серегин). По сути, нашей научной группой создан сервис бесплатного определения дикорастущих растений ведущими экспертами страны в обмен на сами данные, поступающие от пользователей для «Атласа флоры России».

Каждый региональный портал (например, «Флора Москвы»: www.inaturalist.org/projects/flora-of-moscow) автоматически включает наблюдения по сосудистым растениям, которые были сделаны в этом субъекте страны, загружены на iNaturalist и проверены экспертами. На общем портале «Флора России» на главной странице имеются базовая статистика, краткое описание проекта, ленты последних наблюдений и новостей, облако точек всех региональных проектов на общей карте.

Под эгидой проекта «Флора России» проведено два длительных образовательных курса для новичков iNaturalist: «Гербарий 2.0» в июне — августе 2020 г. (www.inaturalist.org/projects/herbariy-2-0, 165 участников) и «Виртуальный ботаник» в июне — июле 2021 г. (www.inaturalist.org/projects/virtualnyy-botanik, 388 участников). Их реализация позволила познакомить множество новичков с особенностями платформы и обучить основам ботаники.

Гражданская наука немыслима без элементов геймификации. Помимо текущих рейтингов участников и регионов, сообществом проекта «Флора России» трижды проводился Командный кубок России по фотофиксации дикорастущих растений на платформе iNaturalist. В 2019 г. победила команда Брянской области, год спустя — Севастополь, в этом году — команда Республики Крым. Кубок вызвал невероятный отклик. Так, только за первый день 1/16 финала (14 августа 2021 г.) был поставлен суточный рекорд по числу наблюдений из России на платформе iNaturalist. В этот день было сделано 22,1 тыс. наблюдений, в т. ч. 18,2 тыс. наблюдений сосудистых растений.

Еще в 2020 г. «Флора России» на iNaturalist стала самой крупной базой данных о биоразнообразии страны. За время работы портала его участниками были сделаны сотни больших и ма-

лых открытий: найдены растения, которые в некоторых регионах считались исчезнувшими; отмечены новые расселяющиеся виды; аккуратно задокументированы тысячи популяций краснокнижных растений. Для большинства видов полученные карты являются наиболее достоверными картографическими изображениями ареалов в пределах России.

Благодаря массовому проникновению гаджетов и развитию высокоскоростного интернета в географии растений имеет место переход к парадигме больших данных, когда анализируются десятки и сотни миллионов записей. Однако создание таких ресурсов невозможно без массового привлечения натуралистов-любителей к фотодокументации растений в духе научного волонтерства (или гражданской науки, *citizen science*). Нам удалось привлечь к работе не только активных натуралистов, но и владельцев обширных фотоархивов. Так, 1% участников проекта сделали почти 60% всех наблюдений. Все данные проекта находятся в открытом доступе и могут свободно использоваться в научной, поисковой и природоохранной деятельности. Данные проекта уже процитированы в десятках научных публикаций.

Основной закономерностью пространственного размещения данных проекта «Флора России» является корреляция с плотностью населения. Эта глубокая зависимость связана с тем, что подавляющее большинство наблюдений пользователи делают не в ходе далеких редких поездок, а в свободное время в тех местах, где живут. Таким образом, формируется географическая картина современных флористических данных районов с высокой плотностью населения.

На экологическом уровне данные проекта оказываются, безусловно, смещены в сторону легко доступных для обследования местообитаний, поэтому значительный перевес имеют синантропные виды, данных по которым собирается диспропорционально больше. Это как растения местной флоры, сосуществующие в антропогенно измененных местообитаниях, так и заносные виды. В целом именно по адвентивным видам, расселение которых происходит у нас на глазах, массив данных, собранный участниками проекта, представляет особый интерес и особую ценность, поскольку образцы этих видов неполно представлены в гербарных коллекциях.

Объем электронных данных по распространению адвентивных растений, которые собирают участники проекта «Флора России», поражает. Так, в *табл. 1* даны сведения по 10 самым

обычным заносным растениям флоры нашей страны. Хорошо видно, что по этим растениям iNaturalist формирует от 64 до 89% данных, доступных в GBIF. Заметно ниже доля только по *Heracleum sosnowskyi* (35%), по которому в GBIF загружены специальные массивы данных от отдельных исследовательских групп.

Таблица 1

Данные по 10 самым распространенным адвентивным растениям флоры России, доступные в GBIF и поступающие в GBIF из iNaturalist (все годы). Данные от 13.01.2022

№ п/п	Вид	GBIF, число записей	iNaturalist, число записей	Доля iNaturalist, %
1	<i>Heracleum sosnowskyi</i>	17 399	6107	35,1
2	<i>Acer negundo</i>	11 959	9883	82,6
3	<i>Erigeron canadensis</i>	6068	4673	77,1
4	<i>Impatiens glandulifera</i>	5693	3765	66,1
5	<i>Impatiens parviflora</i>	5096	3892	76,4
6	<i>Lupinus polyphyllus</i>	4796	3721	77,6
7	<i>Matricaria discoidea</i>	4562	2947	64,6
8	<i>Erigeron annuus</i>	4030	3276	81,3
9	<i>Bidens frondosa</i>	3367	2674	79,4
10	<i>Solidago canadensis</i>	3026	2681	88,6

Основной чертой iNaturalist является немислимая прежде оперативность в публикации данных пользователей в GBIF. Если сами фотографии пользователи имеют возможность загружать непосредственно в поле, то в GBIF они попадают через 2–3 недели при условии верификации данных экспертами. Таким образом мы получаем инструмент отслеживания экспансий адвентивных видов растений в режиме реального времени. В табл. 2 показана доля данных из iNaturalist в GBIF за два последних года (2020–2021 гг.). Хорошо видно, что для 8 видов из 10 она превышает 94%, а для четырех видов превышает 99%. Фактически все наши знания о современном распространении видов флоры России основаны на данных, которые собирают участники проекта «Флора России» на iNaturalist.

Данные по 10 самым распространенным адвентивным растениям флоры России, доступные в GBIF и поступающие в GBIF из iNaturalist (за 2020 и 2021 гг.). Данные от 13.01.2022

№ п/п	Вид	GBIF, число записей	iNaturalist, число записей	Доля iNaturalist, %
1	<i>Acer negundo</i>	8353	7998	95,8
2	<i>Heraclеum sosnowskyi</i>	4457	4453	99,9
3	<i>Impatiens glandulifera</i>	4062	3000	73,9
4	<i>Erigeron canadensis</i>	3859	3841	99,5
5	<i>Impatiens parviflora</i>	3765	3180	84,5
6	<i>Lupinus polyphyllus</i>	3053	2875	94,2
7	<i>Matricaria discoidea</i>	2495	2399	96,2
8	<i>Erigeron annuus</i>	2457	2395	97,5
9	<i>Bidens frondosa</i>	2166	2153	99,4
10	<i>Solidago canadensis</i>	2108	2088	99,1

Наша ежедневная работа продолжается. Мы приглашаем всех присоединиться к нашей команде наблюдателей и экспертов. Вы можете использовать iNaturalist и как площадку для размещения своих фотоархивов, и как дневник для ежедневной документации своих полевых маршрутов, и как место для общения с единомышленниками.

ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ¹

К. Г. Ткаченко

Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: kigatka@rambler.ru

DECORATIVE USEFUL INVASIVE

K. G. Tkachenko

Аннотация: Первоисточники инвазионных видов — это либо ботанические учреждения, либо садоводы-любители. Многие виды в середине прошлого века внедряли в сельское хозяйство как перспективные нетрадиционные кормовые или новые технические культуры (*Heracleum sosnowskyi* Manden. и ряд других видов этого рода, *Galega orientalis* Lam., *G. officinalis* L., *Helianthus tuberosus*, *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Solidago canadensis* L. (s.l.), *Reynoutria japonica* Houtt., *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai. Такие виды, как *Hippophae rhamnoides* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera* Royle. и *Reynoutria japonica*, во многих районах Ленинградской области выращивают на приусадебных или дачных участках как пищевые и декоративные растения, и последние годы некоторые страны Балтии бьют тревогу из-за зарастания берегов этим видом. Перечисленные виды имеют и хозяйственное использование — следовательно, необходимо найти пути получения из них новых продуктов и начать активно использовать бесконтрольно распространяющиеся виды.

Ключевые слова: кормовые, лекарственные, медоносные, инвазивные, ботанические сады, коллекции.

Abstract: The primary sources of invasive species are either botanical institutions or amateur gardeners. In the middle of the last century, many species were introduced into agriculture as promising unconventional forage or new industrial crops (*Heracleum sosnowskyi* Manden., and a number of other species of this genus, *Galega orientalis* Lam., *G. officinalis* L., *Helianthus tuberosus*, *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Solidago canadensis* L. (s.l.), *Reynoutria japonica* Houtt., *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai. Species such as *Hippophae rhamnoides* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera* Royle. and *Reynoutria japonica* in many areas of Leningrad region grown in homestead or summer cottages as food and ornamental plants. And in recent years, some Baltic countries have sounded the alarm because of the overgrowth of the banks with this species. The listed species have economic use; therefore, it is necessary to find ways to obtain

¹ Работа выполнена в рамках госзадания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института имени В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», № АААА-А18-118032890141-4.

new products from them, and begin to actively use uncontrollably spreading species.

Keywords: forage, medicinal, melliferous, invasive, botanical gardens, collections.

Новый, XXI в. ознаменовался «неожиданной» большой проблемой — бесконтрольным расселением многих чужеродных видов растений. Современный мир, наш «новый» мир XXI в. с новыми реалиями и с открытыми границами для всех, стал возможностями не просто увидеть мир, но и столкнуться с новыми проблемами миграции многих не только народов, но и растений по всей планете. Современное состояние с внедрением новых агрессивных видов, которые вызывают порой необратимые нарушения сложившихся веками природных ценозов с участием местных видов, приобретает мировую практику. На нашей планете происходит нарушение сложившихся флор не только стран, но и разных континентов. Чужеродные виды приводят к изменениям, которые порой уже необратимы, вызывают нарушения в водных и наземных экосистемах, а это крайне негативно сказывается на биоразнообразии животных и растений и в итоге предполагает значительные экономические затраты для ликвидации последствий вторжения новых, чужеродных, видов живых организмов (беспозвоночных, позвоночных, растений) (Кондратьев, Ларикина, 2018). Одни виды животных и растений человек целенаправленно внедряет в культуру и использует в качестве полезных. Другие виды приходят вслед за миграционными путями человечества. Но через некоторое время эти виды «вырываются» из-под контроля человека, захватывая окрестные территории, вызывая нарушения сложившихся фито-, био- и геоценозов.

Дополнительными источниками чужеродных видов являются ботанические сады, частные плантации, коллекции садоводов-любителей. Так, например, через коллекции живых растений Ботанического сада Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН за его историю прошло интродукционное испытание не менее 40 тыс. таксонов. В настоящее время общее число таксонов, имеющих в Ботаническом саду (в коллекциях открытого грунта), достигает порядка 6 тыс. В практику городского и частного садового озеленения через Ботанический сад введено около 3–3,5 тыс. видов. На научно-опытных станциях Института (научно-опытная станция БИН РАН «Отрадное» в Ленинградской области и в Пятигорске; на базе Перкальского

арборетума, Пятигорск) в разное время выращивали не менее 1,5–2 тыс. видов. В большинстве своем это виды, имеющие хозяйственную ценность (декоративные, кормовые, дубильные, пряные, лекарственные, мелкоягодные). По прошествии времени (с 1995 г. по настоящее время) коллекции и питомники на НОС «Отрадное» были запущены, и ряд видов образовал самосев, а часть «перешагнула» границы станции и продвинулась в лес. Теперь предстоит выяснить, какие же виды адаптировались и вошли в природные ценозы (чаще всего это ягодные, которые распространяют птицы). Так, на НОС «Отрадное» с начала 60-х гг. XX в. выращивали *Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) T. S. Ying (*Podophyllum emodi* Wall. ex Royle теперь синонимичное название ноголиста Эмода) как перспективное лекарственное растение (Соколов, Замотаев, 1990). Интродукционные работы с ним закончились к середине 90-х гг. XX в. В XXI в. он уже был обнаружен вокруг ряда садоводств в Ленинградской области, в дикой природе. Конечно же, распространению могли способствовать птицы и/или животные.

Для решения проблемы с некоторыми инвазионными видами нужно помнить и учитывать, что многие из них могут быть использованы в разных отраслях хозяйства как полезные (Ткаченко, 2013, 2014, 2015; Ткаченко, Краснов, 2018).

С начала 50-х гг. XX в. в стране (бывшем СССР) многие научные институты и научные центры учувствовали в разных государственных программах по изучению и внедрению в практику сельского хозяйства новых нетрадиционных кормовых, малораспространенных ягодных и плодовых, редких лекарственных растений в стране. Реализацию научных изысканий начинали с создания в ботанических садах коллекций разных групп перспективных полезных растений, на которых и проводили разносторонние экспериментальные исследования, отработывали технологии их выращивания и выдавали рекомендации к производству для каждого региона. Так, с конца 40-х гг. XX в. в СССР была принята и активно работала Программа обеспечения животных кормами, в т. ч. за счет расширения ассортимента выращиваемых культур, вводя новые нетрадиционные кормовые растения. Так, первым растением в этой Программе появился борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Изучением и внедрением этого вида на поля занималась фактически вся страна. Через сеть «Сортсеменовощ» рассылали по всей стране семена борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. и

борщевика понтийского *H. ponticum* (Lipsk.) Schischk. как новых перспективных кормовых растений. Первые созданные сорта также рассылали для внедрения в кормопроизводство. Однако в связи с развалом СССР эти работы были прекращены.

В последние три десятилетия это мощное растение захватило обширные территории не только России, но и постсоветских стран. В настоящее время борщевик угрожает многим городам и населенным пунктам. Однако непрекращающиеся разносторонние научные исследования этого вида открывают все новые и новые перспективы использования его в разных отраслях народного хозяйства (как источник кумариновых соединений, смол, эфирных масел, сахаров (для получения биоэтанола), технических волокон, целлюлозы (получение технического картона), как лекарственное, энергетическое (производство топливных пилет)) (Ткаченко, 2011, 2014, 2015; Ткаченко, Краснов, 2018).

С середины 1960-х гг. в Ленинградской области широко вводили в культуру люпин *Lupinus polyphyllus* L. и козлятник восточный *Galega orientalis* Lam. Но через 50–60 лет, т.е. уже в настоящее время, вдоль трасс (особенно широко распространяется *Lupinus polyphyllus*), на брошенных полях эти виды занимают все больше и больше территорий (Ларикова и др., 2010).

По государственной программе 50–60-х гг. XX в. изучения дубильных растений закладывали коллекции и плантации *Aconogonon weyrichii* (Fr. Schmidt) Hara (*Polygonum weyrichii* Fr. Schmidt.), *Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Ronse (= *Polygonum sachalinense* F. Schmidt), а также другие виды этого рода (*Aconogonon savatieri* (Nakai) Tzvel., *A. divaricatum* (L.) Nakai ex Mori), которые активно изучали как нетрадиционные кормовые виды растений, вводя их в коллекции ботанических садов, научных станций и в будущем выводя на поля страны. Многие виды этого рода дачники, а также сельские жители выращивают как декоративные (под названием «японская сирень») и в качестве живой изгороди со стороны дорог. Теперь же, через 60–70 лет, эти виды можно встретить вокруг разных населенных пунктов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей. Плотные куртины этих видов медленно захватывают всё большие площади, вытесняя аборигенные виды. Сейчас виды этого рода уже начинают включать в «черные списки» инвазивных видов. Тем ни менее в ряде стран, где нет запасов нефти и газа, эти растения представляют интерес в качестве перспективных энергетических, топливных и лекарственных. Однако очень часто виды этих родов (*Acono-*

gonon, *Fallopia* и *Polygonum*) в условиях Северо-Запада России начинают бутонизировать в сентябре-октябре и, следовательно, не успевают полноценно отцвести и тем более образовать выполненные и вызревшие семена. Это является главным ограничивающим фактором распространения данных видов на этих территориях. Отсутствие отрицательных и побочных эффектов от контактов с этими видами растений не вызывает обеспокоенности от их расселения (очень медленного, в основном из-за вегетативного размножения).

По Государственной программе «Топинамбур», которая хорошо финансировалась в 70–80-е гг. XX в., были созданы плантации и налажен выпуск противодиабетических продуктов, была показана высокая эффективность препаратов из его клубней в качестве лекарственных средств для лечения заболеваний печени, нарушения обмена веществ. Был использован топинамбур, или иерусалимский артишок, земляная груша *Helianthus tuberosus* L. как ценное кормовое растение, надземная масса и клубни которого были рекомендованы в качестве корма и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, а также в кулинарии, пищевой, фармацевтической промышленности (разработаны фитопрепараты, биокорректоры, продукты функционального и диетического питания) и для технических целей (получение биоэтанола) (Кочнев, Калиничева, 2002; Breton et al., 2017). Его успешно выращивали охотхозяйства для подкорма диких животных (кабанов) (Дергачева, Казыдуб, 2011). Однако в конце XX и начале XXI вв. во многих регионах и странах Европы топинамбур стал инвазивным видом (Виноградова и др., 2009; Кароматов, Истамова, 2017; Ярошевич, Вечер, 2009; Feher, Končėková, 2005, 2009; Žgančėková et al., 2012).

В Центральной Европе и в Финляндии, граничащей с Ленинградской областью, давно стал бичом полей и обочин дорог, инвазионным видом, *Impatiens glandulifera* Royle. (Greenwood, Kuhn, 2013; Gruntman et al., 2014; Skálová et al., 2012). Последние годы этот вид распространяется вокруг населенных пунктов и по Ленинградской области. Основная причина его распространения заключается в том, что его выращивают многие дачники и местные жители как декоративное однолетнее растение. Теплые малоснежные и неморозные зимы также способствуют широкому распространению этого вида, его семена хорошо сохраняются в напочвенном покрове. Однако и этот вид имеет перспективы

использования в качестве лекарственного сырья для получения препаратов (Kumar et al., 2009).

В число инвазионных видов включен «декоративный» медонос *Solidago canadense* L. В Ленинградской, Псковской и Новгородской областях его выращивают чаще всего как декоративное растение.

Такие широко известные пищевые, лекарственные и витаминноносные растения, как шиповник морщинистый *Rosa rugosa* Thunb. (Bruun, 2005; Isermann, 2008; Jørgensen, Kollmann, 2009; Muñoz-Vallés, Cambrollé, 2015; Stefanowicz et al., 2019) и облепиха *Hippophaë rhamnoides* L., выращивают на приусадебных участках. В последние годы в странах Балтии эти виды становятся инвазивными, зарастающими берега рек, Финского залива и Балтийского моря (Бондарева, 2004; Бондарева и др., 2008; Kunttu, Kunttu, 2017, 2019). К примеру, всего-то каких-то лет 35–40 назад в Финляндию ввозили из СССР сорта облепихи для производства джемов, соков, жирного масла. В СССР облепихе уделяли значительное внимание как лекарственному и техническому виду растения (Холупяк, 1958; Салатова, 1973; Файман, Кошелев, 1975; Баранник, 1987; Соколов, Замотаев, 1990; Лоскутова, 1999).

Дуб красный *Quercus rubra* L., как было показано ранее (Фирсов и др., 2017), за 200 лет интродукции этого вида на северо-западе России ни в Ботаническом саду Петра Великого, ни в Парке Лесотехнической академии не стал вести себя как инвазивный вид.

Еще одним центром «убегания» интродуцированных видов растений в природные ценозы являются деревенские кладбища. Во время весенне-летних чисток территории многие многолетние виды оказываются выброшены на свалки, и таким образом в дикую природу уходят виды таких родов, как *Asparagus officinalis* L., *Bergenia* sp., *Hemerocallis* sp., *Sedum* sp., *Phlox* sp., *Hosta* sp., *Vinca* sp., *Athyrium niponicum* и *Matteuccia struthiopteris*. Многие эти растения вполне благополучно растут и развиваются вокруг мусорных свалок, цветут, плодоносят и медленно, но все же распространяются вокруг.

Размеры нашей страны таковы, что те виды, что признаны (или признаются) инвазивными могут быть активно использованы для нужд народного хозяйства, производства продукции разного назначения. Сбор растительного сырья для переработки будет ограничивать свободное распространение этих видов растений.

Список литературы

- Баранник Л. П. Лесная рекультивация отвалов на разрезах Кузбасса посадкой облепихи // Восстановление земель, нарушенных при добыче угля и сланца. Пермь, 1987. С. 67–73.
- Бондарева В. В. Приморские кустарниковые сообщества Ленинградской области // Вестник ВУиТ. Серия Экология. 2004. Вып. 4. С. 169–170.
- Бондарева В. В., Сорокин А. Н., Голуб В. Б. Влияние инвазии *Rosa rugosa* и *Hipporhaë rhamnoides* на структуру растительных сообществ российских берегов Балтийского моря // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. Т. 10. № 2. С. 392–399.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 512 с.
- Дергачева Н. В., Казыдуб Н. Г. Клубненосные культуры (картофель, топинамбур, батат, маниок, таро, ямс). Омск: ОмГАУ, 2011. 208 с.
- Кароматов И. Д., Истамова Ф. М. Лекарственное растение подсолнечник клубненосный, топинамбур, земляная груша // Биология и интегративная медицина. 2017. № 5. С. 115–125.
- Кондратьев М. Н., Ларикова Ю. С. Роль аллелопатии в инвазии растительных видов (обзор) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 2. С. 48–61.
- Кочнев Н. К., Калиничева М. В. Топинамбур — биоэнергетическая культура XXI века. М.: Арес, 2002. 76 с.
- Ларикова Ю. С. и др. Козлятник восточный (*Galega orientalis*) как потенциальный эргазиофитофит // Современные аспекты структурно-функциональной биологии растений и грибов: сборник статей. Орел, 2010. С. 236–240.
- Лоскутова Г. А. Безотходная переработка облепихи. Рекомендации / СО РАСХН, НИИСС. Новосибирск, 1999. 40 с.
- Пантелеева Е. И. Облепиха крушиновая (*Hipporhaë rhamnoides* L.): монография / РАСХН, Сибирское отделение. Барнаул, 2006. 249 с.
- Салатова Н. Г. Сохранение облепиховых зарослей в горных областях Сибири // Охрана горных ландшафтов Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. С. 165–167.
- Соколов С. Я., Замотаев И. П. Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия). М.: Медицина, 1990. 464 с.
- Ткаченко К. Г. Ботанические коллекции — потенциальные источники возможных новых адвентивных и инвазивных видов // Вестник Удмуртского университета. Серия 6. Биология. Науки о земле. 2013. Вып. 2. С. 39–42.
- Ткаченко К. Г. Борщевики (род *Heracleum* L.): pro et contra // Биосфера. 2015. Т. 7. № 2. С. 209–219.
- Ткаченко К. Г. Род Борщевик (*Heracleum* L.) — хозяйственно-полезные растения // Вестник Удмуртского университета. Серия 6. Биология. Науки о земле. 2014. Вып. 4. С. 27–33.
- Ткаченко К. Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и при-

- менения // Вестник Удмуртского университета. Серия 6. Биология. Науки о земле. 2011. Вып. 1. С. 88–100.
- Ткаченко К. Г., Краснов А. А. Борщевик Сосновского: экологическая проблема или сельскохозяйственная культура будущего. Обзор // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2018. Вып. 20. С. 1–22. DOI: 10.17581/bbgi2002
- Файман Б. А., Кошелев Ю. А. Облепиховое масло и его применение в медицине. Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1975. 70 с.
- Фирсов Г. А., Ткаченко К. Г., Лаврентьев Н. В. Инвазионный потенциал *Quercus rubra* L. в Санкт-Петербурге // Вестник Удмуртского университета. Серия 6. Биология. Науки о Земле. 2017. Т. 27. Вып. 3. С. 297–305.
- Холупяк К. Л. Облепиха — ценный кустарник для борьбы с оврагами // Земледелие. 1958. № 9. С. 56–59.
- Ярошевич М. И., Вечер Н. Н. Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) — перспективная культура многоцелевого использования // Труды Белорусского государственного университета. 2009. Т. 4. Ч. 2. С. 1–12.
- Breton C. и др. Селекция топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) для нетрадиционного использования: ретроспектива, подходы и перспективы (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 5. С. 940–951. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.5.940rus
- Bruun H. H. *Rosa rugosa* Thunb. ex Murray // Journal of Ecology. 2005. Vol. 93(2). P. 441–470. DOI: 10.1111/j.1365-2745.2005.01002.x
- El-Sherei M. et al. Effect of seasonal variation on the composition of the essential oil of *Solidago canadensis* cultivated in Egypt // Journal of Essential Oil Bearing Plants. 2014. Vol. 17. P. 891–898. DOI: 10.1080/0972060X.2014.901612.
- Fehér A., Končėková L. Evaluation of mechanical regulation of invasive *Helianthus tuberosus* populations in agricultural landscape // Journal of Central European Agriculture. 2009. Vol. 10(3). P. 245–250.
- Fehér A., Končėková L. Invasive behavior of plants, particularly *Helianthus tuberosus* L., in southwestern Slovakia // Biological invasions — from ecology to control. 2005. Vol. 6. P. 35–45.
- Greenwood P., Kuhn N. J. Does the invasive plant, *Impatiens glandulifera*, promote soil erosion along the riparian zone? An investigation on a small watercourse in northwest Switzerland // Journal of Soils and Sediments. 2013. Vol. 14(3). P. 637–650. DOI: 10.1007/s11368-013-0825-9
- Gruntman M. et al. Competitive dominance of the invasive plant *Impatiens glandulifera*: Using competitive effect and response with a vigorous neighbour // Biological Invasions. 2014. Vol. 6. No. 1. P. 141–151. DOI: 10.1007/s10530-013-0509-9
- Elshafie H. S. et al. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Essential Oil Extracted from *Solidago canadensis* L. Growing Wild in Slovakia // Molecules. 2019. Vol. 24(7). P. 1206. DOI: 10.3390/molecules24071206
- Isermann M. Expansion of *Rosa rugosa* and *Hippophaë rhamnoides* in coastal grey dunes: Effects at different spatial scales // Flora — Morphology,

- Distribution, Functional Ecology of Plants. 2008. Vol. 203(4). P. 273–280. DOI: 10.1016/j.flora.2007.03.009
- Jørgensen R.H., Kollmann J. Invasion of coastal dunes by the alien shrub *Rosa rugosa* is associated with roads, tracks and houses // Flora — Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants. 2009. Vol. 204(4). P. 289–297. DOI: 10.1016/j.flora.2008.03.002
- Kumar M., Yash P., Anand V.K. An Ethnobotanical Study of Medicinal Plants used by the Locals in Kishtwar, Jammu and Kashmir, India // Ethnobotanical Leaflets. 2009. Vol. 13. P. 1240–1256.
- Kunttu P., Kunttu S.-M. Distribution and Habitat Preferences of the Invasive Alien *Rosa rugosa* (Rosaceae) in Archipelago Sea National Park, SW Finland // Polish Botanical Journal. 2017. Vol. 62(1). P. 99–115. DOI: 10.1515/pbj-2017-0009
- Kunttu P., Kunttu S.-M. New records of the invasive alien *Rosa rugosa* (Rosaceae) in the Archipelago Sea National Park, SW Finland // Memoranda — Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 2019. Vol. 95(81). P. 88.
- Mishra D. et al. Chemical composition, analgesic and antimicrobial activity of *Solidago canadensis* essential oil from India // Journal of Pharmacy Research. 2011. Vol. 4. P. 63–66.
- Muñoz-Vallés S., Cambrollé J. The threat of native-invasive plant species to biodiversity conservation in coastal dunes // Ecological Engineering. 2015. Vol. 79. P. 32–34. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2015.03.002
- Petrova A., Vladimirov V., Georgiev V. Invasive alien species of vascular plants in Bulgaria. Sofia, 2013. 320 p.
- Skálová H., Havlíčková V., Pyšek P. Seedling traits, plasticity and local differentiation as strategies of invasive species of *Impatiens* in central Europe // Annals of botany. 2012. Vol. 110. P. 1429–1438.
- Stefanowicz A.M. et al. Invasion of *Rosa rugosa* induced changes in soil nutrients and microbial communities of coastal sand dunes // Science of the Total Environment. 2019. Vol. 677. P. 340–349. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.04.408
- Šutovská M. et al. Characterization and biological activity of *Solidago canadensis* complex // International Journal of Biological Macromolecules. 2013. Vol. 52. P. 192–197.
- Žgančíková I., Vereš T., Čurná V. Monitoring of the *Helianthus tuberosus* (L.) — as an invasive weed of natural ecosystems // Research Journal of Agricultural Science. 2012. Vol. 44(2). P. 127–130.

Секция 1
ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ
И АДМИНИСТРАТИВНОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ
БОРЬБЫ С ФИТОИНВАЗИЯМИ.
КОДЕКС УПРАВЛЕНИЯ
ИНВАЗИОННЫМИ
ЧУЖЕРОДНЫМИ ВИДАМИ
РАСТЕНИЙ

ФИТОИНВАЗИИ: ЗАКОН И ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Е. В. Кутьева, А. А. Ермохин

*ГАУК города Москвы «Центральный парк культуры и отдыха
имени М. Горького», Москва, Россия*

e-mail: e.kuteva@park-gorkogo.com; a.ermokhin@park-gorkogo.com

PHYTOINVASIONS: LAW AND REALITY

E. V. Kuteva, A. A. Ermokhin

Аннотация: В погоне за эстетической составляющей в озеленении городов происходит усложнение видового состава посадок. Многие специалисты стали использовать декоративные виды растений без учета их жизненных стратегий и экологии. Это влечет за собой появление неустойчивых насаждений, которые требуют большей поддержки, нежели насаждения аборигенной флоры. Отсутствие должного ухода за насаждениями и своевременного удаления инвазивных растений провоцирует фитоинвазию, что влечет за собой распространение чужеродной растительности на озелененных территориях и обеднение местного растительного сообщества. Фитоинвазиям подвержены многие объекты зеленого фонда города, в т. ч. озелененные территории общего пользования — главные центры рекреации городов. В статье рассмотрены вопросы заселения интродуцентами городских озелененных и природных территорий. Представлен анализ хозяйственной деятельности парковых служб в части сохранения биоразнообразия местной флоры. Рассмотрены недостатки существующего законодательства для борьбы с инвазивными видами.

Ключевые слова: фитоинвазия, природные территории, озелененные городские территории, биоразнообразие, культивируемые виды, инвазивные виды.

Abstract: The pursuit of aesthetics in urban green space design leads to the increased complexity of species used in planting. Many specialists have adopted the use of ornamental plant species without taking into account their life forms and ecology. This leads to the emergence of unstable plant communities, which require more maintenance than plant communities of native flora. Lack of proper maintenance and timely removal of invasive plants provokes plant invasiveness, which entails the spread of alien vegetation in green areas and diminishes the biodiversity of local plants in the community. Many territories of the city's green fund are susceptible to plant invasiveness, including green areas of common use — the main centers of city recreation. The article explores issues of naturalization and spread of introduced species in urban green and natural areas. It presents an analysis of measures performed by park services which are aimed at preserving

biodiversity of local flora. The shortcomings of the existing legislation for combating invasive species are explored.

Keywords: plant invasiveness, natural areas, green urban areas, biodiversity, cultivated species, invasive species.

Потеря биологического разнообразия — глобальный вызов XXI в., регулярно обсуждаемый на уровне ООН. Устойчивое развитие городов — одна из приоритетных целей общемировой стратегии развития на период до 2030 г., принятой Генеральной Ассамблеей ООН в сентябре 2015 г. В документе подчеркивается не только охрана и восстановление экосистем суши, но и прекращение утраты биоразнообразия. Многие мегаполисы мира имеют богатое биоразнообразие, обеспечивающее широкий набор экосистемных услуг, однако негативное влияние урбанизации усиливается с каждым годом. Для мониторинга и оптимизации процесса развития городов применяется индекс биоразнообразия городов (The City Biodiversity Index, CBI). Он учитывает: 1) местное биоразнообразие (индикатор, учитывающий количество аборигенных видов); 2) экосистемные услуги (индикатор оценки охлаждающего эффекта зелеными насаждениями и депонирование углерода); 3) управление (индикатор оценки управления биоразнообразием, размер городского бюджета для его сохранения, наличие местной стратегии и плана действий для улучшения ситуации) (Чернышенко, Фролова, Жданова, 2021).

Зеленый фонд Москвы — это совокупность территорий, занятых зелеными насаждениями и природными сообществами. Флора города состоит из более чем 1600 видов растений, из них 420 культивируемых видов, 460 заносных и 730 видов аборигенной флоры. В Москве сохранились участки естественных лесов с достаточно высоким уровнем флористического разнообразия, включая краснокнижные виды. В мегаполисе под статусом ООПТ находятся 122 природные территории площадью около 17,9 тыс. га, а за последние 10 лет создано девять новых ООПТ. Природные территории являются не только ядрами биоразнообразия, но и активно используются в рекреационных целях, являются центром притяжения и неотъемлемой частью жизни горожан. Концентрация посетителей в особо привлекательных местах очень велика. Они вытаптывают напочвенный покров и лесную подстилку, оставляют мусор, появляются несанкционированные входы, велосипедисты активно используют не пред-

назначенные для езды грунтовые тропы, уплотняя тем самым почву. Рекреационное использование любого озелененного пространства требует определенного уровня благоустройства как с точки зрения посетителей, так и с точки зрения охраны насаждений (установление специальных режимов пользования для отдельных участков, выделение и сохранение ядер экологического равновесия, обеспечение устойчивой структуры насаждений). В последние годы городские власти активно благоустраивают природные территории.

В погоне за эстетической составляющей в озеленении городов происходит усложнение видового состава посадок. Многие специалисты стали использовать декоративные виды растений без учета их жизненных стратегий и экологии. Это влечет за собой появление неустойчивых насаждений, которые требуют большей поддержки, нежели насаждения аборигенной флоры. Отсутствие должного ухода за насаждениями и своевременного удаления инвазивных растений провоцирует фитоинвазию, которая влечет за собой распространение чужеродной растительности на озелененных территориях и обеднение местного растительного сообщества. Фитоинвазиям подвержены многие объекты зеленого фонда города, в т. ч. озелененные территории общего пользования — главные центры рекреации городов.

Вышеперечисленные факты противоречат принципам устойчивого развития, которые активно внедряются в генеральный план Москвы. Среди приоритетов градостроительных служб фигурируют: развитие законодательных и научно-методических основ природоохранной деятельности, энергетическая эффективность, возможности обеспечения низкого содержания углерода и возобновляемых источников энергии, варианты устойчивой обработки отходов, адаптация к изменениям климата. Одним из механизмов реализации принципа устойчивого развития является актуализация Генплана Москвы и Генсхемы озеленения как его подсистемы (развитие сети ООПТ как комплекса функционально и территориально взаимосвязанных территорий природного каркаса, зеленые коридоры и пр.).

Одними из значимых частей природного каркаса являются природные территории — территории, в пределах которых расположены объекты, отличающиеся присутствием экосистем (лесных, луговых, болотных, водных), преобладанием местных видов растений и животных, свойственных данному природному сообществу, определенной динамикой развития и пр. Они

имеют преимущественно природоохранное, средообразующее, ресурсосберегающее, оздоровительное и рекреационное значение. К ним относятся участки природных территорий с утраченными (нарушенными) элементами природных объектов, подлежащих восстановлению (по классификации категорий и видов природных и озелененных территорий по экологической ценности ООПТ выделяются в самостоятельную категорию) (Краснощекова, 2010).

В настоящее время природный каркас стал составной частью основных принципов территориального планирования с ориентацией на устойчивое развитие и ресурсосбережение. Опорные элементы природного каркаса — это уникальные природные комплексы большой научной, рекреационной и культурной ценности (Краснощекова, 2010). Наиболее крупные из них примыкают к границам города, переходя в леса лесопаркового защитного пояса: самыми крупными в Москве являются Национальный парк «Лосиный остров» и Природный парк «Битцевский лес».

Несмотря на то, что Москва входит в тройку самых зеленых столиц мира, где на одного жителя приходится более 20 м² зеленых площадей, что удовлетворяет существующим нормам (СП 42.13330.2016), мировые рейтинги оценивают Москву крайне низко по таким показателям, как качество жизни и чистота воздуха. Это связано с тем, что большая часть насаждений в городе — плотные массивы с плохой просматриваемостью. Горизонтальная сомкнутость полога насаждений часто приближается к единице, при этом в нижнем слое качество насаждений масштаба человека, как правило, невысокое. Из-за низкой инсоляции страдает напочвенный покров, ограничен ассортимент кустарников и цветников. Часто такие насаждения сформированы из чужеродных видов растений, к примеру из *Acer negundo* L. (клен ясенелистный; далее — кл. я.), который вытесняет не только местную древесную флору первого яруса, но и растительность под ним: подлесок и травянистый покров. Не удивительно, что жизнь большинства горожан проходит не на улице, а в стенах зданий. Москвичи сегодня проводят на улицах города менее 10% времени (вместо 40% в середине 1970-х гг.). При этом большую часть времени они тратят на передвижение между предприятиями сферы обслуживания и остановками транспорта (Пасхина, 2014).

Основными регламентирующими актами контроля фитоинвазий в городе являются следующие документы:

- Постановление от 10 сентября 2002 г. № 743-ПП «Об утверждении правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы» (Постановление..., 2002);
- Федеральный закон ФЗ-33 «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями на 11 июня 2021 года) (редакция, действующая с 1 сентября 2021 года) (Федеральный..., 2021).

Вышеперечисленные документы регламентируют распространение инвазий лишь на части зеленого фонда города — особо охраняемых природных территориях, особо охраняемых зеленых территориях и природных территориях города Москвы. Общий зеленый фонд Москвы — 17 лесопарков, около 100 городских и районных парков, 14 садов, более 400 скверов и 160 бульваров. Согласно Постановлению Правительства Москвы от 02.02.1993 № 68 (ред. от 13.11.2007), площадь объектов озеленения 1-й категории (городских лесов, лесопарков и памятников садово-паркового искусства) определена в 14,5 тыс. га, 2-й категории (озелененных объектов общего пользования) — 7 тыс. га, озелененных территорий, находящихся в ведении организаций, предприятий, ведомств и других собственников, — 11,5 тыс. га. Таким образом, под нормативно-правовой защитой находится только часть зеленого фонда.

Озелененные территории, на которых не ведутся работы по удалению чужеродных видов растений (кл. я, элодея канадская (*Eloдея canadensis* Michx.), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), рейнутрия японская (*Reynoutria japonica* (Houtt.)) и сахалинская (*Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai), золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), недотрога железистая (*Impatiens glandulifera* (Royle)) являются потенциальными источниками инвазий, что может привести к деградации и демутации природного сообщества, а также к нарушению положительного баланса природных сообществ с озелененными и благоустроенными участками.

Проблема распространения фитоинвазий и сокращения биологического разнообразия характерна для большинства озелененных территорий Москвы, в т.ч. для Центрального парка культуры и отдыха имени М. Горького. Парк ведет активную борьбу с инвазивными видами. По данным службы дендрологов Парка, в 2021 г. было вырублено 221 дерево кл. я. (сухостойных, аварийных деревьев, валежника и стволов) и около 1300 шт. по-

росло кл. я. диаметром до 5 см. В основном вырубка велась на территориях с преобладанием лесного типа ландшафта — Нескучный сад (вырублено 29 деревьев) и ООПТ регионального значения «Природный заказник «Воробьевы горы» (далее — Воробьевы горы) (вырублено 180 деревьев). В Парке среди всех вырубленных деревьев порядка 30% занимает кл. я. Статистика вырубки представлена в *таблице*.

Таблица

Данные вырубки *Acer negundo* L. на территории ЦПКиО имени Горького за 2021 г., шт.

Территория ЦПКиО имени Горького	Всего вырублено (деревьев и стволов)	Всего вырублено <i>Acer negundo</i> L. (деревьев и стволов)	Всего вырублено поросли
Музеон	20	9	—
Партер	71	3	—
Нескучный сад	221	29	700 + 2 куста
Воробьевы горы	400	180	600
Итого	711	221	1302

Проблема распространения кл. я. в Парке заключается в административных сложностях оформления порубочного билета. Кл. я. относится к малоценным породам. Согласно № 290-ПП, вырубке подлежит поросль малоценных пород диаметром до 5 см при оформлении порубочного билета (Постановление..., 2016). Таким образом, деревья данной породы диаметром более 5 см, не имеющие аварийных признаков, удалить не представляется возможным. Именно эти деревья представляют собой опасность, так как их семена распространяются ветром и животными, что представляет угрозу местным растительным сообществам.

В цветниках Парка был замечен инвазивный вид — золотарник канадский (на территории Партера). На Воробьевых горах и в Нескучном саду регулярно выкашиваются рейнутрия сахалинская и недотрога железистая.

На территории Воробьевых гор сложилось уникальное растительное сообщество с высоким уровнем биоразнообразия. Растительный мир заказника насчитывает около 400 видов сосудистых растений, среди которых порядка 43 видов включены в Красную книгу Москвы, среди которых встречаются такие виды, как купена многоцветковая, страусник обыкновенный, дремлик широколистный, гвоздика Фишера, астрагал датский.

Парк обязывает подрядные организации, которые будут вести строительные-монтажные работы на территории Воробьевых гор, использовать местные виды растений в озеленении и предусмотреть систему природовосстановительных мероприятий, включающие восстановление почвенного покрова с использованием видов растений, характерных для данного растительного сообщества (осока волосистая (*Carex pilosa* (Scop.)), зеленчук желтый (*Lamiastrum galeobdolon* (L.)), копытень европейский (*Asarum europaeum* (L.)) и др.).

Таким образом, Парк регулярно проводит систему природоохранных и восстанавливающих мероприятий, поддерживающих разнообразное аборигенное растительное сообщество заказника. Дендрологическая служба занимается наблюдением и мониторингом, который позволяет отследить изменения видового состава и состояния насаждения Парка.

Для того чтобы снизить риск фитоинвазии и повысить эффективность содержания зеленых насаждений в городе, необходимо предусмотреть следующие шаги:

- разрешить вырубку малоценных пород деревьев диаметром более 5 см, внося изменения в нормативно-правовую базу документов, регламентирующие рубку;
- проводить регулярные кошения поросли клена ясенелистного и травянистых видов растений на озелененных территориях;
- предусмотреть восстановление почвенного покрова на территориях ООПТ;
- использовать преимущественно местные виды растений в озеленении;
- подбирать растения с учетом их экологических требований и стратегий роста, задумываясь не только об эстетике, но и об экологии;
- необходимо включать «полезные цветники» для животных, птиц и насекомых: нектарные цветники с разнотравьем, кормовые цветники и дождевые цветники.

Список литературы

- Краснощечкова Н. С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов. М.: Архитектура-с, 2010.
- Пасхина М. В. Современные подходы к оценке комфортности городских территорий // Ярославский педагогический вестник. Естественные науки. 2011. Т. III. № 2. С. 148–151.

Постановление от 10 сентября 2002 г. № 743-ПП «Об утверждении правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы».

Постановление от 26 мая 2016 г. № 290-ПП «Об утверждении административных регламентов предоставления государственных услуг Департаментом Природопользования и Охраны окружающей среды города Москвы, внесении изменений в правовые акты города Москвы и признании утратившими силу правовых актов (отдельных положений правовых актов) города Москвы».

СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Федеральный закон ФЗ-33 «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями на 11 июня 2021 года) (редакция, действующая с 1 сентября 2021 года).

Чернышенко О. В., Фролова В. А., Жданова Л. П. Стратегия ООН и индикаторы устойчивости экосистем для сохранения городского биоразнообразия Москвы // *Лесной вестник = Forestry Bulletin*. 2021. Т. 25. № 3. С. 93–102. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-3-93-102

**НАУЧНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ, ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ
И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ,
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СТРАТЕГИЮ БОРЬБЫ
С ФИТОИНВАЗИЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Н. А. Ламан

*Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича
НАН Беларуси, Минск, Беларусь
e-mail: nikolai.laman@gmail.com*

**SCIENTIFIC METHODOLOGY, LEGISLATIVE
AND ADMINISTRATIVE DECISIONS
THAT DETERMINE THE STRATEGY OF FIGHT
AGAINST PHYTOINVASIONS
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

N. A. Laman

Аннотация: В статье особое внимание уделено методологии, на которой должны основываться способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков. Предлагается алгоритм эффективного использования гербицида метсульфурон-метила для искоренения борщевика Сосновского.

Ключевые слова: опасные инвазивные виды, борщевик Сосновского, гигантские борщевики, методы искоренения, гербицид метсульфурон-метил.

Abstract: In the article, special attention is paid to the methodology on which the methods of limiting the spread and eradication of giant hogweed should be based. The algorithm for the effective use of the herbicide metsulfuron-methyl for the eradication of Sosnovsky's hogweed is proposed.

Keywords: dangerous invasive species, Sosnovsky's hogweed, giant hogweed, eradication methods, herbicide metsulfuron-methyl.

В Республике Беларусь (РБ) исследования по поиску перспективных кормово-силосных культур начаты Центральным ботаническим садом (ЦБС) АН БССР в 1955 г. под руководством директора сада, академика АН БССР Н. В. Смольского. В короткие сроки была создана коллекция растений и было начато их масштабное изучение. К производственным испытаниям, в частности борщевика Сосновского и гречихи Вейриха как наиболее

перспективных кормово-силосных растений, ЦБС приступил в 1960 г.

Следует подчеркнуть, что ЦБС АН БССР быстро становится, наряду с БИН имени В.Л. Комарова АН СССР и Институтом биологии Коми филиала АН СССР, одним из ведущих центров в СССР по изучению и внедрению в культуру новых высокопродуктивных растений природной флоры. Об этом свидетельствует тот факт, что второе Всесоюзное совещание-семинар по новым силосным растениям проведено в Минске в июне 1964 г. (первое прошло в БИНе в феврале 1963 г.).

Как показывает анализ сложившейся в РБ ситуации, места, где начинались первые опытно-производственные испытания (в 1964 г. они велись в 20 хозяйствах в разных областях республики), стали фактически первичными очагами распространения борщевика Сосновского как активного инвазивного вида.

С 2001 г. в Беларуси начато создание Государственного кадастра растительного мира РБ, одна из кадастровых книг которого посвящена инвазивным видам. К 2019 г. зарегистрировано 4040 местонахождений гигантских борщевиков, максимальное число (3432) и занимаемая площадь (около 3 тыс. га) приходится на Витебскую область.

Значительным шагом по реализации мер борьбы с вредоносными организмами стало принятие в 2008 г. Советом Министров РБ «Плана действий по предотвращению и минимизации ущерба от распространения вредоносного чужеродного вида растений — борщевика Сосновского», а также постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды «О некоторых вопросах регулирования распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов». Были разработаны и утверждены «Правила о порядке проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов дикорастущих растений, которые оказывают вредное воздействие и (или) представляют угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан», «Методические рекомендации и типовые планы мероприятий и мер борьбы с борщевиком Сосновского».

В Государственной программе «Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» были предусмотрены специальные задания по наблюдению за состоянием популяций инвазивных видов растений и динамикой их расширения. Значительные работы развернуты при выполнении ряда

заданий Государственных программ научных исследований и Государственных научно-технических программ по исследованию биологических особенностей и разработке эффективных способов борьбы с борщевиком Сосновского и другими инвазивными видами, созданию препаратов для этих целей и методов их применения.

С 2009 г. было начато ежегодное обучение специалистов охраны природы и основных землепользователей всех районов по указанной проблеме. Сотрудники Института регулярно выступали в СМИ, на конференциях районного, областного и республиканского уровней.

Институтом экспериментальной ботаники были изданы брошюра «Гигантские борщевики — опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси» (Ламан, Прохоров, Масловский, 2009), буклеты «Гигантские борщевики — злостные инвазивные виды растений» (Ламан, Прохоров, 2010) и «Гигантские борщевики и меры борьбы с ними» (Ламан, Прохоров, 2013) тиражом по 2000 экземпляров. Вышли публикации с анализом отечественного и зарубежного опыта по рассматриваемой проблеме (Ламан, Прохоров, 2011, 2014).

В этот же период Институт защиты растений начал исследования по применению химических методов борьбы с борщевиком Сосновского. На основе результатов этих исследований изданы «Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского на территориях населенных пунктов» (Сорока, Якимович, Ивашкевич, 2011), «Методические рекомендации по применению гербицидов для борьбы с борщевиком Сосновского» (Якимович, Ясюченя, Ивашкевич, 2013).

Уже первые шаги реализации «Плана действий... 2008 года» выявили необходимость принятия ряда решений для повышения эффективности данной работы. Так, многолетнее использование плодородного слоя почвы, снимаемого со строительных площадок для закладки и ремонта газонов, привело к непроизвольному расселению борщевика Сосновского на территории города Минска. Институт экспериментальной ботаники подготовил обоснование необходимости предварительной оценки таких грунтов на наличие жизнеспособных семян. Минский горисполком постановлением от 14.10.2010 № 2399 обязал заказчиков на стадии проектирования строительных объектов постоянно определять возможность использования снимаемого грунта для целей озеленения в связи с его засоренностью семе-

нами борщевика. Институтом разработаны «Методика определения засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика Сосновского» (2012) и экспресс-метод определения жизнеспособности семян борщевика Сосновского (патент РБ № 20369).

Поскольку одним из главных мест и путей распространения борщевика Сосновского являются берега водоемов, русла рек, мелиоративные каналы и другие водотоки, Институт инициировал необходимость внесения в Водный кодекс Республики Беларусь в статью 54 «Режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в прибрежных полосах», где действуют запреты и ограничения и не допускается применение всех видов удобрений и химических средств защиты растений на расстоянии до 10 м по горизонтали от береговой линии, дополнение: «...за исключением их применения при проведении работ, связанных с регулированием распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов в соответствии с законодательством о растительном мире, о защите растений». В новой редакции Водного кодекса Республики Беларусь, вступившего в силу 21 мая 2015 г., такое дополнение имеется.

В мае 2018 г. состоялась практическая часть коллегии Минприроды РБ по вопросу регулирования распространения и численности борщевика Сосновского на территории города Минска. Мероприятие проводилось в соответствии с поручением Совета министров Республики Беларусь от 3 мая 2018 г. № 06/241-111/510бр. На коллегии было принято решение провести апробацию современных эффективных методов борьбы с борщевиком Сосновского и представить конкретные предложения по обеспечению распространения полученного положительного опыта в целом по стране.

По поручению Совета министров РБ разработана «Стратегия и план действий по борьбе с борщевиком Сосновского и другими наиболее опасными инвазивными видами растений на территории РБ на 2018–2025 годы», утвержденная решением коллегии Минприроды 10 августа 2018 г.

Учитывая важность проблемы инвазивных видов растений, Институтом 17–19 сентября 2019 г. проведен Научно-практический семинар «Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений», изданы материалы научно-практического семинара (Стратегия..., 2019).

Состоявшееся на семинаре обсуждение проблемы, 10-летний опыт работы по ограничению распространения и искоренения гигантских борщевиков приводят к выводу, что эффективность решения проблемы по уничтожению борщевика Сосновского и других инвазивных видов включает необходимость разработки методологии проведения таких мероприятий с учетом уже накопленного опыта.

Под термином «методология» понимается организация деятельности по ограничению распространения и искоренения гигантских борщевиков, которая упорядочена в целостную систему логически обоснованных приемов и времени их осуществления. Научной основой методологии являются данные по особенностям биологии искореняемого инвазивного вида и закономерностям прохождения им цикла индивидуального развития. Большое значение имеет также знание механизмов формирования популяций этого вида, их пространственной экспансии, которая осуществляется главным образом путем производства обильного семенного потомства.

Основные ее особенности заключаются в следующем:

1. За пределы мест произрастания в природных условиях борщевика распространяются только семенами. С учетом исключительно высокой семенной продуктивности растений первоочередной мерой должно быть удаление из популяций и у одиночно произрастающих растений цветоносных побегов. Предотвращение формирования жизнеспособного потомства позволяет решать две задачи. Первая: нет семенного потомства — нет и дальнейшей экспансии борщевика. Вторая: отсутствие семенного потомства не позволяет одиночно произрастающим растениям сформировать популяцию, а существующим популяциям — пополнять запас семян в почве, который обеспечивает их стабильность и быстрое восстановление после уничтожения вегетирующих растений.

2. Борщевик Сосновского — многолетний монокарпик, т.е. растения данного вида цветут и плодоносят один раз в жизни, после чего отмирают, оставляя многочисленное семенное потомство. Однако время вступления растений в генеративный период сильно растянуто. Отдельные особи могут зацвести на второй, третий, четвертый и даже десятый год жизни. Это сильно усложняет борьбу с этим инвазивным видом. Даже при регулярном кошени на протяжении многих лет сохраняется

вероятность появления цветущих и, соответственно, производящих семенное потомство особей.

3. Еще одна особенность — разнокачественность семян и растянутый во времени период их покоя, что на многие годы обеспечивает потенциальную способность борщевика Сосновского восстанавливать популяции за счет наличия банка семян в почве. В опытах ряда исследователей, где высевалось строго определенное количество семян и велся ежегодный учет всходов, последнее семя взошло через 13 лет.

4. Важная биологическая особенность борщевика Сосновского — явление геофилии. Она заключается в том, что по мере развития проростка во взрослое растение верхушечная почка (точка роста) постепенно погружается в почву за счет сжатия гипокотыля (участок проростка от корневой шейки до семядолей) и верхней части корня. В итоге верхушечная почка оказывается в почве на глубине 10 см и более, где формируется характерная для борщевика морфоструктура — стеблекорень (каудекс). Стеблекорень — это фактически «корнеплод», который образуется и у других представителей семейства Зонтичные (морковь, пастернак, петрушка). Апикальная часть каудекса представляет собой сильно укороченный вегетативный побег растения (от нескольких миллиметров до 1–1,5 см). На ней находится верхушечная почка, апикальная меристема побега, которая образует листовые примордии. В пазухах розеточных листьев закладываются боковые почки, однако у борщевика Сосновского они в дальнейшем практически не развиваются и находятся в состоянии глубокого покоя. Нахождение укороченного вегетативного побега с верхушечной почкой в почве обеспечивает высокую зимостойкость гигантских борщевиков, быстрое возобновление роста после скашивания или поедания листьев животными.

5. Поскольку к настоящему времени химический способ является основным в борьбе с гигантскими борщевиками, важным условием эффективного применения гербицидов является понимание механизмов действия отдельных из них на растения и поведения в окружающей среде. Во-первых, как показывает анализ, мероприятия по борьбе с гигантскими борщевиками с применением гербицидов проводятся, как правило, с опозданием, на фазах развития растений, когда их устойчивость к гербицидам резко повышается. Это в большинстве случаев приводит

к низкой эффективности обработок. Во-вторых, работа с гербицидами должна проводиться с максимальным учетом механизмов действия и путей поступления их в растения. Например, содержащие глифосат гербициды поступают в растения только через листья, что определяет и оптимальную фазу их применения — развитая листовая поверхность (лучше сомкнутая) при высоте растений до 30 см. Это обстоятельство учитывается при формировании состава препаративных форм. Например, «Раундап» содержит 360 г/л действующего вещества (фосфонометил-глицин) и 180 г/л поверхностно-активного вещества, которое должно обеспечивать максимальный контакт гербицида с листовой поверхностью и максимально продолжительное время его нахождения на листьях.

В отличие от глифосатов, препараты на основе метсульфурон-метила («Магнум», «ВДГ») наиболее эффективны в действии на делящиеся клетки молодых растущих органов. Накопленный в научной литературе материал показывает, что при обработке закончивших рост листьев основная часть метсульфурон-метила остается в местах обработки и слабо передвигается к местам действия. Для достижения необходимой эффективности при обработке борщевика Сосновского на таких фазах развития растений прибегают к применению повышенных доз гербицида.

Свидетельством сказанному является факт, что в Госреестре РБ максимальная доза препарата «Магнум» (регистрант — ЗАО «Август», Россия), рекомендуемая для искоренения борщевика Сосновского, составляет 300 г/га, т.е. в 30 раз превышает максимальную дозу препарата (10 г/га), которая используется для подавления двудольных сорняков в посевах зерновых культур и льна-долгунца.

Наш опыт применения «Магнума» показывает, что при адресном нанесении препарата (центр розетки листьев, молодой появляющийся лист) практически 100-процентный эффект обеспечивает доза гербицида 5 г/га.

С учетом уже накопленного собственного и анализа зарубежного опыта дальнейшая работа была направлена на обоснование эффективных способов применения производных сульфонилмочевин, в частности метсульфурон-метила, которые обладают селективным действием и позволяют сохранить злаковый травостой.

К началу испытаний на рынке имелся ряд препаратов, действующим веществом которых является метсульфурон-метил. Это «Ларен», «СП» (фирма «ДюПон», Швейцария), «Аккурат 600», «ВГ» (фирма «Кеминова», Дания), «Магnum», «ВДГ» (ЗАО «Август», Россия). Препараты на основе метсульфурон-метила показали хорошую перспективу для разработки способов борьбы с борщевиком Сосновского и другими инвазивными видами растений. Основные преимущества препаратов на основе метсульфурон-метила обеспечиваются благодаря следующим свойствам: 1) селективность действия, что позволяет сохранять злаковый травостой; 2) все сульфонилмочевинные гербициды имеют единый механизм действия, основанный на ингибировании у растений (особенно у двудольных) фермента ацетолактатсинтазы, которая катализирует одну из реакций биосинтеза незаменимых аминокислот — валина, лейцина и изолейцина; 3) поскольку у человека и животных такой фермент отсутствует, производные сульфонилмочевин малотоксичны и для человека, и для животных. ЛД50 в опытах на крысах для метсульфурон-метила составляет 5000 мг/кг живого веса; 4) гербицидная активность метсульфурон-метила проявляется в очень малых дозах (до 10 г/га). Она в меньшей степени, чем у препаратов других классов, зависит от факторов внешней среды (температура, гранулометрический состав почв), гербицид быстро (за 2–3 ч) проникает в сорные растения; 5) препараты на основе сульфонилмочевин совместимы с большинством пестицидов, поэтому их можно при необходимости применять в форме баковых смесей.

Накопленный собственный опыт, анализ имеющихся научных данных по механизму действия сульфонилмочевин и технологий применения гербицидов этой группы в конкретных полевых условиях позволяет предложить алгоритм эффективного биорационального применения метсульфурон-метила для искоренения борщевика Сосновского.

Гербицидное действие метсульфурон-метила реализуется в делящихся и интенсивно растущих клетках меристем. Оно происходит быстро (остановка роста) и может осуществляться очень низкими концентрациями гербицида. Однако при нанесении гербицида на закончившие рост листья большая часть его, как правило, остается в тканях обработанного листа и мало передвигается в другие активно растущие органы. В концентрациях, которые ингибируют деление и рост клеток на 80–90%,

метсульфурон-метил оказывает также слабое действие на процессы фотосинтеза, дыхания, синтез белков.

В этой связи обработка растений (в дозе 8–10 г гербицида в 300 л рабочего раствора на 1 га) должна начинаться весной как можно раньше — по активно отрастающим растениям (фаза розетки листьев, лежащих на почве) и молодым проросткам, массово появляющимся из семян, прошедших осенне-зимнюю стратификацию.

Если время упущено и популяция борщевика представлена растениями, у которых сформировались листья летней генерации (длинночерешковые с огромными по площади листовыми долями), предварительно должно быть проведено скашивание. Обработку гербицидом в этом случае проводят через 5–7 дней после скашивания по молодым интенсивно отрастающим листьям.

В популяциях с низкой численностью борщевика Сосновского, а также одиночные растения можно обрабатывать на любой стадии развития до бутонизации. В этом случае гербицид достаточно нанести точно в центр розетки листьев весенней генерации, на молодой появляющийся лист или цветонос в центре розетки листьев летней генерации, не обрабатывая все растение целиком.

Такой способ позволяет получать практически 100-процентный эффект по уничтожению растений, снизить объемы расхода рабочего раствора гербицида и сохранить не только злаковый травостой, но и другие виды двудольных растений, на которые гербицид не попадает, поскольку сплошная обработка участка не проводится.

Через 7–10 дней после обработки отчетливо проявляется действие гербицида в форме пожелтения и скручивания молодых листьев, некротических пятен на них, последующем отмирании апикальной меристемы растения. Закончившие рост листья, на которые гербицид не наносился, некоторое время функционируют, а затем отмирают в процессе естественного старения или удаляются при скашивании травостоя.

На участках, где многие годы активная борьба с борщевиком не велась, сформировались плотные по численности разновозрастных растений популяции и накопился запас семян в почве, обработка должна проводиться увеличенными (до 20–30 г/га) дозами гербицида «Магнум». Остаточное количество гербицида

в почве 2–3 года эффективно подавляет появляющиеся проростки, что приводит к быстрому истощению запаса семян борщевиков.

Изложенный высокоэффективный и экологически безопасный биорациональный алгоритм применения препаратов на основе метсульфурон-метила апробирован в производственных условиях на десятках гектаров. Если гербицид наносится точно, вентиляторные опрыскиватели для этих целей малоприменимы. Простота способа и минимальный контакт работника с аэрозолем рабочего раствора гербицида позволяет существенно повысить безопасность проводимых мероприятий и даже рекомендовать его применение с использованием бытовых распылителей.

Изложенные в докладе подходы детально, с использованием многочисленных цветных иллюстраций описаны в работе «Методология и способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков» (Ламан и др., 2020).

Список литературы

- Ламан Н.А., Прохоров В.Н. Гигантские борщевики — злостные инвазивные виды растений. Минск: РУП «Минсктиппроект», 2010. 4 с.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н. Гигантские борщевики и меры борьбы с ними. Минск: СтройМедиаПроект. 2013. 4 с.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н. Новые подходы к разработке экологически безопасных способов ограничения распространения борщевика Сосновского // Ботаника (исследования) / Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси. Вып. 43. Минск: ИООО «Право и экономика», 2014. С. 229–241.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н. Способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков: обзор современного состояния проблемы // Ботаника (исследования) / Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси. Вып. 40. Минск: ИООО «Право и экономика», 2011. С. 469–489.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики — опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси. Минск: Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, 2009. 40 с.
- Ламан Н.А. и др. Методология и способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков / Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича. Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2020. 52 с.
- Сорока С.В., Якимович Е.А., Ивашкевич А.А. Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского на территориях насе-

ленных пунктов / РУП «Институт защиты растений». Минск: ВЮА, 2011. 40 с.

Стратегия ограничения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений: материалы научно-практического семинара (г. Минск, 17–19 сентября 2019 года) / Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси. Минск: Колорград, 2019. 88 с.

Якимович Е. А., Ясюченя О. А., Ивашкевич А. А. Методические рекомендации по применению гербицидов для борьбы с борщевиком Соосновского / РУП «Институт защиты растений». 3-е изд., доп. Минск, 2013. 92 с.

**О НЕОБХОДИМОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ
ПРИДАНИЯ ИНВАЗИОННОМУ
АГРЕССИВНОМУ ВИДУ
БОРЩЕВИК СОСНОВСКОГО
(*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.)
СТАТУСА КАРАНТИННОГО ОРГАНИЗМА**

Н. Н. Лунева

Всероссийский институт защиты растений, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

**ON THE NECESSITY AND POSSIBILITY OF GIVING
AN INVASIVE AGGRESSIVE SPECIES
HERACLEUM SOSNOWSKYI MANDEN.
THE STATUS OF A QUARANTINE ORGANISM**

N. N. Luneva

Аннотация: На территории РФ расположена часть естественного ареала вида борщевик Сосновского, а также вторичный ареал, в котором распространен биологический тип вида, сформировавшийся в условиях биологической и географической изоляции на основе селекции и гибридизации. Это дает основание не считать биологический тип аборигенным видом и позволяет осуществить его категоризацию как карантинного объекта на территории вторичного ареала. Только в этом случае возможно защитить области, в которых еще не зарегистрирован борщевик Сосновского, от рисков проникновения в них этого вредного объекта, введя внутренний карантин, организовав регулярные фитосанитарные обследования с выявлением и ликвидацией очагов заноса.

Ключевые слова: вторичный ареал, биологический тип, очаги заноса, внутренний карантин.

Abstract: A part of the natural distribution of Sosnovsky's hogweed is located in Russian Federation, as well as its secondary range in which the biological type of the species is widespread, formed in conditions of biological and geographical isolation based on breeding and hybridization. This gives reason not to consider the biological type as an indigenous species, and allows its categorization as a quarantine object on the territory of the secondary distribution. Only in this case it becomes possible to protect the areas free from Sosnovsky's hogweed from the risks of this harmful object

penetration by introducing internal quarantine, organizing regular phytosanitary inspections in order to identify and eliminate its drift foci.

Keywords: secondary area, biological type, foci of drift, internal quarantine.

В настоящее время борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. входит в число наиболее злостных и широко распространенных инвазионных видов флоры Средней России (Черная книга..., 2010–2021). Осуществляемая с начала третьего тысячелетия бессистемная борьба с распространением этого вида в РФ, сопровождаемая большими финансовыми затратами, не приносит существенных результатов не только в тех регионах, где вид обосновался с конца 80-х гг. прошлого века, но и не препятствует распространению его в новые регионы. Признание борщевика Сосновского карантинным вредным организмом на территории РФ повлекло бы за собой разработку системного подхода к его контролю и обусловило применение жестких мер по локализации и уничтожению новых очагов заноса.

Внесение видов растений в государственный список карантинных объектов регулируется Федеральным законом о карантине растений (Федеральный закон..., 2014), содержащим нормативную ссылку на межгосударственный стандарт «Карантин растений. Термины и определения» (ГОСТ 20562-2013, 2015), который, в свою очередь, содержит нормативную ссылку на другой межгосударственный стандарт — «Защита растений. Термины и определения» (ГОСТ 21507-2013, 2015).

Целью Федерального закона является охрана территории РФ от проникновения на нее и распространения по ней карантинных объектов (статья 1.1). Согласно такому определению, борщевик Сосновского не попадает под действие этого закона, поскольку северная граница естественного ареала этого вида проходит по территории Российского Кавказа, т.е. этот вид не проник на территорию РФ, а произрастал здесь издавна, являясь аборигенным видом флоры Северного Кавказа. При этом в пределах своего естественного ареала вид гармонично сосуществует с другими растениями в сообществах опушек горных лесов, не проявляя признаков экспансивного вида, которым стал после заноса его в другие регионы РФ. Получается, что, если бы северная граница ареала этого вида борщевика проходила несколькими сотнями километров южнее, за государственной границей

нашей страны, проблемы придания ему статуса карантинного организма не существовало бы.

Интродукция борщевика Сосновского в 1947 г. в северные регионы страны как планируемого к возделыванию и использованию в кормопроизводстве силосного растения открыла 40-летний период его селекции, которая ознаменовалась выведением таких сортов, как «Успех» и «Северянин», с более низким содержанием кумаринов в биомассе. Прекращение его возделывания в 1980-х гг. обусловило превращение площадей его посевов в брошенные земли и способствовало «бегству из культуры» большого количества отселектированных растений, положив начало неконтролируемому внедрению в местные экосистемы чужеродного растения (Лунева и др., 2018), «появление которого на конкретной территории не связано с процессами естественного флорогенеза» (Баранова и др., 2018). Это научное определение совершенно четко разделяет данный вид в пределах РФ на две категории: на небольшой территории Северного Кавказа это аборигенный вид в составе местной флоры, а на территории вторичного ареала это чужеродное, инвазионное растение.

Экспансивный характер расселения чужеродных видов обусловлен тем, что естественные факторы, сдерживающие темпы его распространения (веками складывающиеся конкурентные отношения с другими растениями, его болезни и вредители, снижающие его численность), остались в его естественном ареале, а появление таковых во вторичном ареале требует длительного периода (Лунева, 2013). Экспансия борщевика Сосновского, официально не признанного вредным карантинным объектом, инициировала разработку многочисленных мер борьбы с ним и выделение больших объемов государственного финансирования на его уничтожение, что соответствует цели Федерального закона — «...охрана растений и территории РФ от распространения вредного объекта и предотвращения ущерба от его распространения» (статья 1.1). Тем более что есть еще в пределах РФ территории, которые можно спасти от проникновения и распространения борщевика Сосновского, но для этого необходимо официально признать его карантинным организмом и ввести в отношении него внутренний карантин — «предотвращение распространения карантинных объектов внутри страны, своевременное выявление, локализация и ликвидация очагов карантинных объектов» (ГОСТ 20562-2013, пункт 3). Но категориза-

ция борщевика Сосновского, т. е. определение его соответствия характеристикам карантинного объекта (там же, пункт 60), до сих пор не осуществлена.

Невозможность признания БС карантинным видом объясняется формулировкой карантинного организма: «карантинный объект — вредный организм, отсутствующий или ограниченно распространенный на территории Российской Федерации и внесенный в единый перечень карантинных объектов» (Федеральный закон..., 2014, статья 2.14; ГОСТ 20562-2013, 2015). Из этого следует, что борщевик Сосновского, чтобы быть внесенным в перечень карантинных объектов, должен считаться вредным организмом, не произрастать изначально на территории РФ, а после занесения быть ограниченно распространенным.

То, что борщевик — вредный организм, как «любой живой организм, способный нанести вред растениям или продукции растительного происхождения» (ГОСТ 20562-2013, пункт 56), сомнения не вызывает, поскольку он подавляет и вытесняет аборигенные растения из естественных сообществ, а также засоряет посевы сельскохозяйственных культур (Лунева, Филиппова, 2011; Чегодаева и др., 2011).

В 2015 г. борщевик Сосновского был причислен к группе сорных растений, к которым относится «нежелательное для человека растение, обитающее на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий, для лесоразведения или отдыха» (ГОСТ 21507-2013, 2015). Как сорное растение в посевах сельскохозяйственных культур этот вид наносит вред величине и качеству урожая, в лесных питомниках вредит молодому подросту лесных пород, а также снижает рекреационную ценность территорий, предназначенных для массового отдыха, образуя монодоминантные заросли по берегам мелких водоемов. Огромный вред он наносит естественной растительности, вытесняя растения местной флоры, и нельзя недооценивать катастрофические последствия этого активно идущего процесса, тем более что ситуация напрямую относится к карантину растений, направленному на охрану растительных ресурсов страны (ГОСТ 20562-2014, статья 3.1). «Растительные ресурсы включают все богатство флоры и растительности России в виде разнообразного растительного сырья, биологически активных веществ, накапливаемых растениями, а также самих растений и их сообществ, имеющих прямое или опосредованное хозяйственное значение» (Буданцев, 2005–2019, с. 1), поскольку растительные ресурсы

включают более 3 тыс. видов полезных растений, среди которых 2250 лекарственных, 550 пищевых, а в их числе 110 пряно-ароматических, используемых также в медицине, парфюмерии и косметике, численность которых будет снижаться благодаря борщевiku Сосновского.

По оценке потенциальной экономической вредоносности от заноса сорного растения как вредного организма, борщевик Сосновского соответствует таким пунктам, как ухудшение технологических качеств урожая при засорении (особенно посевы кормовых многолетних трав), снижение продуктивности пастбищ и лугов (вытесняет аборигенные луговые виды растений) и садов, отрицательное влияние на здоровье животных (проблемы с выкармливанием молодняка у коров, питающихся силосом из борщевика), отрицательное влияние на здоровье людей (травмы или ожоги у людей при контакте с растениями), возможность быть растением-хозяином для вредителей культурных растений, изменение состава естественного биоценоза (способствует изменению видового состава естественных растительных сообществ с замещением аборигенных видов борщевиком Сосновского), обесценивание земель (Лунева и др., 2018).

Таким образом, не вызывает сомнения тот факт, что во вторичном ареале борщевик Сосновского является вредным организмом, которым он не являлся, пока произрастал в естественных растительных опушечных сообществах горных лесов Кавказа. Именно поэтому был осуществлен его преднамеренный занос в другие регионы РФ, за пределы его первичного ареала, с перспективой использования исключительно в культуре.

Загвоздка в том, что и первичный, и вторичный ареалы расположены на территории РФ, но в каждом из этих ареалов борщевик Сосновского является растением, принципиально отличающимся от растений другого ареала. Так, в горных лесах российского Кавказа это аборигенное растение, существование которого обусловлено процессами естественного формирования местной флоры. А в других регионах РФ борщевик Сосновского — это чужеродное растение, распространяющееся во вторичном ареале. И эти два ареала разделяет территория, характеризующаяся засушливым и жарким климатом, которая всегда была преградой для естественного расширения первичного ареала этого вида в северном направлении, а в настоящее время препятствует борщевiku Сосновского, как

вредному организму, продвигаться в южном направлении (области ЦЧЗ, Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская, Волгоградская, Астраханская области, Республика Калмыкия).

Федеральный закон дает более точное определение: «Вредный организм — жизнеспособное растение любых видов, сортов или биологического типа, животное либо болезнетворный организм любых видов, биологического типа, которые способны нанести вред растениям или продукции растительного происхождения (статья 2.6). Не вызывает сомнения, что распространяются по территории РФ не те аборигенные для флоры Северного Кавказа формы, интродуцированные в Полярно-альпийский ботанический сад в 1947 г., а формы, представляющие собой результат 40-летней селекции по определенным хозяйственным признакам (Лунева и др., 2018), которые относятся к биологическому типу, сформировавшемуся в условиях географической и биологической изоляции. Их состав дополнили также и формы, образовавшиеся в результате гибридизации с другими видами борщевика, также интродуцированными ранее в ботанические коллекции (*H. mantegazzianum* Somm. et Levier), и спонтанными гибридами с видами флоры РФ (*H. sibiricum* L., *H. spondilium* L.)

Следовательно, борщевик Сосновского представлен на территории российского Кавказа исходным видом (невредным организмом) и биологическим типом (вредным организмом) на территории Средней и Нечерноземной России.

Считается, что раз борщевик Сосновского как вредный объект широко распространен во вторичном ареале, он уже не может считаться карантинным. Но в настоящее время в списке карантинных объектов, ограниченно распространенных на территории Российской Федерации, числятся амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia* L. (Единый перечень..., 2021), зона распространения которой охватывает целый ряд областей юга европейской части РФ, а также часть территории Дальнего Востока, и горчак розовый *Acroptilon repens* DC., обитающий в сухих и жарких регионах РФ, распространившийся сюда из регионов Средней Азии (Агрэкологический атлас, 2008). Поэтому нет основания считать, что масштаб распространения вредного объекта борщевика Сосновского, вторичный ареал которого охватывает области Средней России, Нечерноземной зоны и Северного региона, больше, чем вышеуказанных видов, хотя его

заросли в очагах заноса создают обратное впечатление. Но не стоит забывать, что амброзия заняла экологически пригодную для нее территорию, практически сформировав вторичный ареал (Afonin et al., 2018), а формирование вторичного ареала борщевика продолжается, и он может быть очень большим (Афонин и др., 2017).

Пока борщевик во вторичном ареале не будет признан карантинным, результат от истребительных мероприятий будет незначительным, поскольку борьба ведется бессистемно, на территориях разной ведомственной принадлежности в разное время, что гарантированно обеспечивает возобновление популяций борщевика на очищенных от него территориях из-за заносов из рядом расположенных зараженных территорий.

При этом борьба именно с карантинным объектом направлена на «локализацию очага карантинного объекта и (или) ликвидацию популяции карантинного объекта» (Федеральный закон..., статья 2.5), подразумевая его уничтожение до последнего экземпляра с целью предотвращения его дальнейшего распространения (там же, статья 2.25). Это принципиально важный момент, поскольку, если уничтожить сотни, но оставить только одно растение, оно в скором времени восстановит популяцию. Ликвидация популяции карантинного объекта происходит в условиях принятия фитосанитарных мер (там же, статья 2.24), которые является обязательными к исполнению (там же, статья, 2.18).

Регионы, где только начали отмечать единичные растения вредного объекта борщевика Сосновского, возможно защитить от рисков проникновения в них борщевика Сосновского (там же, статья 2.16), введя для них внутренний карантин (ГОСТ 20562-2013, пункт 3) и объявив их карантинной фитосанитарной зоной (Федеральный закон..., статья 2.17). В таком случае на этих территориях стало бы возможным проведение регулярного карантинного фитосанитарного обследования (там же, статья 2.21) с выявлением и ликвидацией очагов заноса (там же, статья 2.27), введение карантинного фитосанитарного режима (там же, статья 2.19) и осуществление карантинных фитосанитарных мер (там же, статья 2.18), что позволит избежать дальнейшего распространения вредного объекта борщевика Сосновского по территории РФ.

Список литературы

- Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорные растения [электронный ресурс] / под ред. А. Н. Афонина и др. 2008. URL: <http://www.agroatlas.ru>
- Афонин А. Н. и др. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heraclеum sosnowskyi* Manden.) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для европейской территории России // Экология. 2017. № 1. С. 66–69.
- Баранова О. Г. и др. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. № 12 (4). С. 4–22. DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10031
- Буданцев А. Л. Растительные ресурсы // Большая российская энциклопедия [сайт]. URL: <https://bigenc.ru/geography/text/5564496>
- ГОСТ 20562-2013 «Межгосударственный стандарт. Карантин растений. Термины и определения» [электронный документ]. 2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200110379>
- ГОСТ 21507-2013 «Межгосударственный стандарт. Защита растений. Термины и определения» [электронный документ]. 2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111134>
- Лулева Н. Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления // Вестник защиты растений. 2013. № 1. С. 29–43.
- Лулева Н. Н. и др. О статусе вида борщевик Сосновского *Heraclеum sosnowskyi* Manden. на территории РФ // Вестник защиты растений. 2018. № 3 (97). С. 45–52.
- Лулева Н. Н., Филиппова Е. В. Постоянство присутствия видов сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур в Ленинградской области // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Материалы I Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г.). СПб.: ВИР, 2011. С. 209–215.
- Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (с изменениями на 18 мая 2021 года). Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30 ноября 2016 года № 158 [электронный документ]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456047397?marker=6540IN>
- Федеральный закон «О карантине растений» от 21.07.2014 № 206-ФЗ (последняя редакция) [электронный документ]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165795/
- Чегодаева Н. Д., Лабутина М. В., Маскаева Т. А. Сорные растения агроценозов // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Материалы I Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г.). СПб.: ВИР, 2011. С. 333–335.

Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России [сайт]. 2010–2021. URL: <http://www.bookblack.ru/>

Afonin A. N. *et al.* History of introduction and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in the European part of the Russian Federation and in the Ukraine // OEPP/EPPO Bulletin. 2018. Vol. 48(2). P. 266–273. DOI: 10.1111/epp.12484

АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ТРУДНОСТИ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО

М. Ю. Попова

Общественное движение «Антиборщевик», Россия

e-mail: loginus@yandex.ru

ADMINISTRATIVE DIFFICULTIES OF THE FIGHT AGAINST SOSNOVSKY'S HOGWEED

M. Yu. Popova

Аннотация: В настоящее время в России есть только понятия сорняков и карантинных видов. Для предотвращения биологических инвазий с сорняками ведется борьба на сельскохозяйственных землях, а с карантинными видами — везде. Однако уже реализовавшиеся биологические инвазии никак не отражены в федеральном законодательстве, и как следствие нет никакой федеральной программы по борьбе с ними. Поэтому борщевик Сосновского и другие инвазионные виды продолжают стремительно распространяться. По нынешним законам региональные администрации имеют право бороться с ними, если считают нужным. Обычно они начинают это делать только тогда, когда уже ситуация сильно запущена. Есть также ряд сложностей, которые мешают контролировать ситуацию на местах, т.е. региональные и местные законы тоже требуют проработки. Простые люди узнают о проблеме из соцсетей или СМИ и не относятся к ней с должным вниманием, не занимаются даже посильным мониторингом и приведением в порядок мало зараженных территорий. Государство на федеральном уровне пока централизованно не занимается просвещением и мотивацией людей на борьбу, а также не принимает достаточных мер для противодействия расселению борщевика, поэтому мы каждый год теряем все новые и новые территории.

Ключевые слова: «Антиборщевик», биологические инвазии, ГИС, карта, распространение, администрация, регионы.

Abstract: Now there are only concepts of weeds and quarantine species in Russia. Weeds are being fought on agricultural lands, and quarantine species are being fought everywhere to prevent biological invasions. But biological invasions that have already been implemented are not presented in federal legislation in any way, and as a result, there is no federal program to liquidate them. Therefore, Sosnovsky's hogweed and other invasive species continue to spread rapidly. According to current laws, regional administrations have the right to fight them if they think it's necessary. Usually they start doing this only when the situation is already very much neglected. There are also a number of difficulties that make it difficult to control the situation locally, so,

regional and local laws also need to be developed in detail. Ordinary people learn about the problem from social networks or the media and do not treat it with due attention, do not even do feasible monitoring and keep a little infected areas in order. The state is not centrally educating and motivating people to fight at the federal level yet, and also does not take sufficient impact to counteract the dispersal of hogweed, so every year we lose more and more new territories.

Keywords: “Antihogweed”, biological invasions, GIS, map, distribution, administration, region, biodiversity.

Для достижения стабильного результата в вопросе сохранения биоразнообразия нужно бороться с инвазионными видами на всех категориях земель. На федеральном уровне сейчас нет для этого законных оснований, борьба возможна лишь для некоторых инвазионных видов (которые присутствуют в списке сорняков) на землях сельхозназначения. К счастью, борщевик Сосновского хотя бы присутствует в списке сорняков, присутствует и золотарник канадский, а многие другие инвазионные виды отсутствуют в нем: клен ясенелистный, эхиноцистис лопастный, дуб красный, люпин многолистный, рейнуртия сахалинская, золотарник гигантский и др. (Перечень карантинных..., 2008; Перечень сорных..., 2020).

ГОСТ 21507-2013 «Защита растений. Термины и определения» устанавливает такое определение сорных растений (п. 69): «...нежелательное для человека растение, обитающее на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий, для лесоразведения или отдыха». За зарастание сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью, сорняками собственник привлекается к административной ответственности по части 2 статьи 8.7 КоАП РФ. Но это касается только сельскохозяйственных земель.

Нынешний статус борщевика Сосновского (сорняк) фактически означает, что его распространение не признаётся экологической проблемой на государственном уровне. Подробности опыта административной борьбы с борщевиком Сосновского изложены в ряде документов (Рекомендация..., 2020; Распоряжение Правительства Республики Коми..., 2021). Администрации регионов имеют право бороться с борщевиком, если считают нужным (Переговоры..., 2020). Поскольку это право, а не обязанность, обычно они начинают это делать только тогда, когда уже ситуация сильно запущена, когда от жителей поступает много жалоб. Подобный подход приводит к нерациональному

расходу бюджетных средств (Шевцова, 2021). Если бы борщевик Сосновского признали карантинным видом лет 40 назад и начали активно бороться с ним, сейчас были бы нужны гораздо меньшие расходы на борьбу и в зараженных регионах хватало бы денег на проведение необходимых работ.

Кроме сорняков, в законодательстве фигурируют еще карантинные виды — они подлежат истреблению повсеместно. Критерии занесения в список карантинных видов следующие: карантинный объект — это вредный организм, отсутствующий или ограниченно распространенный на территории Российской Федерации и внесенный в единый перечень карантинных объектов (206-ФЗ, ст. 2, п. 14).

Сейчас борщевик Сосновского на территории РФ широко распространен (Афонин, 2014; Эбель, 2018), поэтому формально его нельзя внести в список карантинных видов. Однако это широкое распространение не природное явление, а следствие халатности людей, которые не начали принимать меры вовремя. При этом борщевик не перестал быть опасным.

Внесению борщевика Сосновского в список карантинных видов РФ мешает еще то обстоятельство, что на территории РФ находится часть его естественного ареала (высокогорные луга Кавказа), т.е. формально это наш местный вид (Лунева и др., 2018). Следовательно, придется разработать понятие внутреннего карантина, чтобы карантин можно было ввести в тех регионах, где борщевик не рос изначально, но еще не сильно распространился, — это поможет их спасти. Более того, даже в сильно зараженных регионах есть еще много территорий, где борщевик пока мало распространен. На них тоже уместно было бы объявить его карантинным, но как это осуществить в пределах одного региона, где есть также огромные территории, уже заросшие до состояния монозарослей, пока вопрос открыт.

Поскольку борщевик быстрее всего разрастается на заброшенных землях (Абрамова, 2018), необходимо минимизировать их количество: либо восстанавливать сельское хозяйство, либо переводить земли в лесной фонд (там, где сельское хозяйство не выгодно). И, конечно, нужно провести учет земель, чтобы не было бесхозных территорий, чтобы можно было мгновенно узнать, кто за какой участок отвечает.

Еще одна проблема — отсутствие законов, запрещающих использование зараженной земли и стройматериалов (песка, щебня). Трудно проверить, знал ли поставщик о том, что грунт содер-

жит семена борщевика Сосновского, поэтому как составить этот закон — предмет для отдельного обсуждения, но что-то надо с этим делать, поскольку распространение семян на большие расстояния имеет место быть (Предложения к федеральной..., 2021).

Кроме вышеописанных проблем, сейчас практически не осуществляется борьба с одиночными растениями на почти чистых землях. Ради уничтожения нескольких одиночных растений муниципалитет не будет заключать контракт с подрядчиком, а население в большинстве случаев не осведомлено и/или недостаточно мотивировано, чтобы самостоятельно уничтожать одиночные растения за пределами своего личного участка (Предложения по региональным..., 2021).

Есть активисты, которых волнует проблема замещения привычных ландшафтов на заросли борщевика Сосновского, — сообщество «Антиборщевик», но таких людей существенно меньше, чем территорий, нуждающихся в регулярном осмотре и приведении в порядок.

Еще в 2014 г. Минприроды РФ разработало Стратегию и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации, в т.ч. в рамках Федерального закона Российской Федерации № 16-ФЗ от 17 февраля 1995 г. «О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии» (подписана 168 мировыми странами) и Федерального закона Российской Федерации № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. (ред. от 27 декабря 2019 г.) «Об охране окружающей среды». В этой стратегии 2014 г. есть пункт 11.2.5: «Глобальная целевая задача 9 — к 2020 году инвазивные чужеродные виды и пути их интродукции идентифицированы и классифицированы по приоритетности, приоритетные виды регулируются или искоренены и принимаются меры регулирования путей перемещения для предотвращения их интродукции и внедрения».

Хорошо, что Минприроды обозначило такую задачу, но указанный срок прошел, а до ее решения еще очень далеко. Более того, в ответ на официальные обращения по поводу борщевика Минприроды и Росприроднадзор сообщают, что борщевик Сосновского не в их компетенции (Переговоры..., 2020).

Для взятия ситуации под контроль важно иметь единую информационную систему для сбора и систематизации данных о распространении инвазионных видов. Данные могут быть получены со спутников, с дронов, от населения. Сейчас есть такая общероссийская карта (<https://antiborschhevik.info/map>) — пока

она только для борщевика Сосновского (на большее нет ресурсов, поскольку сообщество «Антиборщевик» — это волонтеры, государство их не финансирует).

В настоящее время на этой карте имеются полигоны, нарисованные людьми, и данные, полученные по спутниковым снимкам с помощью алгоритмов машинного обучения.

Для каждого вручную нарисованного полигона в системе хранятся данные: кто, что и когда делал на участке, возможно добавление фотографий участка в разные моменты времени — система общественного контроля, в которой может участвовать каждый неравнодушный. По данным карты возможен подсчет заросших площадей по регионам, районам и сельским поселениям, что удобно для расчета ресурсов на борьбу.

Аналогичные системы учета можно сделать для других инвазионных видов, используя весь опыт борьбы с борщевиком, но это требует ресурсов, которых у волонтерского сообщества нет, а госструктуры еще не решились на разработку и реализацию федеральной программы.

В регионах, где уже ведется борьба, часто поручают эту задачу Минсельхозу. Однако, кроме Минсельхоза, важно привлекать и другие ведомства, так как борщевик растет не только на сельхозземлях, а практически везде: в лесах, на ООПТ, на обочинах дорог (автомобильных и железных), на территориях воинских частей, под ЛЭП, в населенных пунктах.

К решению проблемы также стоит привлечь Минобразования, потому что без грамотного и мотивированного населения задачу сохранения местной природы не решить. Кроме этого, желательно, чтобы была некая организация (или хотя бы ответственное лицо), кто координировал бы эту межведомственную работу в области борьбы с борщевиком Сосновского и другими биологическими инвазиями.

После принятия решения о необходимости повсеместной борьбы непременно встанет вопрос качества проведения работ. Когда обработкой земель заняты только муниципалитеты и собственники, при отсутствии искренней заинтересованности всех возникает «лоскутная обработка», семена переносятся с необработанных участков на обработанные и борьба становится бесконечной.

Качество обработок страдает и по другим причинам. Например, если торги выигрывает подрядчик с наименьшей стоимостью услуг — эта сумма может оказаться такой, что за такие деньги

невозможно качественно обработать указанную территорию. Можно составлять «черный список» подрядчиков, но проверить их работу на больших территориях сложно, муниципалитеты не всегда и везде имеют возможность проследить за качеством всех обработок (Подведение..., 2019; Видеозапись..., 2022).

Во многих регионах не известны точно даже площади заражения по причине недообследованности территорий, так что о регулярном контроле обработок речь пока не идет.

Для эффективности борьбы важно создать и отладить систему контроля, которая будет исключать возможность приемки некачественных работ, но в то же время не будет вынуждать выполнять лишнюю и ненужную работу по отчетности. Например, количество фотографий не должно быть фиксированным числом, а должно показывать состояние всего участка: для маленького участка достаточно 1–2 фотографий, а для большого поля и 20 может быть мало.

Введение штрафов в некоторой степени мотивирует людей на борьбу, но некоторым легче заплатить штраф, чем бороться (стоимость работ по ликвидации борщевика часто намного больше штрафа). А бывает такое, что трудно найти собственника участка — это еще одна проблема. Кроме штрафов, важно оказывать (при необходимости) материальную помощь собственникам. Бывает такое, что после распада колхоза человек приобрел крупный участок, а теперь состарился и не может на свою скромную пенсию провести все необходимые работы, хотя искренне заинтересован в результате.

Муниципалитетам часто не хватает средств на борьбу с борщевиком (Ильин и др., 2018), потому что регион снабжает недостаточно, а, кроме борщевика, есть много других проблем, на которые люди жалуются больше. На борщевик они тоже жалуются, но начинают это делать тогда, когда жизнь становится невыносимой, т. е. когда средства на борьбу необходимы уже огромные.

Можно пытаться привлекать такие ресурсы, как заключенные, осужденные на исправительные работы, армия (в отсутствие боевых задач), студенты (как в советские времена на картошку ездили), можно нанимать простых жителей за какую-то небольшую плату. Сейчас муниципалитеты обычно заключают договоры с подрядчиками-фирмами (юрлицами), но обычные люди (физлица) тоже вполне могли бы помочь (особенно в сельской местности, где вопрос безработицы стоит довольно остро), но многим не хочется регистрировать юрлицо.

Есть и другие проблемы на местном уровне, например когда в документе прописаны методы борьбы, не всегда они указаны все — следовательно, не всегда есть возможность выбрать оптимальный. К примеру, если в методах указан покос, но не указано выкапывание, то в случае обнаружения нескольких всходов борщевика Сосновского на городском газоне весь газон косят до истощения, хотя правильно было бы выкопать эти несколько экземпляров, а траву оставить.

Некоторые правовые вопросы следовало бы перенести с местного уровня хотя бы на региональный. В настоящее время у каждого муниципалитета свои правила благоустройства, и, чтобы их принять, нужно подготовить проект, всем депутатам собраться и подписать новый документ, где будет сказано, что с борщевиком следует бороться. Если, к примеру, в регионе 40 районов, а в каждом районе по 10 сельских поселений, то получается, что нужно 400 документов и собраний депутатов, что неудобно и затратно (рабочее время депутатов оплачивается). Было бы проще задать одни правила на весь регион, но пока так нельзя.

Есть вещи, которые на региональном уровне решить не получится. Например, федеральная программа необходима не только для обеспечения регионов финансированием, но и для организации борьбы с борщевиком на территориях федерального подчинения, которые в региональных программах не участвуют, продолжая оставаться источником семян борщевика для всех окрестностей, — это ООПТ федерального значения, военные части и другие объекты.

Давно назрела необходимость с помощью государства создать федеральную программу по предотвращению, ограничению и уничтожению инвазивных видов. Чем дольше мы ждем, тем сложнее будет решать этот вопрос.

Список литературы

Абрамова Л. М. Некоторые сведения о биологии борщевика Сосновского в Башкортостане // Известия Уфимского научного центра РАН. 2018. № 3. С. 94–98.

Афонин А. Н. и др. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Manden*) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для европейской территории России // Экология. 2014. № 1. С. 66–69.

Видеозапись встречи «Тверская область против борщевика». 10.08.2022 [электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/QTz2XJ-WPYw>

- Ильин К. Г. и др.* Обращение в Совет Федерации от 15 февраля 2018 г. № 253 совета депутатов Калязинского района Тверской области [электронный документ]. URL: <http://калязин1775.рф/sd/CD202018/решение253обращение20поборщевнику.doc>
- Лунева Н. Н. и др.* Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления // Вестник защиты растений. 2018. № 3 (97). С. 10–15.
- Переговоры о федеральной программе 2020 [электронный ресурс] // Антиборщевик. URL: https://antiborschewik.info/letters_about_federal_program
- Перечень карантинных объектов [электронный ресурс] // Россельхознадзор. Приказ «Об утверждении перечня карантинных объектов» от 26.12.2007 № 673 (зарегистрировано в Минюсте 17.01.2008 № 10903). URL: <https://fsvps.gov.ru/fsvps/laws/238.html#16>
- Перечень сорных растений... [электронный ресурс] // Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1482 «О признаках неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения...» (документ не вступил в силу). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74564078/>
- Подведение итогов реализации мер борьбы с борщевиком Сосновского на территории Московской области в 2019 году [электронный ресурс]: видеозапись совещания администрации Московской области по борьбе с борщевиком 15.10.2019. URL: https://youtu.be/gG1_fvgzRG0
- Предложения к федеральной программе по борьбе с борщевиком Сосновского от участников общественного движения «Антиборщевик» [электронный ресурс]. 2021. URL: https://antiborschewik.info/for_federal_program_2021
- Предложения по региональным программам [общественного движения «Антиборщевик»] [электронный ресурс]. Ноябрь 2021. URL: https://antiborschewik.info/for_region_program_nov_2021
- Распоряжение Правительства Республики Коми от 26.11.2021 № 537-р. г. Сыктывкар [электронный документ]. URL: <https://law.rkomi.ru/files/91/36137.pdf>
- Рекомендация, принятая рабочей группой открытого состава, по подготовке глобальной рамочной программы в области биоразнообразия на период после 2020 года [электронный документ]. Рим, 24–29 февраля 2020 г. URL: <https://www.cbd.int/doc/recommendations/wg2020-02/wg2020-02-rec-01-ru.pdf>
- Шевцова Н.* Борщевик давно пора признать карантинным растением [электронный ресурс]: выступление главы Минсельхоза Калининградской области // Комсомольская правда. 19.11.2021. URL: <https://www.kaliningrad.kp.ru/online/news/4523318/>
- Эбель А. Л. и др.* Расселение и натурализация инвазионного вида *Heracleum sosnowskyi* Manden. в Сибири // Материалы IV международной конференции «Экология и география растительных сообществ» (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). Екатеринбург, 2018. С. 1065–1070.

**ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ В РАБОТЕ
С ИНТРОДУЦИРОВАННЫМИ ВИДАМИ,
ВКЛЮЧАЯ ИНВАЗИВНЫЕ,
ПРИ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ
ПО БЛАГОУСТРОЙСТВУ И ОЗЕЛЕНЕНИЮ**

И. Ш. Сафиуллин

*Кафедра ЛТБ «Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство»
Мытищинского филиала МГТУ имени Н.Э. Баумана, Россия
e-mail: garden-master@mail.ru*

**LEGISLATIVE ASPECTS OF WORKING
WITH INTRODUCED SPECIES, INCLUDING
INVASIVE ONES, IN THE DEVELOPMENT
AND IMPLEMENTATION
OF LANDSCAPING PROJECTS**

I. Sh. Safiullin

Аннотация: В статье критически разбирается существующая законодательная база в области работы с растениями при проведении благоустройства. Отмечается отсутствие термина «инвазивные растения», а также перечня растений, запрещенных к высадке. В то же время среди экоактивистов и защитников природы очень популярным становятся нападки в соцсетях на озеленителей, которые используют интродуцированные растения (не все из них инвазивные). Также есть несовершенство терминологической базы, и само название списков инвазивных видов — Черная книга — представляется не вполне удобным. Необходимо формировать сборники методик борьбы с агрессивными видами, терминологическую и нормативную базу.

Ключевые слова: зеленое строительство, ассортимент растений для озеленения, инвазивные виды, интродуцированные декоративные растения.

Abstract: The article critically examines the existing legislative framework in landscaping. The absence of the term “invasive plants”, as well as the list of plants prohibited for planting, is noted. At the same time, attacks in social networks on gardeners who use introduced plants (not all of them are invasive) are becoming very popular among eco-activists and defenders of nature. There is also an imperfection of the terminological base even the very name of the lists of invasive species — a Black Book — seems not quite proper. There is a necessity to form collections of methods of combating aggressive species, terminology and regulatory framework.

Keywords: green construction, assortment of plants for landscaping, invasive species, introduced ornamental plants.

Отрасль зеленого строительства как неотъемлемая часть ландшафтной архитектуры, кроме творческого подхода, базируется на применении научно обоснованных решений при применении растений в своей работе. Однако важно отметить, что научно обоснованные решения должны быть соответствующим образом законодательно закреплены в виде правил, нормативов, регламентов или иных правоустанавливающих документов.

На сегодняшний день федеральное законодательство определяет следующие основные нормативно-регламентные документы в части работы с растениями:

- 1) МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации»;
- 2) ГОСТ 28329-89 Группа С00. Государственный стандарт Союза ССР «Озеленение городов. Термины и определения»;
- 3) СП 82.13330.2016 «Свод правил. Благоустройство территорий». Актуализированная редакция СНиП III-10-75;
- 4) ГОСТ Р 59370-2021 «Посадочный материал декоративных растений»;
- 5) Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений / Отдел научно-технической информации. М.: АКХ, 1988.

Автор, применяя данные документы в своей работе, вынужден отметить, что ни в одном из них не упоминаются **инвазивные виды** ни как определение, ни как поименный список. Более того, те виды, которые в настоящий момент специалисты относят к инвазивным на основании исследований, входят в ассортиментные списки для городского озеленения. Последний из упомянутых документов дает районированный список для городского озеленения с разделением на основной и дополнительный ассортименты, в котором обнаруживается много интродуцированных видов. Они внесены на основании исследований Главного ботанического сада АН СССР, трудов Академии коммунального хозяйства и собранного фактического материала с мест по использованию интродуцированных растений, без которых ассортимент местных видов представляется крайне скудным и требующим расширения, также учитывая особые (сложные) условия произрастания в городских условиях.

Единственный документ, в котором есть попытка обозначения вредоносности инвазивных видов, которые специалисты относят к таковым, — это Постановление от 10.09.2002 № 743-ПП «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы» (документ субъекта Федерации). Но простейший поиск показывает, что и в нем они обозначены как **карантинные, агрессивные интродуценты, нежелательные, запрещенные, ядовитые** (борщевик Сосновского) и **малоценные** (клен ясенелистный). Общий список растений, недопустимых к посадке, отсутствует, за исключением отдельного упоминания женских экземпляров тополя без уточнения видовой принадлежности. Отсутствует также упоминание необходимости борьбы с такими видами растений, кроме удаления (прополки) на газонах и отсутствия семян в применяемых почвогрунтах.

Отсутствие в нормативно-регламентной документации проблематики инвазивных видов приводит к возможности правоприменительной практики «все, что не запрещено, разрешено» и невозможности финансового обоснования мероприятий по борьбе с инвазивными видами, не говоря о невозможности формирования таких программ, за исключением Закона города Москвы от 21.11.2007 № 45 «Кодекс города Москвы об административных правонарушениях» или областного закона от 01.02.2016 № 914-ОЗ «Об административных правонарушениях», где речь идет исключительно о борщевике Сосновского на всех категориях земель.

Участники ландшафтной отрасли готовы исполнять закон и требования в своей деятельности, однако в последнее время наблюдается тенденция к моральному осуждению участников этого рынка как со стороны исследователей, так и со стороны эоактивистов в виде «демонизации» ландшафтных специалистов как уничтожителей природы, как она есть, и в виде понижения прикладных знаний в формировании окружающего ландшафта (квазиприроды, к сожалению, но оптимально комфортной среды для жизнедеятельности человека). Это хорошо наблюдается в социальных сетях, где практикующим специалистам отрасли предъявляются Декларация по окружающей среде и развитию, Конвенция о биологическом разнообразии и иные Черные книги. Подход осуждающих хорошо вписывается в современное явление новой этики и культуры отмены, при котором могут быть бездоказательно осуждены законопослушные

персоны. Питомниковод, содержащий у себя в коллекции некое растение, относящееся к роду, в котором есть инвазивные виды, получил огромный поток негатива в комментариях. При этом негатив — это еще мягкая оценка. «Люпины на фотографиях — запретить! Детские поделки из крылаток клена ясенелистного и желудей дуба красного — сжечь!» А, собственно, на каком основании? На основании Декларации, Конвенции и Черной книги! Да, но данные документы не являются правоустанавливающими, они лишь обозначают проблему и показывают векторы решений в общемировом масштабе. Для любого суда в юрисдикции РФ это документы, которые примут во внимание, но на их основании никогда не примут судебного решения. Также «Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России)» вносит путаницу в понятийный аппарат, потому что Черная книга — это часть Красной книги, где описываются вымершие виды; в юриспруденции Черная книга — это список недобросовестных подрядчиков; в истории Черная книга — это сборник документов и свидетельств очевидцев о преступлениях против еврейского народа; наконец, «Черная книга» — это компьютерная игра.

Каков дальнейший путь развития в столь сложной ситуации и возможен ли он? Без сомнений, да! Автору видится следующая «дорожная карта»:

1. Планомерная работа в дальнейших исследованиях инвазивных видов специалистов должна быть представлена не только в виде научных статей и обозначения проблемы. Необходимо выявление практических методик борьбы с инвазивными видами с определением объемов и периода работы — формирование стратегий и программ.
2. Формирование терминологического аппарата, соответствующих списков, методик и внесение их в действующие нормативно-регламентные документы.
3. Определение источников финансирования на реализацию программ с закреплением в законодательных актах.

Данный доклад не является научным исследованием или публицистическим эссе, но демонстрирует практический опыт работы в рамках законодательства Российской Федерации в отрасли благоустройства и озеленения, в садово-парковом строительстве и ландшафтной архитектуре.

Секция 2
ЧЕРНЫЕ КНИГИ
И «BLACK-LISTS» РЕГИОНОВ.
ВИДЫ ВНЕСЕННЫЕ
И ПЛАНИРУЕМЫЕ
К ВНЕСЕНИЮ

**РАСТЕНИЯ «ЧЕРНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ»
ВО ФЛОРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА
«ЯЛТИНСКИЙ ГОРНО-ЛЕСНОЙ»**

З. Д. Бондаренко, Н. А. Багрикова

*Никитский ботанический сад — Национальный научный центр РАН,
Ялта, Россия*

e-mail: dreada2803@mail.ru; nbagrik@mail.ru

**PLANTS OF “THE BLACK BOOK OF THE REPUBLIC
OF CRIMEA” IN THE FLORA OF THE “YALTINSKY
MOUNTAIN-FOREST” NATURE RESERVE**

Z. D. Bondarenko, N. A. Bagrikova

Аннотация: Проведен анализ чужеродной фракции флоры Государственного природного заповедника «Ялтинский горно-лесной», и выделены наиболее опасные для экосистем охраняемой природной территории 19 инвазионных видов, которые включены в «черный список» флоры Крымского полуострова. *Vupleurum fruticosum* отнесен к видам-трансформерам (статус 1), которые изменяют состав и структуру фитоценозов. 12 чужеродных видов активно расселяются и натурализуются в нарушенных полуестественных и природных местообитаниях (статус 2), и четыре вида широко распространяются в нарушенных местообитаниях (статус 3). Еще 15 видов приводятся в «черном списке» флоры Крыма, но на территории заповедника выявлены единичные местонахождения этих видов или они не представляют угрозу для естественных фитоценозов.

Ключевые слова: чужеродные и инвазионные виды, Черная книга флоры, «черный список» растений, особо охраняемые природные территории, южный берег Крыма.

Abstract: The analysis of the alien fraction of flora of the “Yaltinsky Mountain-Forest” Nature Reserve was carried out and the most dangerous for the ecosystems of the reserve 19 invasive species included in the “black-list” of the Crimean flora were revealed. *Vupleurum fruticosum* is classified as a transformer species (status 1), which changes the composition and structure of phytocenoses. Twelve alien species actively disperse and naturalize in disturbed semi-natural and natural habitats (status 2) and four species are widely distributed in disturbed habitats (status 3). Another 15 species are listed in the “black-list” of the Crimean flora, but only isolated localities of these species have been identified on the territory of the reserve or they do not pose a threat to natural phytocenoses.

Keywords: alien and invasive species, Black Book, “black-list” of the Plants, Protected Areas, Southern Coast of the Crimea.

Выявление и контроль распространения чужеродных видов, изучение влияния на экологическую ситуацию инвазионных видов являются приоритетными направлениями современных ботанических и экологических исследований по сохранению биологического разнообразия. Информация о чужеродных и инвазионных видах растений достаточно разрозненная, а проблема имеет практическое и научное значение. Актуальными работами в данном направлении являются составление Черных книг и «черных списков» флоры, или наиболее опасных инвазионных видов для страны в целом или отдельно по регионам.

Интродукция растений на Крымском полуострове имеет многолетнюю историю и широкие масштабы. В настоящее время огромное количество растений успешно культивируются, а многие из них натурализовались. Статус чужеродных растений на территории полуострова установлен для 366 видов, еще для более 100 видов он не определен. На территории Крыма выявлено 70 инвазионных видов, широко распространившихся или начавших активное расселение, представляющих опасность для экосистем полуострова (Bagrikova, Skurlatova, 2021). Особого внимания требуют инвазионные виды, способные активно внедряться как в антропогенно-нарушенные, так и в естественные ценозы, в т.ч. на особо охраняемых природных территориях южного берега Крыма, так как южнобережные ландшафты наиболее подвержены внедрению новых видов (Багрикова и др., 2021). Кроме того, в связи с изменением климата для некоторых видов в последние десятилетия отмечено более широкое распространение в условиях вторичного ареала.

Одним из наиболее крупных (14,5 тыс. га) на ЮБК является Государственный природный заповедник «Ялтинский горно-лесной», расположенный на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. Заповедник простирается вдоль Черного моря с запада на восток от Фороса до Гурзуфа на 40 км, окружая Большую Ялту. Заповедник находится в основном в пределах высот 380–1200 мн.у.м., в отдельных местах спускаясь к морю. Верхняя его граница проходит по Ай-Петринской, Ялтинской и Никитской яйлам. Около 75% площади ООПТ занимают хвойные, широколиственные леса центрально-европейского типа. На платообразной вершине главной гряды гор леса сменяются горно-степной, луговой растительностью. Растительный покров заповедника наиболее полно отражает все разнообразие и богатство флоры и растительности Горного Крыма. Следует отметить, что

территорию заповедника от Фороса до Гурзуфа пересекают дороги общего пользования и объекты городской инфраструктуры, на многих участках он граничит с сельхозугодьями и населенными пунктами (Дідух, 2012; Бондаренко и др., 2015).

По результатам многолетних исследований установлено, что флора заповедника представлена 1435 видовыми и инфравидовыми таксонами, среди которых более 100 видов относятся к чужеродным растениям, а уровень адвентизации флоры составляет более 7% (Багрикова, 2013, 2014, 2017; Багрикова, Бондаренко, 2016, 2018, 2021а, 2021б; Бондаренко и др., 2015). Особый интерес представляют инвазионные виды, способные к активному расселению и внедрению как в природные, так и в другие сообщества различной степени нарушенности. На территории заповедника выявлено 19 видов (см. табл.), которые включены в «черный список» флоры Крымского полуострова (Bagrikova, Skurlatova, 2021).

Цель работы — провести анализ систематической, ареалогической, биоморфологической и экологической структуры, а также распространения видов, представляющих угрозу экосистемам особо охраняемой природной территории.

Таблица

Список инвазионных видов растений во флоре заповедника «Ялтинский горно-лесной»

Семейства, виды	Био-морфа		Экоморфа		СН	МгЭ	РК	Инвазионный статус	
	ЖФ	вег.	вода	свет				ЯГЛ/Кр	Евр
Apiaceae									
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	2	в	к	сг	ag	М	ю	2/1	–
Asteraceae									
<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Pelsler et Meijden	4	лз	э	г	ag	М	ю	2/1	–
Berberidaceae									
<i>Berberis aquifolium</i> Pursh	3	в	к	гс	ag	NA	ю	2/2	28/16*
Caesalpiniaceae									
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	1	л	к	сг	ag ep	М	ю	2/2	–
Crassulaceae									
<i>Sedum rupestre</i> L.	бм	лз	к	г	kl	ЕК	пю	2/2	–
Cupressaceae									
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	1	в	к	сг	kl	As	спю	4/2	–

Семейства, виды	Био-морфа		Экоморфа		СН	МгЭ	РК	Инвазионный статус	
	ЖФ	вег.	вода	свет				ЯГЛ/Кр	Евр
Fabaceae									
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	2	л	к	сг	ag	Е	пю	4/2	–
Fagaceae									
<i>Quercus ilex</i> L.	1	в	м	сг	ag	М	ю	2/2	–
Oxalidaceae									
<i>Oxalis corniculata</i> L.	6	лз	к	сг	ep	As	ю	3/3	36/17* 318/23**
Pinaceae									
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	1	в	мз	с	ag	К	юг	2/3,2	–
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	1	в	к	сг	kl	М (Af)	ю	2/3,2	–
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D. Don) G. Don	1	в	к	сг	kl	As	ю	3/3,2	–
Rhamnaceae									
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	2	в	к	сг	ag ep	М	ю	2/1	–
Rosaceae									
<i>Prunus dulcis</i> D. A. Webb.	1	л	мк	г	kl	As	г	3/3	–
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1	л	мз	г	ag ep	К	г	3/2	30/15*
Scrophulariaceae									
<i>Antirrhinum majus</i> L.	8	э	к	г	ag	М	ю	2/2	–
<i>Cymbalaria muralis</i> P. Gaertn., B.Mey. et Scherb.	6с	в	мз	г	ag	М	ю	2/3,2	37/23*
Simaroubaceae									
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1к	л	к	сг	ag ep	As	сг	2,1/1	40/30*
Thymelaeaceae									
<i>Daphne laureola</i> L.	2	в	мз	с	ag	М	ю	2/2	–

Примечание. * — вид является чужеродным более чем в 25 (из 49) регионах Европы / количество стран, в которых вид натурализовался; ** — вид является чужеродным не менее чем в 125 (из 844) регионах Земли / количество стран из 62 регионов в Европе, в которых вид является натурализовавшимся (Bagrikova, Skurlatova, 2021).

Названия таксонов приведены согласно базе данных «Plant of the world online» (2021). Для каждого вида приводятся биоморфы по жизненной форме (ЖФ): 1 — дерево; 2 — кустарник; 3 — кустарничек; 4 — полукустарник; 5 — полукустарнички; 6 — поликарпические травы; 7 — многолетние монокарпики; 8 — озимый однолетник; к — корнеотпрысковое; м — мясистое, суккулент; с — стелющееся. По особенностям вегетации: в — вечнозеленые; л — летнезеленые; лз — летне-зимнезеленые; э — эфемеры эфемероиды. Экоморфы по водному режиму: э — эуксерофит; м — мезоксерофит; к — ксеромезофит; мз — мезофит. По световому режиму: г — гелиофит; сг — сциогелиофит; гс — гелиосциофит; с — сциофит. Распространение в Крыму (РК): ю — южнобережье; п — предгорный; г — горный; с — степной Крым (по В. Н. Голубеву (1996)). Ареал, или мигроэлемент (МгЭ): М — Средиземноморский; Е — Европейский; Аз — Азиатский; НА — Североамериканский; К — Кавказский. Степень натурализации (СН): ер — эпекофиты; аг — агриофиты (приведены по ранее опубликованным работам (Багрикова, 2013; Bagrikova, Skurlatova, 2021) с учетом установленного для территории заповедника статуса). По времени заноса все виды отнесены к группе кенофитов (неофитов). Инвазионный статус установлен согласно рекомендациям по ведению региональных Черных книг (Виноградова и др., 2009, 2015; Нотов и др., 2010).

Наивысший, 1-й инвазионный статус установлен для *Vupleurum fruticosum*, который легко дичает в придорожных сообществах, образует сплошные заросли на приморских каменистых склонах и осыпях, в кустарниковом ярусе, в дубово-можжевеловых лесах и редколесьях.

2-й инвазионный статус имеют 12 видов. На высоте до 200–250 мн.у.м. на скалах, каменистых местообитаниях встречаются *Antirrhinum majus*, *Sedum rupestre*, *Symbalaria muralis*, в пушистодубово-можжевеловых, фиштакшковых лесах и редколесьях в нижнем поясе произрастают *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus*, *Cercis siliquastrum*, в дубово-грабинниково-сосновых лесах в основном до высоты 400 мн.у.м. часто встречаются *Berberis aquifolium*, *Daphne laureola*, реже *Abies nordmanniana*, *Cedrus atlantica*. В приморских биотопах на пляжах и щебнистоглинистых склонах выявлены сообщества с участием *Jacobaea maritima*. В составе рудеральных, реже полуестественных сообществ с высоким обилием встречается *Ailanthus altissima*. Следует отметить, что в «черном списке» флоры Крымского по-

луострова для *Jacobaea maritima*, *Rhamnus alaternus* и *Ailanthus altissima* определен 1-й инвазионный статус.

К инвазионным растениям с 3-м статусом на территории заповедника относятся четыре вида. В искусственных насаждениях, а также на нарушенных местообитаниях произрастают *Cedrus deodara*, *Oxalis corniculata*, *Prunus amygdalus* и *P. cerasifera*. Для последнего вида в «черном списке» флоры Крыма определен 2-й инвазионный статус. В пушистодубово-можжевеловых, дубово-кленово-сосновых, грабинниково-дубово-можжевеловых фитоценозах заповедника отмечены потенциально инвазионные *Platyclusus orientalis*, *Laburnum anagyroides*, которые «убегают» из посадок, но не имеют широкого распространения, тогда как во флоре полуострова в целом они отнесены в группу видов со 2-м статусом.

В «черном списке» флоры Крымского полуострова приводятся *Abies pinsapo* Boiss., *Acer platanoides* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Centranthus ruber* (L.) DC., *Datura innoxia* Mill., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Fraxinus ornus* L., *Helianthus tuberosus* L., *Opuntia engelmannii* var. *Lindheimeri* (Engelm.) B. D. Parfitt & Pinkava, *Spartium junceum* L., *Viburnum tinus* L., *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholtz, *X. spinosum* L., но на территории заповедника выявлены единичные местонахождения этих видов или они не представляют угрозу для естественных фитоценозов, поэтому не отнесены к инвазионным растениям и не включены в комплексный анализ.

Проведенные исследования показали, что на территории заповедника «Ялтинский горно-лесной» к инвазионным растениям относится 19 видов из 15 семейств, включенных в «черный список» флоры полуострова. Семейство Pinaceae представлено тремя видами, Rosaceae — двумя, остальные — одним видом. По времени заноса все виды относятся к кенофитам. Большинство видов относится к интродуцентам, многие из которых были введены в культуру в Крыму в XIX в., поэтому по степени натурализации большинство видов относится к агриофитам (девять видов, или 47%) или агрио-эпикофитам (четыре вида, или 20%). По происхождению преобладают виды средиземноморского (девять видов, или 47%) или азиатского (пять видов, или 26%) происхождения. В спектре жизненных форм доминируют деревья (девять видов, или 47%), кустарники и полукустарники (шесть видов, или 32%), большинство из которых относится к вечнозеленым растениям (10 видов, или 52%). По отношению к вод-

ному режиму доминируют ксеромезофиты (12 видов, или 63%). Большинство видов по отношению к световому режиму относится к сциогелиофитам (10 видов, или 52%), тогда как шесть видов (или 32%) являются гелиофитами, так как произрастают в открытых, освещенных биотопах, два вида (или 11%) растут в основном под пологом леса в тенистых местообитаниях, один вид (*Mahonia aquifolium*) предпочитает достаточно увлажненные местообитания в разреженных сообществах. Большинство инвазионных видов, выявленных на территории заповедника, встречается в основном в Горном Крыму, в т.ч. в южнобережной и предгорной зонах. Только *Platyclusus orientalis* и *Ailanthus altissima* имеют более широкое распространение, встречаясь во всех природных зонах Крыма.

Список литературы

- Багрикова Н.А. Инвазионные виды растений в растительных сообществах Крымского полуострова // Изучение адвентивной и синантропной флоры России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы. Ижевск, 2017. С. 13–16.
- Багрикова Н.А. Интродукция древесных и кустарниковых растений в Никитском ботаническом саду и их натурализация на территории Крымского полуострова // Живые и биокосные системы. 2014. Вып. 7. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-7/article-9>
- Багрикова Н.А. Структурный анализ адвентивной фракции флоры Крымского полуострова (Украина) // Український ботанічний журнал. 2013. Т. 70. № 4. С. 489–507.
- Багрикова Н.А. и др. Наиболее опасные инвазионные виды растений на особо охраняемых природных территориях Горного Крыма // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2021. Вып. 12. С. 114–148. DOI: 10.36305/2413-3019-2021-12-114-148
- Бондаренко З.Д., Багрикова Н.А. Дополнения к списку адвентивных растений Ялтинского горно-лесного природного заповедника // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2018. Вып. 9. С. 112–114.
- Бондаренко З.Д., Багрикова Н.А. Дополнение к флоре высших растений природного заповедника «Ялтинский горно-лесной» // Заповедники и национальные парки — научно-исследовательские лаборатории под открытым небом. Петрозаводск, 2021а. С. 95–98.
- Бондаренко З.Д., Багрикова Н.А. Инвазионные виды растений на территории государственного природного заповедника «Ялтинский горно-лесной» // Горные экосистемы и их компоненты. Нальчик, 2021б. С. 131–132.
- Бондаренко З.Д., Жигалова Т.П., Гавриш Е.А. Аннотированный список высших сосудистых растений Ялтинского горно-лесного природно-

- го заповедника // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2015. Вып. 6. С. 332–402.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Виноградова Ю.К. и др.* «Черная сотня» инвазионных растений России // Информационный бюллетень Совета ботсадов России. 2015. Вып. 4 (27). С. 85-89.
- Голубев В.Н.* Биологическая флора Крыма. Ялта: НБС-ННЦ, 1996. 126 с.
- Дідух Я.П.* ПЗ Ялтинський гірсько-лісовий // Фіторизноманіття заповідників та національних природних парків України. К.: Фітосоціоцентр, 2012. 406 с.
- Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р.* О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 54–86.
- Bagrikova N.A., Bondarenko Z.D.* Alien plants of Yalta Mountain-Forest Nature Reserve: state of knowledge and prospects of investigations // Russian Journal of Biological Invasions. 2016. Vol. 7. No. 1. P. 1–7. DOI: 10.1134/S2075111716010021
- Bagrikova N.A., Skurlatova M.V.* The Materials to the “Black Book” of the Flora of the Crimean Peninsula // Russian Journal of Biological Invasions. 2021. Vol. 12. No. 3. P. 244–257. DOI: 10.1134/S2075111721030036
- Plant of the world online [website]. 2021. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org>

**СПИСОК СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ,
ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ
В «ЧЕРНУЮ КНИГУ ФЛОРЫ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»**

В. М. Васюков¹, С. А. Сенатор²

¹ Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии
Волжского бассейна РАН, Самара, Россия
e-mail: vvasjukov@yandex.ru

² Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия
e-mail: stsenator@yandex.ru

**LIST OF VASCULAR PLANTS PROPOSED
FOR INCLUSION IN “THE BLACK BOOK
OF FLORA OF SAMARA REGION”**

V. M. Vasjukov¹, S. A. Senator²

Аннотация: В статье представлен перечень 48 видов сосудистых растений флоры Самарской области, распределенных по группам с разным инвазионным статусом. В 1-ю группу входят 11 видов-трансформеров, внедряющихся в естественные и полуестественные сообщества, изменяющих облик экосистем и нарушающих сукцессионные связи, выступающих в качестве эдификаторов и доминантов. Во 2-ю группу входят 19 видов, активно расселяющихся и натурализующихся в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях. 3-я группа объединяет 18 видов, расселяющихся и натурализующихся на нарушенных местообитаниях, некоторые из них в дальнейшем смогут внедриться в полуестественные и естественные сообщества. Также представлен перечень из 18 потенциально инвазионных видов, нуждающихся в специальном изучении и мониторинге. Представленный список видов может быть положен в основу «Черной книги флоры Самарской области».

Ключевые слова: инвазионные виды, сосудистые растения, Самарская область, Черная книга.

Abstract: The article presents a list of 48 species of vascular plants of flora of the Samara Region, distributed into groups with different invasive status. The first group includes 11 species-transformers penetrating into natural habitats, affecting the cenotic associations in the community, changing their appearance, displacing local species, and often forming single-species thickets. The second group includes 19 species actively expanding and naturalizing both in natural and seminatural areas (habitats which appeared

as a result of anthropogenic disturbance, unlike anthropogenic habitats, which do not have natural analogs) and in anthropogenic habitats. The third group unites 18 species that settle and naturalize in disturbed habitats, some of them will be able to infiltrate semi-natural and natural communities in the future. There is also a list of 18 potentially invasive species in need of special study and monitoring. The presented species list can be used as the basis for “The Black Book of Flora of Samara Region”.

Keywords: invasive species, vascular plants, Samara Region, Black Book.

В современном мире инвазии чужеродных видов — масштабное явление, представляющее угрозу естественному разнообразию и являющееся одной из серьезных экологических проблем, стоящих перед человечеством (Виноградова и др., 2009; Senator, Rozenberg, 2017).

Территория Самарской области густо заселена и испытывает большую антропогенную нагрузку (Розенберг, 2009). Положение области на пересечении крупных транспортных магистралей, лежащих в широтном и долготном направлениях, ее особенности как одного из ведущих регионов России по уровню развития промышленности и хозяйственно-экономической инфраструктуры, значительная плотность населения определяют высокий уровень видового богатства чужеродной флоры и высокие темпы ее динамики.

В настоящее время ведутся работы по подготовке «Черной книги Самарской области». Ранее был опубликован предварительный список инвазионных и потенциально инвазионных растений Среднего Поволжья, включающий 59 видов, распределенных по группам согласно их активности, особенностям взаимодействия с местными видами растений и характеру занимаемых местообитаний (Senator et al., 2017). Позднее был опубликован конспект чужеродных видов растений Среднего Поволжья, содержащий сведения о 461 виде сосудистых растений, относящихся к 275 родам и 77 семействам (Сенатор, Васюков, 2019).

Ниже представлен список наиболее агрессивных инвазионных и потенциально инвазионных видов сосудистых растений флоры Самарской области, основой составления которого послужили результаты полевых исследований авторов, опубликованные данные (Плаксина, 2001; Саксонов, 2006; Саксонов, Сенатор, 2012; Senator et al., 2017, 2018; Сенатор, Васюков, 2019 и др.), и гербарные материалы (LE, МНА, MW, РКМ, PVB,

SMR, UPSU, ZHR, Самарского историко-краеведческого музея имени П. В. Алабина).

1. Виды-«трансформеры», активно внедряются в естественные и полуестественные сообщества, изменяют облик экосистем, нарушают сукцессионные связи, выступают в качестве эдификаторов и доминантов:

- *Acer negundo* L. — клен американски;
- *Bidens frondosa* L. — череда олиственная;
- *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray. — эхиноцистис лопастной;
- *Elaeagnus angustifolia* L. — лох узколистный;
- *Elaeagnus oxycarpa* Schltld. — лох остроплодный;
- *Elodea canadensis* Michx. — элодея канадская;
- *Heraclеum sosnowskyi* Manden. — борщевик Сосновского;
- *Parthenocissus inserta* (A. Kerner) Fritsch. — девичий виноград прикрепленный;
- *Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilе — тростник высочайший;
- *Ulmus pumila* L. — вяз низкий;
- *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz et Sukopp — дурнишник эльбский.

2. Чужеродные виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях:

- *Ambrosia trifida* L. — амброзия трехраздельная;
- *Cardaria draba* (L.) Desv. [*Lepidium draba* L.] — кардария крупковидная;
- *Conyza canadensis* (L.) Cronquist [*Erigeron canadensis* L.] — мелколестничек канадский;
- *Cuscuta campestris* Yunck. — повилика равнинная;
- *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. [*Iva xanthiifolia* Nutt.] — циклахена дурнишниковлистная;
- *Epilobium adenocaulon* Hausskn. [*E. ciliatum* Raf. subsp. *adenocaulon* (Hausskn.) Hand et Buttler] — кипрей железистостебельный;
- *Epilobium pseudorubescens* A.K. Skvortsov — кипрей ложнокраснеющий;
- *Fraxinus lanceolata* Borkh. — ясень ланцетный;
- *Fraxinus pennsylvanica* Marshall. — ясень пенсильванский;

- *Hippophaë rhamnoides* L. — облепиха крушиновидная;
- *Impatiens glandulifera* Royle. — недотрога железконосная;
- *Impatiens parviflora* DC. — недотрога мелкоцветковая;
- *Lonicera tatarica* L. — жимолость татарская;
- *Malus domestica* (Suckow) Borkh. — яблоня домашняя;
- *Phalacrolooma septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev [*Erigeron annuus* (L.) Desf. subsp. *septentrionalis* (Fernald et Wiegand) Wagenitz] — тонколучник северный;
- *Populus balsamifera* L. — тополь бальзамический;
- *Salix euxina* I.V. Belyaeva — ива понтийская;
- *Sambucus racemosa* L. — бузина кистевидная;
- *Solidago canadensis* L. — золотарник канадский.

3. Чужеродные виды, расселяющиеся и натурализующиеся на нарушенных местообитаниях; в ходе дальнейшей натурализации некоторые из них, по-видимому, смогут внедриться в полустественные и естественные сообщества:

- *Acroptilon repens* (L.) DC. — горчак ползучий;
- *Amaranthus retroflexus* L. — щирица запрокинутая;
- *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch — ирга колосистая;
- *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl. — райграс высокий;
- *Anisantha sterilis* (L.) Nevski — неравноцветник бесплодный;
- *Artemisia sieversiana* Willd. — полынь Сиверса;
- *Atriplex tatarica* L. — лебеда татарская;
- *Bassia scoparia* (L.) A.J. Scott s. l. [*Kochia scoparia* (L.) Schrad, *K. densiflora* (Moq.) Aell., *K. sieversiana* Pall., *Bassia sieversiana* (Pall.) W. A. Weber] — бассия вечная;
- *Centaurea diffusa* Lam. — василек раскидистый;
- *Cotoneaster lucidus* Schlecht. — кизильник блестящий;
- *Galinsoga ciliata* (Raf.) S.F. Blake [*G. quadriradiata* auct. non Ruiz et Pav.] — галинзога реснитчатая;
- *Hordeum jubatum* L. — ячмень гривастый;
- *Lepidium densiflorum* Schrad. — клоповник густоцветковый;
- *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. [*Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.] — лепидотека душистая;
- *Oenothera biennis* L. — ослинник двулетний;
- *Oenothera rubricaulis* Klebahn. — ослинник красностебельный;
- *Portulaca oleracea* L. — портулак огородный;
- *Solidago serotinoidea* A. et D. Löve — золотарник поздний.

4. Потенциально инвазионные виды, способные к возобновлению в местах заноса:

- *Amaranthus albus* L. — щирица белая;
- *Amaranthus blitoides* S. Watson. — щирица жминдовидная;
- *Ambrosia artemisiifolia* L. — амброзия полыннолистная;
- *Ambrosia psilostachya* DC. — амброзия голометельчатая;
- *Amorpha fruticosa* L. — аморфа кустарниковая;
- *Caragana arborescens* Lam. — карагана древовидная;
- *Galega orientalis* Lam. — козлятник восточный;
- *Galinsoga parviflora* Cav. — галинзога мелкоцветковая;
- *Helianthus subcanescens* (A. Gray) E. Watson — подсолнечник сероватый;
- *Juncus tenuis* Willd. — ситник тонкий;
- *Lolium perenne* L. — плевел многолетний;
- *Lupinus polyphyllus* Lindl. — люпин многолистный;
- *Medicago sativa* L. — люцерна посевная;
- *Medicago varia* Martyn — люцерна пестрая;
- *Robinia pseudoacacia* L. — робиния ложноакациевая;
- *Symphytotrichum salignum* (Willd.) G.L. Nesom — симфиотрихум ивовый;
- *Thladiantha dubia* Bunge — гладианта сомнительная;
- *Xanthoxalis stricta* (L.) Small [*Oxalis stricta* L.] — желтокислица прямая.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Плаксина Т. И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: Самарский университет, 2001. 388 с.
- Розенберг Г. С. Волжский бассейн на пути к устойчивому развитию. Тольятти: Кассандра, 2009. 478 с.
- Саксонов С. В. Самаролукский флористический феномен. М.: Наука, 2006. 261 с.
- Саксонов С. В., Сенатор С. А. Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011) // Флора Волжского бассейна. Т. 1. Тольятти: Кассандра, 2012. 512 с.
- Сенатор С. А., Васюков В. М. Конспект чужеродных растений Среднего Поволжья // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2019. Т. 13. № 4. С. 353–396. DOI: 10.24411/2072-8816-2019-10057
- Senator S. A. et al. Alien Species in the Flora of the Middle Volga Region // The fourth International Scientific Conference on Ecology and Geogra-

phy of Plants and Plant Communities, KnE Life Sciences. 2018. P. 190–196. DOI: 10.18502/kl.v4i7.3238

Senator S.A. et al. Invasive and Potentially Invasive Plants of the Middle Volga Region // Russian Journal of Biological Invasions. 2017. Vol. 8. № 2. P. 158–167. (*Сенатор С.А. и др.* Инвазионные и потенциально инвазионные растения Среднего Поволжья // Российский журнал биологических инвазий. 2017. № 1. С. 57–69).

Senator S.A., Rozenberg A.G. Assessment of Economic and Environmental Impact of Invasive Plant Species // Biology Bulletin Reviews. 2017. Vol. 7. No. 4. P. 273–278. DOI: 10.1134/S2079086417040089

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ БАЙКАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОХРАННОЙ ЗОНЫ¹

Н. С. Гамова

*Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

*Байкальский государственный природный биосферный заповедник,
Танхой, Бурятия, Россия*

e-mail: bg_natagamova@mail.ru

ALIEN SPECIES IN THE FLORA OF BAIKALSKY RESERVE AND ITS BUFFER ZONE

N. S. Gamova

Аннотация: С территории Байкальского заповедника и его охранной зоны известно около 120–130 чужеродных видов, что составляет 11–12% от всей флоры. 60 из этих видов были обнаружены в течение последних 20 лет; 55 — за последние 10 лет; 45 — за последние 6 лет. Среди всех заносных видов есть представители разных групп ареалов. Преобладают евразийские виды, однако встречаются и североамериканские. Приведена история изучения чужеродных видов на данной территории, список видов, обнаруженных в последние годы, отмечены наиболее массовые виды, выделены эргазиофиты. Подавляющее большинство заносных видов отмечено на территории охранной зоны заповедника, в то время как основная территория биосферного резервата свободна от чужеродных видов.

Ключевые слова: чужеродные виды, сосудистые растения, Южное Прибайкалье, Бурятия.

Abstract: About 120–130 alien plant species are known nowadays from the territory of Baikalsky Reserve and its buffer zone, which comprises 11–12% of the total flora of the Reserve. Alien plant species here belong to different regions of origin. Eurasian plant species prevail, but North-American species are also found in this territory. 60 out of these species were first recorded here in the recent 20 years; 55 — in ten years, and 45 — in six years. The history of the investigation of the alien flora of this territory is given as well as the species list of records within the 20 past years. The most widespread plant species and the species which escaped from cultivation are mentioned. The vast majority of all alien plant species is known only from the buffer zone of Baikalsky Reserve, while the core zone is free from alien plants.

¹ Работа поддержана грантом РФФ (21-77-20042).

Keywords: alien species, vascular plants, Southern Baikal region, Republic of Buryatia.

Проблема заноса чужеродных видов растений — одна из самых широко обсуждаемых в современной ботанической литературе. В связи с антропогенным преобразованием территорий и возможностями перемещения растений от их исходных мест произрастания чужеродные виды обнаружены во многих регионах, где ранее не встречались. В Сибири этот вопрос также актуален, и основные инвазивные виды были отмечены в «Черной книге флоры Сибири» (2016).

Байкальский заповедник был образован в 1969 г. в центральной части хребта Хамар-Дабан на южном побережье Байкала. С 1986 г. он получил статус биосферного и соответствующую ему полосу охранной (буферной) зоны, окружающую его со всех сторон, а с 1996 г. вошел в объект Всемирного природного наследия ЮНЕСКО «Озеро Байкал» (www.whc.unesco.org/). Заповедник расположен в трех административных районах Республики Бурятия: Кабанском (на северном макросклоне Хамар-Дабана), Джидинском и Селенгинском (на южном макросклоне).

Байкальский заповедник был создан с целью охраны природных комплексов южного Прибайкалья, в первую очередь растительного мира, как отдельных представителей флоры, так и растительных сообществ и спектра высотной поясности. Территория основного ядра заповедника и его охранной зоны не выходит непосредственно к берегу Байкала, где расположены все населенные пункты и линии коммуникаций (Транссибирская магистраль, шоссе Иркутск — Улан-Удэ и линии электропередач). Однако, начиная с первого конспекта флоры заповедника (Васильченко и др., 1978), в дальнейшие списки (Краснопевцева и др., 2006; Абрамова, Волкова, 2011а) традиционно включаются все виды, отмеченные в т. ч. и на побережье Байкала между реками Выдриная на западе и Мишиха на востоке, по которым проходят границы заповедной территории. В нашей работе мы также придерживаемся этих границ.

В силу низкой степени освоенности горного хребта Хамар-Дабан в его центральной части и основная территория Байкальского заповедника, и его охранная зона в ее западной, южной и восточной частях относятся к малонарушенным лесным территориям (Аксенов и др., 2003). Лишь на северном участке охранной зоны заповедника и примыкающих к нему антропогенно

преобразованных частях байкальского побережья представлены нарушенные местообитания, подходящие для внедрения чужеродных видов растений.

Заносные виды появлялись на побережье Байкала, вероятно, вместе с его освоением, но первая обстоятельная сводка относится к середине XX в. (Попов, Бусик, 1966). В этой книге приводится около 40 чужеродных видов, известных с южного берега Байкала в окрестностях современного заповедника. Среди них отмечены как виды с евросибирским ареалом (*Dactylis glomerata* L., *Leontodon autumnalis* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Melilotus albus* Medik. и др.), так и североамериканские по происхождению (*Matricaria discoidea* DC. и *Sisyrinchium septentrionale* Bicknell).

В последующие годы чужеродные виды в числе прочих находок с территории Байкальского заповедника и его охранной зоны были опубликованы в ряде статей. В 1982 г. был обнаружен *Erodium cicutarium* (L.) Г'Нер. (Волотовский, Ермоленко, 1985), в начале 1990-х — *Erigeron canadensis* L. (Зарубин и др., 1993), в 2000-х — *Hordeum jubatum* L. (Краснопевцева, Краснопецева, 2005), *Epilobium adenocaulon* Hausskn. (Краснопевцева и др., 2008), *Elodea canadensis* Michx. (Абрамова, Волкова, 20116).

В 2010 г. началась реконструкция шоссе Иркутск — Улан-Удэ с расширением дорожного полотна, созданием обочин и т.п., что существенно увеличило площади, легкодоступные для заселения чужеродными видами растений.

В период с 2010 по 2020 г. в охранной зоне заповедника и на прилегающих участках прибайкальских террас были обнаружены следующие чужеродные виды: *Fragaria* × *ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier, *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Galinsoga parviflora* Cav., *Campanula rapunculoides* L., *Chaenorhinum minus* (L.) Lange, *Collomia linearis* Nutt., *Papaver somniferum* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Senecio viscosus* L. (Верхозина и др., 2013); *Galeopsis speciosa* Mill. и *Acer negundo* L. (Гамова, Краснопецева, 2013); *Fragaria moschata* (Duchesne) Weston., *Hesperis pycnotricha* Borbas et Degen, *Rosa rugosa* Thunb., *Sinapis alba* L. (Суткин и др., 2016); *Pilosella caespitosa* (Dumort.) P.D. Sell et C. West, *P. floribunda* (Wimm. et Grab.) Fr., *P. glomerata* (Froel.) Arv.-Tour (Тупицына, Чепинова, 2016); *Atriplex sagittata* Borkh., *Kochia densiflora* (Моq.) Aellen, *Saponaria officinalis* L. (Гамова, Дудов, 2018а); *Galium mollugo* L. и *Juncus compressus* Jacq. (Гамова, Дудов, 2018б); *Carthamus tinctorius* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Alchemilla baltica* Sam. ex Juz., *Epilobium tetragonum* L., *Lolium* × *hybridum* Hausskn., *Achil-*

lea ptarmica L., *Calystegia inflata* Sweet, *Digitaria asiatica* Tzvelev (Гамова и др., 2018a); *Centaurea montana* L., *Epilobium pseudorubescens* A.K. Skvortsov, *Hordeum vulgare* L., *Panicum miliaceum* subsp. *ruderale* Kitag., *Rudbeckia laciniata* var. *hortensia* L.H. Bailey, *Rumex crispus* L., *Solidago gigantea* Ait., *Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G.L. Nesom, *Avena sativa* L., *Helianthus tuberosus* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Lolium perenne* L., *Medicago* × *varia* T. Martyn, *Melilotus officinalis* L., *Salsola tragus* L., *Triticum aestivum* L., *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray (Гамова и др., 2018б); *Humulus lupulus* L., *Oenothera villosa* Thunb., *Persicaria maculosa* S.F. Gray, *Senecio dubitabilis* S. Jeffrey et Y.L. Chen, *Setaria pycnocomia* (Steud.) Henrard ex Nakai, *Trifolium arvense* L. (Гамова и др., 2019); *Avena fatua* L. (Суткин, Краснопевцева, 2020).

По нашим недавним оценкам, на сегодняшний момент число чужеродных видов во флоре Байкальского заповедника и его охранной зоны достигает порядка 120–130 (Гамова и др., 2018), что составляет 11–12% от всей флоры, насчитывающей около 1150 видов (Гамова и др., 2019). 60 из этих видов были обнаружены в течение последних 20 лет, 55 — за последние 10 лет, 45 — за последние 6 лет. В то же время, несмотря на значительное увеличение числа чужеродных видов, следует отметить, что лишь единицы из них массово распространились по антропогенно измененным местообитаниям (чаще всего это обочины шоссе и населенные пункты), среди них — *Chaenorhinum minus*, *Conyza canadensis*, *Epilobium adenocaulon*, *E. pseudorubescens*, *Impatiens glandulifera*, *Puccinellia hauptiana*, *Senecio viscosus*, *S. vulgaris*. Большинство прочих видов отмечается редко или известно из единичных заносов, более не повторившихся (как *Carthamus tinctorius*). Среди чужеродных видов есть эргазиофиты (одичавшие из культуры виды): *Centaurea montana* L., *Helianthus tuberosus* L., *Rudbeckia laciniata* var. *hortensia* L.H. Bailey, *Solidago gigantea* Ait., *Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G.L. и некоторые другие; однако подавляющее большинство относится к группе ксенофитов (непреднамеренный занос).

Список литературы

Абрамова Л.А., Волкова П.А. Сосудистые растения Байкальского заповедника (Аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. М.: Добросвет, 2011а. Вып. 117. 112 с.

- Абрамова Л. А., Волкова П. А. Флористические находки на хребте Хамар-Дабан (Республика Бурятия) // *Turczaninowia*. 2011b. Т. 14. Вып. 4. С. 41–43.
- Аксенов Д. Е. и др. Атлас малонарушенных лесных территорий России. М.: МСоЭС, 2003. 187 с.
- Васильченко З. А., Иванова М. М., Киселева А. А. Обзор видов высших растений Байкальского заповедника // Флора Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1978. С. 49–114.
- Верхозина А. В. и др. Флористические находки в республике Бурятии и Иркутской области // *Turczaninowia*. 2013. Т. 16. Вып. 3. С. 44–52.
- Волотовский К. А., Ермоленко Е. Д. Дополнение к списку высших сосудистых растений Байкальского государственного заповедника // Вестник Харьковского университета. 1985. № 269. С. 22–24.
- Гамова Н. С., Дудов С. В. Флористические находки в Байкальском заповеднике и его охранной зоне // Труды Мордовского государственного заповедника имени Смидовича. 2018а. Вып. 20. С. 15–23.
- Гамова Н. С., Дудов С. В. Дополнения к флоре Байкальского заповедника // *Turczaninowia*. 2018b. Т. 21. Вып. 3. С. 21–28.
- Гамова Н. С. и др. Новые и редко встречающиеся в Бурятии таксоны адвентивных растений из охранной зоны Байкальского заповедника // *Turczaninowia*. 2018а. Т. 21. Вып. 3. С. 12–20.
- Гамова Н. С. и др. Флористические находки в Прибайкалье (Восточная Сибирь) // Бюллетень МОИП. Отд. Биология. 2018b. № 123 (6). С. 69–71.
- Гамова Н. С. и др. *Cotoneaster lucidus* Schldtl., *Epipactis helleborine* L. и другие флористические находки в Байкальском заповеднике // Роль научно-исследовательской работы в управлении и развитии ООПТ: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию со дня образования Байкальского государственного природного биосферного заповедника (пос. Танхой, 14–15 октября 2019 г.). Иркутск: Издательство Института географии имени В. Б. Сочавы: СО РАН. 2019. С. 74–83.
- Гамова Н. С., Краснопевцева А. С. Флористические находки в Байкальском заповеднике // *Turczaninowia*. 2013. Т. 16. Вып. 4. С. 16–18.
- Зарубин А. М. и др. Флористические находки в Прибайкалье // Ботанический журнал. 1993. № 78 (8). С. 93–101.
- Краснопевцева А. С., Краснопевцева В. М. Новые виды во флоре Байкальского заповедника (высшие сосудистые растения) // Состояние особо охраняемых природных территорий на юге Дальнего Востока. Владивосток, 2005. С. 108–111.
- Краснопевцева А. С., Мартусова Е. Г., Краснопевцева В. М. Кадастр сосудистых растений Байкальского государственного биосферного природного заповедника. Иркутск: Репроцентр А1, 2006. 60 с.
- Краснопевцева А. С., Краснопевцева В. М., Мартусова Е. Г. Новинки флоры сосудистых растений Байкальского заповедника // *Turczaninowia*. 2008. Т. 11. Вып. 4. С. 47–49.
- Попов М. Г., Бусик В. В. Конспект флоры побережий озера Байкал. М.; Л.: Наука, 1966. 216 с.

- Суткин А.В. и др. Новые данные об адвентивных видах сосудистых растений Республики Бурятия // *Turczaninowia*. 2016. Т. 19. Вып. 2. С. 82–85.
- Суткин А.В., Краснопевцева А.С. Новые находки адвентивных видов сосудистых растений в Республике Бурятия // *Turczaninowia*. 2020. Т. 23. Вып. 1. С. 110–115.
- Тупицына Н.Н., Чепиного В.В. Инвентаризация ястребинок и ястребиночек (*Hieracium*, *Pilosella*, Asteraceae) в Байкальской Сибири // *Turczaninowia*. 2016. Т. 19. Вып. 3. С. 73–87.
- Черная книга флоры Сибири. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2016. 440 с.
- Unesco World Heritage Center [website]. URL: <http://whc.unesco.org/>

ОБ ИЗДАНИИ «ЧЕРНОЙ КНИГИ ФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН»

Я. М. Голованов, Л. М. Абрамова

*Южно-Уральский ботанический сад-институт
Уфимского федерального исследовательского центра РАН
e-mail: jaro1986@mail.ru, abramova.lm@mail.ru*

ABOUT THE PUBLICATION OF “THE BLACK BOOK OF FLORA OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN”

Ya. M. Golovanov, L. M. Abramova

Аннотация: Подготовлена к изданию «Черная книга флоры Республики Башкортостан» (Абрамова и др., 2021), содержащая сведения о 94 инвазионных или потенциально инвазионных видах растений, разделенных на четыре группы разного инвазионного статуса.

Ключевые слова: Республика Башкортостан, Черная книга, инвазионный статус, инвазионные виды растений.

Abstract: “The Black Book of Flora of the Republic of Bashkortostan” has been prepared for publication (Abramova et al., 2021). It contains information on 94 invasive or potentially invasive plant species, divided into four groups with different invasive status.

Keywords: Republic of Bashkortostan, Black Book, invasive status, invasive plant species.

Биологические инвазии — проникновение в природные экосистемы не свойственных им чужеродных видов из других регионов — сегодня происходят как в региональном, так и в общемировом масштабе. Эти виды, освоившись в новых условиях обитания, иногда становятся инвазионными — начинают быстро размножаться и расселяться, что может наносить значительный ущерб природным экосистемам и серьезный урон здоровью людей. Инвазии чужеродных организмов на сегодня считаются ведущим фактором антропогенной трансформации природных экосистем (Биологические инвазии..., 2004), а наиболее агрессивные инвазионные виды признаны главной угрозой природному биоразнообразию (Winter et al., 2009). Значительный ущерб от инвазий в сельском, лесном и водном хозяйстве, рост аллергических заболеваний и другие отрицательные

воздействия многих инородных видов на экосистемы вызывают всеобщую озабоченность. Активизация инвазионных процессов в России, в т. ч. на Южном Урале, наблюдается со второй половины XX в. (Дгебуадзе, 2014), особенно интенсивно — в XXI в.

С 1995 г. нами начато целенаправленное изучение процессов инвазий на Южном Урале, большая часть которого относится к территории Республики Башкортостан (РБ). Проведен анализ причин активизации экспансии чужеродных видов в XXI в., их роли в современных изменениях экосистем Южно-Уральского региона (Абрамова, 2012, 2014; Abramova, Golovanov, 2018), поиск новых очагов инвазионных видов (Голованов, Мулдашев, 2017; Abramova, 2018; Абрамова, Голованов, 2019б; Абрамова и др., 2020а и др.), геоботанические исследования сообществ с участием инвазионных видов растений (Абрамова, 2011, 2015; Абрамова, Голованов, 2016б, 2019; Голованов, Абрамова, 2020), а также изучение их биологических особенностей и экологии (Абрамова, 2003; Абрамова, Нурмиева, 2013; Abramova, Nurmieva, 2014; Боровик, Абрамова, 2016; Golovanov et al., 2016; Рогожникова, Абрамова, 2017, 2018 и др.). В последние годы опубликованы новые данные по биологии ряда агрессивных инвазионных видов (Abramova et al., 2019, 2020, 2021а, 2021б; Абрамова и др., 2020б, 2020в; 2021а, 2021б и др.).

Итогом флористических исследований чужеродных видов на территории РБ стал «Конспект адвентивных видов растений Республики Башкортостан» (Мулдашев и др., 2017), в который включены 457 адвентивных видов растений из 234 родов и 80 семейств, и формирование предварительного «черного списка» флоры РБ (Абрамова, Голованов, 2016а). Согласно новым данным, полученным в последние годы, этот список был откорректирован и некоторые чужеродные виды получили более высокий статус, пополнен список потенциально инвазионных растений.

В 2021 г. вышла «Черная книга флоры Республики Башкортостан» (Абрамова и др., 2021), содержащая сведения о 94 инвазионных и потенциально инвазионных видах растений. Сведения включают указание первой находки и всех достоверно известных на настоящий момент локалитетов произрастания видов, карты распространения, сведения о жизненной форме, экологии, происхождении, времени и способе заноса, степени натурализации, сообществах с участием видов, биологии и по-

пуляционных характеристиках, ресурсных свойствах, ядовитости или вредоносности вида и возможных способах борьбы.

Инвазионные виды «Черной книги флоры РБ» разделены на четыре группы разного инвазионного статуса.

Статус 1. Виды-«трансформеры», которые активно внедряются в естественные и полустественные сообщества, изменяют облик экосистем, нарушают сукцессионные связи, выступают в качестве эдификаторов и доминантов, образуют значительные по площади одновидовые заросли, вытесняют или препятствуют возобновлению видов природной флоры.

К первой группе наиболее агрессивных неофитов мы относим 11 видов высших растений: *Acer negundo*, *Ambrosia psyllostachya*, *A. trifida*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Iva xanthiifolia*, *Solidago canadensis*, *Heracleum sosnowskyi*, *Hordeum jubatum*, *Xanthium albinum*.

Данные виды произрастают в различных экологических условиях, внедряясь и трансформируя структуру естественных фитоценозов. Так, тенденцию к активной инвазии в луговые, преимущественно, пойменные фитоценозы проявляют *Ambrosia psyllostachya*, *A. trifida*, *Iva xanthiifolia*. Существенные изменения галофитных сообществ происходят за счет инвазии *Hordeum jubatum*, нередко образующего обширные по площади заросли. Прибрежно-водные и водные сообщества испытывают угрозу за счет инвазий *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Xanthium albinum*. Особенно активно в последние годы происходит расселение по водным артериям республики *Bidens frondosa*, вытесняющей аборигенные виды рода *Bidens*. Наблюдается активизация инвазии *Heracleum sosnowskyi* и *Solidago canadensis* в луговые ценозы. Наряду с травянистыми видами растений активно расселяется по поймам рек и древесный неофит *Acer negundo*, образуя густой подлесок в пойменных ивово-тополевых лесах.

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

К группе средне агрессивных инвазивных растений мы относим 17 видов: *Amelanchier spicata*, *Carduus acanthoides*, *C. nutans*, *Collomia linearis*, *Echinochloa crus-galli*, *Elaeagnus angustifolia*, *E. rhamnoides*, *Erigeron annuus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Impatiens glandulifera*, *Lepidium draba*, *Lupinus polyphyllus*, *Oenothera biennis*,

Reseda lutea, *Sambucus racemosa*, *Sysimbrium volgense*, *Urtica cannabina*.

Эти чужеродные виды, частично изменяющие нарушенные полуестественные и естественные местообитания, при достижении определенного уровня инвазионного потенциала способны перейти в группу видов-трансформеров. К ним на территории РБ мы относим достаточно широко распространенные на нарушенных местообитаниях виды, проявляющие тенденцию к внедрению в естественные фитоценозы. Так, для луговых фитоценозов характерно внедрение *Carduus acanthoides*, *Collomia linearis*, *Erigeron annuus*, *Lepidium draba*, *Lupinus polyphyllus*. Адвентивные виды из аридных районов Азии и Средиземноморья находят прибежище в степных фитоценозах, это такие виды, как *Carduus nutans*, *Reseda lutea*, *Urtica cannabina*. Расселение по пойменным лесам наряду с *Acer negundo* демонстрируют *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus lanceolata*, *Sambucus racemosa*, пока распространенные в экосистемах региона в гораздо меньшей степени, чем клен ясенелистный. Процесс орнитохории способствует расселению в лесных сообществах *Amelanchier spicata*. На откосах автомобильных дорог, по отвалам, а также близлежащим степным участкам встречается *Oenothera biennis*. Прибрежно-водные сообщества, в свою очередь, почти повсеместно подвергаются внедрению *Echinochloa crus-galli*, особенно активно разрастающегося на илстых субстратах.

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

3-й статус в пределах РБ имеют 28 видов: *Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *A. retroflexus*, *Artemisia sieversiana*, *Atriplex tatarica*, *Bassia scoparia*, *Bromus japonicus*, *B. squarrosus*, *Erigeron canadensis*, *Cuscuta campestris*, *Elsholtzia ciliata*, *Galega orientalis*, *Galinsoga quadriradiata*, *G. parviflora*, *Lactuca serriola*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria matricarioides*, *Medicago sativa*, *Oenothera rubricaulis*, *Onopordum acanthium*, *Portulaca oleracea*, *Senecio viscosus*, *Setaria pumila*, *S. viridis*, *Solidago gigantea*, *Sysimbrium loeselii*, *Thladiantha dubia*, *Ulmus pumila*.

К этой группе относятся широко распространенные на нарушенных местообитаниях виды. К ним относим следующие группы видов:

- 1) виды, активно распространяющиеся на местообитаниях подверженных вытаптыванию (городские и сельские дворы, обочины дорожек и пр.): *Amaranthus blitoides*, *Atriplex tatarica*, *Bromus japonicus*, *B. squarrosus*, *Cuscuta campestris*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria matricarioides*;
- 2) виды, характерные для железнодорожных местообитаний, изредка произрастающие на пустырях: *Amaranthus albus*, *Artemisia sieversiana*, *Bassia scoparia*, *Senecio viscosus*;
- 3) виды, широко распространенные и характерные для местообитаний подверженных хозяйственной деятельности человека (поля, огороды, клумбы, палисадники): *Amaranthus retroflexus*, *Elsholtzia ciliata*, *Galinsoga quadriradiata*, *G. parviflora*, *Portulaca oleracea*, *Setaria pumila*, *S. viridis*;
- 4) виды, в целом широко расселившиеся на нарушенных местообитаниях различного спектра, включая пустыри, свалки мусора и пр.: *Erigeron canadensis*, *Lactuca serriola*, *Medicago sativa*, *Onopordum acanthium*, *Sysimbrium loeselii*, *Thladiantha dubia*.

Статус 4. Потенциально инвазионные виды: *Acer tataricum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amelanchier alnifolia*, *Anisantha tectorum*, *Arrhenatherum elatius*, *Armoracia rusticana*, *Ballota nigra*, *Bryonia alba*, *Caragana arborescens*, *Centaurea diffusa*, *Cerasus vulgaris*, *Digitaria sanguinalis*, *Epilobium adenocaulon*, *E. pseudorubescens*, *Eragrostis minor*, *Erucastrum gallicum*, *Helianthus lenticularis*, *H. tuberosus*, *Impatiens parviflora*, *Juncus tenuis*, *Lolium perenne*, *Malus domestica*, *Oenothera oakesiana*, *Oxalis corniculata*, *O. stricta*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Populus balsamifera*, *Prunus insititia*, *Puccinellia distans* (широколиственно-лесная и бореально-лесная зоны), *Rhaponticum repens*, *Reynoutria × bohemica*, *R. sachalinensis*, *Rosa spinosissima* (*R. pimpinellifolia*), *R. rugosa*, *Rudbeckia laciniata*, *Symphyotrichum × salignum*, *Symphytum caucasicum*, *Typha laxmannii*.

Наибольшую группу (38 видов) образуют виды, обладающие потенциальной возможностью к инвазиям. Они, как правило, образуют небольшие заросли и не способны на настоящий момент к активному расселению. Некоторые из подобных видов широко распространены и более агрессивны в соседних регионах по тем или иным причинам, к примеру в Оренбургской, Челябинской и других областях: *Centaurea diffusa*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens parviflora*, *Juncus tenuis*, *Symphytum caucasicum*, *Symphyotrichum × salignum*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Rhaponticum repens* и др. Впоследствии, возможно, эти виды смогут получить более высокий инвазионный статус.

Инвазионные и потенциально инвазионные виды флоры республики относятся к 27 семействам и 69 родам. В их составе отмечено 49 поликарпических видов растений, в т. ч. три дерева, 11 кустарников и один гидатофит. Также выявлено 45 монокарпических вида, среди которых лидируют однолетники — 33 вида. По происхождению преобладают североамериканские (39 видов), азиатские (22 вида), средиземноморские (13 видов) и европейские (восемь видов) растения, остальные регионы-доноры выражены слабо.

В последние десятилетия в РБ значительно увеличилось количество «беглецов» из культуры — декоративных и других хозяйственно ценных растений, интродуцированных на приусадебные и дачные участки или используемых в озеленении городов и других населенных пунктов. Увеличение числа инвазионных интродуцентов связано с нередким забрасыванием садовых участков, прежде всего вокруг крупных городов, и недостаточной информированностью населения об угрозе инвазий.

Из наиболее вредоносных и опасных для здоровья населения республики следует выделить такие виды, как амброзии, циклахена дурнишниковлистная, золотарники, являющиеся сильными аллергенными растениями, а также борщевик Сосновского, вызывающий серьезные ожоги кожных покровов. Эти виды, особенно последний, требуют особого контроля и мероприятий по их полному искоренению. Нами разработаны мероприятия по контролю численности пяти наиболее вредоносных видов в РБ (Исмагилов и др., 2018).

Исследования процессов инвазии будут продолжены с более широким охватом всей территории Южного Урала.

Список литературы

- Абрамова Л. М. Классификация сообществ с инвазивными видами на Южном Урале. II. Сообщества с участием видов из родов *Cyclachaena* Fresen. и *Xanthium* L. // Растительность России. 2015. № 27. С. 24–39.
- Абрамова Л. М. Классификация сообществ с участием инвазивных видов. I. Сообщества с участием видов из рода *Ambrosia* L. // Растительность России. 2011. № 19. С. 3–29.
- Абрамова Л. М. Новые данные по биологическим инвазиям чужеродных видов в Республике Башкортостан // Вестник АН РБ. 2014. Т. 19. № 4. С. 16–27.
- Абрамова Л. М. Экспансия чужеродных видов растений на Южном Урале (Республика Башкортостан): анализ причин и экологических угроз // Экология. 2012. № 5. С. 1–7.

- Абрамова Л. М. *Cyclachaena xanthiifolia* в южных районах Предуралья (Башкортостан) // Ботанический журнал. 2003. Т. 88. № 4. С. 67–76.
- Абрамова Л. М., Голованов Я. М. Инвазивные виды Республики Башкортостан: «черный список», библиография // Известия Уфимского научного центра РАН. 2016а. № 2. С. 54–61.
- Абрамова Л. М., Голованов Я. М. Классификация сообществ с участием инвазивных видов. III. Сообщества с *Bidens frondosa*, *Hordeum jubatum* и *Urtica cannabina* // Растительность России. 2016б. № 28. С. 13–27.
- Абрамова Л. М., Голованов Я. М. Классификация сообществ с инвазионными видами растений. IV. Сообщества с видами рода *Solidago*, *Phalacrologium annuus* и *Lupinus polyphyllus* // Растительность России. 2019а. № 36. С. 3–24.
- Абрамова Л. М., Голованов Я. М. Находки инвазионных и потенциально инвазионных видов растений на северо-западе Республики Башкортостан // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2019б. Т. XIII. № 1. С. 98–106.
- Абрамова Л. М., Голованов Я. М., Мулдашев А. А. Находки инвазионных и потенциально инвазионных видов растений в западных районах РБ // Бюллетень ГНБС. 2020. Вып. 137. С. 29–38.
- Абрамова Л. М., Голованов Я. М., Мулдашев А. А. Черная книга флоры Республики Башкортостан. М.: КМК, 2021. 174 с.
- Абрамова Л. М. и др. Инвазионный вид *Impatiens glandulifera* Royle на Северо-Востоке Башкортостана // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2020а. № 4 (36). С. 1–11.
- Абрамова Л. М. и др. К биологии и экологии горчака ползучего (*Acroptilon repens*) на Южном Урале // Экосистемы. 2020б. Вып. 21. С. 75–84.
- Абрамова Л. М., Нурмиева С. В. К биологии инвазивного вида *Bidens frondosa* L. в Предуралье РБ // Известия Самарского НЦ РАН. 2013. Т. 15. № 3 (1). С. 358–360.
- Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / под ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богущкой. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
- Боровик Э. Р., Абрамова Л. М. Натурализация инвазивных видов *Xanthium albinum* и *Bidens frondosa* в Предуралье Республики Башкортостан // Вестник Пермского университета. 2016. № 3. С. 187–192.
- Голованов Я. М., Абрамова Л. М. К синтаксономии и экологии сообществ с участием инвазионного вида *Hordeum jubatum* L. на Южном Урале // Растительность России. 2020. № 38. С. 13–12.
- Голованов Я. М., Мулдашев А. А. Находки новых и редких адвентивных видов растений во флоре Республики Башкортостан // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2017. № 1. С. 54–62.
- Дегбуадзе Ю. Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 1. С. 2–8.

- Исмагилов Р.Р. и др. Распространенность основных инвазивных растений в Республике Башкортостан и меры борьбы с ними (рекомендации). Уфа: Мир печати, 2018. 40 с.
- Рогожникова Д.Р., Абрамова Л.М. Семенная продуктивность люпина многолистного в Башкортостане // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 28–31.
- Рогожникова Д.Р., Абрамова Л.М. Некоторые сведения о биологии борщевика Сосновского в Башкортостане // Известия Уфимского научного центра РАН. 2018. № 3. С. 94–98.
- Abramova L. M. Distribution of Invasive Species of *Ambrosia* L. Genus in the South Urals (Republic of Bashkortostan) // Russian Journal of Biological Invasions. 2018. Vol. 9. No. 1. P. 1–8.
- Abramova L. M., Agishev V. S., Khaziakhmetov R. M. Immigration of *Acer negundo* L. (Aceraceae) into the Floodplain Forests of the Northwest of the Orenburg Oblast // Russian Journal of Biological Invasions. 2019. Vol. 10. No. 3. P. 199–204.
- Abramova L. M., Golovanov Ya. M. Invasions of Alien Plant Species in the South Urals: Current State of the Problem // The Fourth International Scientific Conference Ecology and Geography of Plants and Plant Communities. KnE Life Sciences. 2018. P. 19.
- Abramova L. M., Golovanov Ya. M., Rogozhnikova D. R. Sosnowsky's Hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden., Apiaceae) in Bashkortostan // Russian Journal of Biological Invasions. 2021. Vol. 12. No. 2. P. 127–135.
- Abramova L. M., Nurmieva S. V. On the Ecology and Biology of Invasive Species *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. in the Southern Urals and Cisural Region // Russian Journal of Ecology. 2014. N. 4. P. 250–256.
- Abramova L. M. et al. Features of the Biology and Ecology of *Elaeagnus angustifolia* L. in Southern Ural // Contemporary Problems of Ecology. 2021. Vol. 14. No. 5. P. 446–455.
- Abramova L. M. et al. Some Features of the Biology and Ecology of the Invasive Species *Hordeum jubatum* L. (Poaceae, Liliopsida) in the Southern Urals // Biology Bulletin. 2020. Vol. 47. No. 10. P. 1245–1253.
- Golovanov Ya. M., Abramova L. M., Muldashev A. A. Naturalization of Invasive *Elodea canadensis* Michx. in Reservoirs of the Republic of Bashkortostan // Russian Journal of Biological Invasions. 2016. Vol. 7. No. 3. P. 209–219.
- Winter M. et al. Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora // Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 2009. Vol. 106. P. 21721–21725.

**PERSICARIA WEYRICHII
И REYNOUTRIA SACHALINENSIS
В КАМЧАТСКОМ КРАЕ**

Е. А. Девятова¹, О. А. Черныгина²

¹ Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга,
Петропавловск-Камчатский, Россия
e-mail: e.devjatova@icloud.com

² Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, Россия
e-mail: kamchatika@mail.ru

**PERSICARIA WEYRICHII
AND REYNOUTRIA SACHALINENSIS
IN KAMCHATKA REGION**

E. A. Devyatova¹, O. A. Chernyagina²

Аннотация: Представлены материалы расселения двух восточноазиатских видов гречишных: *Persicaria weyrichii* (F. Schmidt) H. Hara и *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt ex Maxim.) Nakai в Камчатском крае, которые распространяются человеком, уходят из культуры в нарушенные полустественные и естественные местообитания и должны быть внесены в список инвазионных видов. *Persicaria weyrichii* известна на территории региона с 1960-х гг., *Reynoutria sachalinensis* — с 1990-х гг., активное расселение отмечается в последние десятилетия. Оба вида формируют обширные монодоминантные заросли, подавляя развитие естественной растительности.

Ключевые слова: Дальний Восток, биологические инвазии, Polygonaceae, Камчатка.

Abstract: The paper presents the materials on the distribution of two East Asian Polygonaceae species: *Persicaria weyrichii* (F. Schmidt) H. Hara and *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt ex Maxim.) Nakai in Kamchatka region. These species are spread by humans, they run from the cultivation in disturbed semi-natural and natural habitats and should be included in the list of invasive species. *Persicaria weyrichii* has been known in the region since the 1960s, *Reynoutria sachalinensis* — since the 1990s. Active resettlement has been noted in recent decades. Both species form extensive monodominant thickets, suppressing the development of natural vegetation.

Keywords: Far East, biological invasions, Polygonaceae, Kamchatka.

Закончена подготовка «Черной книги флоры Дальнего Востока» (Виноградова и др., 2021). При формировании списка ряд

видов с восточноазиатским типом ареала, которые в каком-либо из административных районов ДФО были отнесены к инвазионным, в список не попали, поскольку процесс их распространения можно рассматривать и как расширение естественного ареала под воздействием изменения климата. Для Камчатского края такой подход в отношении ряда видов, как, например, *Euphrasia maximowiczii* Wettst., не вызывает возражений, тогда как *Persicaria weyrichii* (F. Schmidt) H. Hara и *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt ex Maxim.) Nakai в Камчатском крае, без сомнения, нужно относить к чужеродным видам. Адвентивная флора Камчатки впервые была изучена В.Л. Комаровым в 1908–1909 гг. в ходе его путешествия по Камчатке в составе экспедиции Ф.П. Рябушинского. Первые специализированные работы появились лишь в 70-е гг. прошлого века (Ульянова, 1976). В настоящее время (Чернягина, Девятова, 2018), на территории Камчатского края выявлены 262 адвентивных вида сосудистых растений, относящихся к 39 семействам и 166 родам. Территория Камчатского края подвергается значительному антропогенному воздействию в связи с развитием дорожного строительства, хозяйственного и промышленного освоения территории, и понимание процессов синантропизации и адвентизации флоры в таком обширном регионе до сих пор недостаточное.

Persicaria weyrichii — агриофит, эргазиофит. На Дальнем Востоке отмечается на островах Сахалин и Кунашир. В Камчатском крае относится к чужеродным видам со статусом 2, активно расселяющимся и натурализующимся в нарушенных полуестественных и естественных местообитаниях. Образует заросли у жилья, вдоль дорог, на огородах, по окраинам полей в Петропавловске-Камчатском и окрестных поселках. На отдельных участках формирует заросли площадью в десятки квадратных метров. Внедряется в ивняки в окрестностях поселка Сосновка, где ранее культивировался на полях Камчатской сельхозопытной станции. Впервые приведен для флоры Камчатки в 1981 г. в «Определителе сосудистых растений Камчатской области» (как *Polygonum weyrichii* F. Schmidt) по сборам Н.С. Пробатовой 1964 г. в поселке Авача (пригород Петропавловска-Камчатского). В Усть-Большерецком районе (юго-западное побережье полуострова) выращивался на полях Большерецкого совхоза, об этом свидетельствует современное высокое обилие на залежах в том районе. На самом юге полуострова, в селе Запорожье, по свидетельствам местных жителей, в культуре известен с 1970-х гг.

При описании флоры и растительности Южной Камчатки в начале нашего века (Флора и растительность..., 2002) вид для поселков Озерновский и Запорожье не указан. В 2021 г. мы уже отмечали здесь *Persicaria weyrichii* как вид, ушедший из культуры. В настоящее время распространился на север полуострова, куда, без сомнения, был завезен как декоративная культура, но дичает и уже создает заросли на заброшенных огородах (поселок Палана, северо-запад полуострова Камчатка, поселок Оссо-ра, северо-восточное побережье). Побег *P. weyrichii* появляются во второй половине мая, когда освободившиеся от снега участки хорошо прогреются и подсохнут. Растет медленно, максимальной высоты (до 2 м) достигает к июлю. Цветет с середины июля и до конца августа, семена созревают во второй половине сентября (в северных районах). Плодоношение обильное.

Горец Вейриха формирует монодоминантные заросли высотой до 2 м. ОПП составляет 100%. Сообщества маловидовые: встречается 6–10 видов, большинство из которых адвентивные (см. табл.). Сообщество имеет двухъярусную структуру, при этом верхний ярус целиком сложен побегами *Persicaria weyrichii*. В нижнем ярусе среди сухих стеблей горца отмечаются *Artemisia opulenta*, *Taraxacum officinale*, *Cirsium setosum*. Средняя высота травостоя 165 см.

Reynoutria sachalinensis (Fr. Schmidt ex Maxim.) Nakai — дальневосточный многолетний длиннокорневищный поликарпик. Гречиха сахалинская внесена в «черный список» флоры России, поскольку является агрессивным неофитом, расселяющимся во многих регионах России. Вид распространен в нескольких регионах Дальнего Востока: на Курильских островах и острове Сахалин, — откуда он и был описан (Fukuda et al., 2014). Естественные местообитания рейнутрии включают в себя приречные пески и галечники, береговые обрывы, заросли кустарников и высокотравья. На Аляске *R. sachalinensis* входит в десятку видов с самым высоким инвазивным рангом: 87 из 100 (AKERIC, 2021). На территории Камчатского края рейнутрия — вид с инвазионным статусом 3, расселяющийся и натурализующийся в нарушенных местообитаниях.

Вид известен на Камчатке с 1990-х гг. (Черныгина и др., 2014). Рейнутрия встречается на территории городов Петропавловск-Камчатский, Елизово и поселка Паратунка, села Мильково как в культуре, так и по рудеральным местообитаниям: у теплотрасс, на пустырях. Из мест культивирования в основном распростра-

Таблица

**Характеристика сообществ с *Persicaria weyrichii*
и *Reynoutria sachalinensis***

Площадь описания, м ²	9	16	25	8	6	6	16
ОПП (общее проективное покрытие), %	100	100	80	100	100	100	100
Высота травостоя, см	160	170	200	130	110	50	200
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7
Диагностические виды дериватного сообщества <i>Persicaria weyrichii</i> [<i>Artemisietea vulgaris</i>]							
<i>Persicaria weyrichii</i>	5	5	–	–	–	–	–
Диагностические виды дериватного сообщества <i>Reynoutria sachalinensis</i> [<i>Artemisietea vulgaris</i>]							
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	–	–	4	5	5	5	5
Диагностические виды класса <i>Artemisietea vulgaris</i>							
<i>Rumex longifolius</i>	–	–	r	+	r	–	+
<i>Artemisia opulenta</i>	+	+	–	1	1	–	+
<i>Elytrigia repens</i>	–	–	–	–	1	–	+
Диагностические виды класса <i>Paraveretea rhoeadis</i>							
<i>Stellaria media</i>	–	–	–	+	–	1	–
<i>Cirsium setosum</i>	+	+	–	–	–	–	r
Диагностические виды класса <i>Polygono arenastris-Poetea annuae</i>							
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	–	–	r	+	+
<i>Plantago major</i>	–	–	–	–	–	+	+
Диагностические виды класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>							
<i>Poa angustifolia</i>	–	–	–	–	1	+	–
<i>Phleum pratense</i>	+	–	–	–	1	–	–

Единично встречены (номер описания и значение по шкале обилия): *Leymus mollis* 7 (+); *Agrostis gigantea* 6 (1); *Lepidotheca suaveolens* 6 (+); *Capsella bursa-pastoris* 6 (+); *Centaurea cyanus* 5 (+); *Agrostis stolonifera* 5 (1); *Achillea millefolium* 5 (+); *Impatiens glandulifera* 7 (r); *Arctium tomentosum* 3 (r); *Dactylis glomerata* 7 (+); *Urtica platyphylla* 4 (r); *Anthriscus sylvestris* 4 (1); *Geum macrophyllum* 6 (+); *Phalaroides arundinacea* 4 (1); *Heracleum sosnowskyi* 3 (2); *Trifolium pratense* 5 (1); *Ranunculus repens* 7 (+); *Geranium erianthum* 7 (+); *Pilosella x floribunda* 1 (+); *Gallium boreale* 1 (+); *Equisetum arvense* 1 (+); *Vicia cracca* 1 (+); *Poa pratensis* 2 (+).

няется вегетативно фрагментами корневищ и стеблей. В Петропавловске-Камчатском побеги рейнутрии появляются сразу после схода снега в начале мая, возможен подснежный рост; фаза бутонизации начинается в первой декаде сентября, а цветение начинается в конце сентября и продолжается в начале октября, до заморозков (2015 г., ул. Фестивальная, Сероглазка). Семена завязываются далеко не каждый год. Мы зрелых семян не видели. Но тем не менее в Петропавловске-Камчатском, поселке Паратунка, селе Мильково (Центральная Камчатка) отмечено семенное возобновление на газонах в сотнях метров от зарослей рейнутрии. *R. sachalinensis* подавляет аборигенные растения за счет формирования густых зарослей высотой до 3,5 м. Сухие стебли сохраняются под снегом.

Рейнутрия формирует густые монодоминантные заросли высотой около 3 м. Число видов в сообществе составляет 4–12, в среднем девять видов (см. табл.; обилие видов оценивалось по шкале Ж. Браун-Бланке: *r* — количество особей единичное, покрытие незначительное; + — вид встречается редко, степень покрытия мала; 1 — число особей вида велико, но степень покрытия мала, до 5%; 2 — покрытие 5–25%; 3 — покрытие 25–50%; 4 — покрытие 50–75%; 5 — покрытие более 75%). Флористический состав сообщества беден: 28 видов, большинство из них адвентивные. В синтаксономическом спектре преобладают виды класса *Artemisietea vulgaris* (42,8%) и *Molinio-Arrhenatheretea* (25,0%). Сообщество имеет двухъярусную структуру. Верхний ярус сформирован побегами *Reynoutria sachalinensis* (высотой 1–3 м), и редкими побегами *Artemisia opulenta*, *Rumex longifolius*. В нижнем ярусе встречаются низкорослые виды: *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*. Средняя высота травостоя 138 см. Проктивное покрытие составляет 100%.

Не вызывает сомнения, что *Persicaria weyrichii* и *Reynoutria sachalinensis* в Камчатском крае расселяются человеком, уходят из культуры и должны быть внесены в список инвазионных видов. К сожалению, в Камчатском крае не существует программ ни по мониторингу за распространением чужеродных видов, ни по ликвидации очагов инвазии. Для таких видов, не расселяющихся еще в естественных местообитаниях, необходимо в первую очередь ограничить появление новых очагов инвазии, связанных с использованием в качестве декоративных или кормовых растений.

Список литературы

- Виноградова Ю. К. и др. Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазивные виды растений в экосистемах Дальневосточного федерального округа. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. 510 с.
- Определитель сосудистых растений Камчатской области / отв. ред. С. С. Харкевич, С. К. Черепанов. М.: Наука, 1981. 412 с.
- Ульянова Т. Н. Сорно-полевая флора Камчатской области // Ботанический журнал. 1976. Т. 61. № 4. С. 555–561.
- Флора и растительность Южной Камчатки на примере Южно-Камчатского государственного заказника / под ред. В. Ю. Нешатаевой. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2002. 304 с.
- Чернягина О. А., Девятова Е. А. Адвентивные растения Камчатского края: распространение и разнообразие // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады XVII–XVIII международных научных конференций. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2018. С. 92–101.
- Чернягина О. А., Штрекер Л., Девятова Е. А. Адвентивные виды во флоре полуострова // Доклады XIV международной конференции «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2014. С. 113–121.
- AKERIC: Alaska Exotic Plant Information Clearinghouse database. 2021. URL: <https://aknhp.uaa.alaska.edu>
- Fukuda T. et al. Alien plants collected or confirmed on the islands of Shikotan, Kunashir and Iturup on the 2009–2012 Botanical Expeditions // Bulletin of the Hokkaido University Museum. 2014. Vol. 7. P. 8–26.

ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

Д. В. Дубовик, С. С. Савчук

Институт экспериментальной ботаники
имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь
e-mail: dvdubovik73@gmail.com; ovata@yandex.ru

POTENTIALLY INVASIVE PLANT SPECIES IN THE FLORA OF BELARUS

D. V. Dubovik, S. S. Sauchuk

Аннотация: Потенциально инвазионные растения во флоре Беларуси в настоящее время представлены 270 таксонами. Этот список нуждается в постоянном обновлении, поскольку адвентивная флора любой страны очень динамична и степень агрессивности растений меняется в зависимости от многих факторов. Около 40 таксонов потенциально инвазионных видов растений в ближайшее время могут быть включены в списки инвазионных (*Hypericum majus*, *Thladiantha dubia*, *Amelanchier alnifolia*, *Cotoneaster lucidus*, *Epilobium tetragonum*, *Portulaca oleracea* и др.). Ведущую роль в обогащении флоры страны агрессивными растениями сейчас играет интродукция, в меньшей степени они распространяются другими способами. Важным аспектом изучения потенциально инвазионных и инвазионных видов растений являются процессы гибридизации между аборигенными и адвентивными, а также между адвентивными таксонами растений.

Ключевые слова: флора Беларуси, растения, потенциально инвазионные виды.

Abstract: Potentially invasive plants in the flora of Belarus are now represented by 270 taxa. This list needs constant updating, since the adventive flora of any country is very dynamic and the degree of aggressiveness of plants changes depending on many factors. About 40 taxa of potentially invasive plant species may soon be included in the lists of invasive ones (*Hypericum majus*, *Thladiantha dubia*, *Amelanchier alnifolia*, *Cotoneaster lucidus*, *Epilobium tetragonum*, *Portulaca oleracea* and others). The leading role in the enrichment of the country's flora with aggressive plants is now played by introduction, to a lesser extent they are spread by other methods. An important aspect of the study of potentially invasive and invasive plant species is the processes of hybridization between aboriginal and adventive, as well as between adventive plant taxa.

Keywords: flora of Belarus, plants, potentially invasive species.

Проблеме инвазий растений в Беларуси в последние годы уделяется довольно большое внимание. Помимо многочисленных статей и тезисов докладов, опубликованных за прошедшие годы, недавно были изданы две обобщающие монографии: «Растения-агрессоры: Инвазионные виды на территории Беларуси» (2017) и «Черная книга флоры Беларуси» (2020). В них приводятся сведения по инвазионным растениям флоры Беларуси, включая морфологию, особенности распространения, причиняемый ущерб и возможные меры борьбы с ними. В «Черной книге флоры Беларуси» содержится информация о 52 таксонах наиболее вредоносных чужеродных растений во флоре страны. Помимо этого нами составлен «Список сосудистых растений, обладающих инвазионным потенциалом на территории Республики Беларусь», который включает 270 таксонов. Список размещен в виде приложения к «Черной книге флоры Беларуси» и содержит также информацию о степени агрессивности таксонов, их естественном ареале и периоде регистрации во флоре Беларуси.

Если инвазионные виды растений в настоящее время в стране достаточно хорошо изучены с разных позиций, то изучение потенциально инвазионных растений находится на стадии разработки. Предстоит большая работа по корректировке этого списка, уточнению таксономической принадлежности некоторых сложных таксонов, подробного изучения их современного распространения, картирования, выяснения тенденций поведения и агрессивности видов в условиях меняющихся климатических и социально-экономических условий страны, степени успешности закрепления и вредоносности растений, а также иных показателей.

Сам список потенциально инвазионных растений весьма неоднороден и может вызвать критику со стороны как профессиональных ботаников, так и иных заинтересованных лиц, связанных с вопросами фитоинвазий, однако формирование подобных списков весьма важно для осмысления процессов биологических инвазий, которые происходят порой очень быстро, а иногда (на первоначальном этапе) и слабо заметно для многих исследователей. Мы нередко начинаем обращать внимание на агрессивные виды растений уже тогда, когда они играют заметную роль в сложении фитоценозов, выступают в качестве содоминантов или даже доминантов отдельных сообществ, резко увеличивают свою численность, занимаемую площадь, вступают в конкурентные отношения с аборигенной фракцией флоры, приносят

вред человеку и его хозяйственной деятельности, снижают продуктивность и устойчивость фитоценозов, наносят урон биологическому разнообразию. Несомненно, данные списки должны постоянно корректироваться, необходимы долгосрочные мониторинговые исследования за поведением потенциально инвазивных растений с целью последующей минимизации ущербов от их неконтролируемого поведения и быстрой экспансии.

Даже в условиях Беларуси одни и те же виды растений могут иметь в различных природно-климатических условиях страны разные стратегии поведения. Например, такие теплолюбивые инвазивные виды растений, как *Robinia pseudoacacia* L., *Asclepias syriaca* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Ambrosia artemisifolia* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., представляют серьезную угрозу в южных районах Беларуси, особенно в Гомельской и Брестской областях, но их инвазивный потенциал менее выражен в северных районах страны. В Витебской области *Robinia pseudoacacia* пока не проявляет очевидных агрессивных свойств, а побеги *Cytisus scoparius* местами сильно поражаются морозами в бесснежные зимы. В значительной степени подобные факты характерны и для потенциально инвазивных растений. Можно констатировать, что сейчас наблюдается очень стремительное распространение в поймах рек Гомельской области *Artemisia abrotanum* L., которая до конца 1970-х гг. здесь встречалась изредка и преимущественно в культуре, лишь иногда появлялась по нарушенным местообитаниям и берегам рек. В настоящее время вид активно осваивает приречный аллювий и местами сплошные заросли этой полыни занимают площадь до нескольких га. Для южной части страны (особенно по песчаным дюнам, опушкам сосняков, вдоль дорог) характерно также быстрое распространение в последние годы некоторых таксонов ослинников: *Oenothera × acerviphila* Rostanski, *O. × acutifolia* Rostanski, *O. × albipercurva* Renn. ex Hudziok, *O. ammophila* Focke, *O. depressa* Greene, *O. × wienii* Renner ex Rostanski. В местах совместного произрастания нескольких видов наблюдаются процессы гибридизации исходных видов и активное распространение уже гибридных растений.

Некоторые потенциально инвазивные растения (кроме упомянутых выше) в настоящее время имеют ярко выраженные черты агрессивности и быстрого распространения в Беларуси. Это относится в первую очередь к *Hypericum majus* (A. Gray) Britton, *Thladiantha dubia* Bunge (юг страны), некоторые виды и ги-

бриды рода *Populus*, *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Rosa rugosa* Thunb., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *Spiraea alba* Du Roi, *Epilobium tetragonum* L., *Rhus typhina* L., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small, *Portulaca oleracea* L., *Geranium sibiricum* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *Lonicera caprifolium* L., *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf, *Vinca minor* L., *Calystegia spectabilis* (Brummitt) Tzvel., *Symphytum* × *peregrinum* Ledeb., *Mentha longifolia* (L.) L., *Aster racemosus* Elliott, *Coreopsis grandiflora* Sweet, *Gaillardia* × *grandiflora* Van Houtte, *Helianthus* × *laetiflorus* Pers., *Rudbeckia laciniata* L. (немахровая форма), *Scirpus cyperinus* (L.) Kunth, *Ceratochloa sitchensis* (Trin.) Cope et Ryves, *Eragrostis albensis* H. Scholz, *Festuca duvalii* (St-Yves) Markgr.-Dann., *Leymus sabulosus* (Bieb.) Tzvel. Всего таких таксонов около 40, и они являются первоочередными кандидатами для пополнения списка инвазионных растений.

Значительная часть видов из приведенного выше списка является преднамеренно привлеченными растениями в культуру из-за их ценных декоративных, пищевых и иных свойств. Поэтому при интродукции растений очень важно учитывать дальнейшее их поведение вне культуры, проводить долговременные интродукционные испытания и лишь затем рекомендовать для широкого использования. В противном случае следует заменять агрессивные растения на их аналоги с менее выраженными или невыраженными агрессивными свойствами. В частности, у *Rudbeckia laciniata* широко известна махровая форма, которая не так агрессивна, как обычная форма, образующая полноценные семена. Фертильная форма *R. laciniata* в настоящее время активно осваивает сырые и заболоченные леса, в т.ч. в Беловежской пуще. В качестве альтернативы использования в культуре *Vinca minor* может применяться не менее декоративный, но неагрессивный по своим качествам *V. major* L., а вместо *Leymus sabulosus* — *Helictotrichon sempervirens* (Vill.) Pilg. Таких аналогий можно привести довольно много.

Очень стремительное распространение в Беларуси имеют североамериканские адвентивные виды растений — *Hypericum majus* и *Scirpus cyperinus*. Первый вид попал сюда, вероятно, орнитохорно и характерен для осушенных мезотрофных болот с полуобнаженным торфом. В настоящее время он довольно часто регистрируется в Беларуси и уже отмечен в приграничном с Российской Федерацией Дубровенском районе Витебской области. В ближайшее время ожидается его прогрессивное распро-

странение в восточном направлении. *Scirpus cyperinus* успешно «ускользнул» с плантаций клюквы крупноплодной и сейчас успешно осваивает близлежащие пойменные экотопы и заболоченные леса.

Очень негативная ситуация в настоящее время складывается со стремительным распространением и закреплением в природных условиях *Swida alba*, *Cotoneaster lucidus* и *Symphoricarpos rivularis*. Плоды этих кустарников охотно поедаются птицами, которые способствуют их активному распространению. Особенно быстро в последние десятилетия распространилась *Swida alba*, которая чаще регистрируется в виде плотных зарослей по сырым и влажным лесам, долинам рек, краям болот (особенно осушенных), в пригородных лесах. *Cotoneaster lucidus* уже образует густой подлесок в пригородной зоне Минска, при этом под пологом леса кусты кизильника имеют высоту до 3 м. Данные кустарниковые породы следует исключить из ассортимента кустарников, пригодных для использования в озеленении, и заменить их на аналогичные породы или близкие виды, которые не проявляют агрессивных свойств.

К отдельной категории агрессивных видов относится *Prunus cerasifera*, которая наряду с уже признанными в Беларуси инвазионными растениями *Hippophaë rhamnoides* L. и \times *Sorbaronia mitschurinii* (А. К. Skvortsov et Maitul.) Sennikov, активно использовавшиеся в качестве плодового растения в период расцвета дачного строительства в 1970–1990-е гг., но утратили свою популярность в последние годы из-за иных предпочтений садоводов-любителей и замене их на новые сорта, виды, гибриды или похожие по свойствам, но более рентабельные и привлекательные породы. Слива растопыренная (алыча) сейчас является довольно распространенной подлесочной породой в лесах вблизи населенных пунктов, дачных кооперативов, парков, местами образует крупные по площади заросли, особенно в южных и западных районах Беларуси.

Менее агрессивны, но все чаще регистрируются за пределами мест первичной интродукции различные тополя (*Populus laurifolia* Ledeb., *P. longifolia* Fisch., *P. \times moscowiensis* R. E. Schroed. ex Wolkenst., *P. simonii* Carr., *P. suaveolens* Fisch.), которые в последние десятилетия осваивают карьеры, обочины дорог, пустоши и прочие подобные нарушенные местообитания, нередко образуют обильную корневую поросль. Продолжается активное продвижение в восточном и северном направлениях *Rubus hir-*

tus, которая также способна быстро образовывать сплошные и крупные по площади заросли. Ее распространению благоприятствуют общее потепление климата и более мягкие зимы в последние десятилетия.

В качестве газонной злаковой культуры нередко используется *Festuca davalii*, которая наряду с *F. trachyphylla* (Наск.) Krajina способна вытеснять многие аборигенные растения, образует практически монодоминантные заросли по опушкам лесов, в населенных пунктах, вдоль дорог. Она гибридизирует, вероятно, с близкими видами, что делает идентификацию сизолистных овсяниц не всегда легкой задачей.

В список потенциально инвазионных растений мы включили и некоторые археофиты, что было сделано в целях мониторинговых наблюдений за ними на данном этапе флорогенеза Беларуси. Их агрессивные свойства могут меняться в зависимости от различных факторов, которые складывались для них в каждый из исторических этапов времени либо благоприятно, либо, наоборот, отрицательно, однако не учитывать или недооценивать эту категорию растений было бы неверно.

Ведущую роль в обогащении флоры страны агрессивными представителями флоры в настоящее время играет интродукция растений, причем часто неконтролируемая или слабо контролируемая. В последние десятилетия появился и появляется огромный ассортимент интродуцированных растений путем завоза посевного и посадочного материала из сопредельных и более удаленных регионов, они активно используются без предварительной проверки садоводами и цветоводами-любителями, нередко затем теряют популярность и оказываются потенциальными источниками для нежелательного обогащения флоры. Нами в последние годы проводится изучение ассортимента интродуцированных видов по всей территории страны, особенно у коллекционеров редких растений, которые являются фактически инициаторами их появления и последующего распространения. Это позволит в какой-то степени проанализировать их агрессивные особенности в пределах Беларуси и сдержать на ранних стадиях процессы их нежелательного вторжения и распространения. Очевидно, что выращиваемые или популярные в последние годы *Cryptotaenia japonica* Hassk., *Aster lateriflorus* (L.) Britt., *A. pilosus* Willd., *Anaphalis margaritacea* (L.) Benth. et Hook. f., *Heliopsis scabra* Dun., *Sedum album* L., *S. pallidum* Bieb., *Phedimus stolonifer* (S. G. Gmel.) 't Hart, *Phytolacca acinosa* Roxb., *Viola sororia*

Willd., *Allium paradoxum* (Bieb.) G. Don, *Brunnera sibirica* Steven, *Silphium perfoliatum* L., *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Geranium phaeum* L., *Galega orientalis* Lam., *Lysimachia verticillaris* Spreng., *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm., *Macleaya* × *kewensis* Turill, *Solidaster* × *luteus* (Everett) M. L. Green ex Dress и некоторые другие следует использовать ограниченно (под контролем) или совсем исключить из использования, заменяя на более перспективные и аналогичные по декоративности растения.

На второй план после начала 2000-х гг. ушло обогащение флоры Беларуси адвентивными растениями за счет заноса их по железным дорогам, хотя до этого времени это был один из основных путей быстрого распространения чужеродных растений, причем очень разнообразного по видовому составу. Это связано с многократной обработкой гербицидами в течении вегетационного периода железнодорожных насыпей и прилегающих к ним участков. В связи с этим насыпи железных дорог в настоящее время довольно однообразны и относительно бедны по видовому составу, а при условии случайного заноса диаспор растений сами растения не удерживаются длительный период и обычно выпадают на ранних стадиях развития. Ранее обычные или нередко встречающиеся по железным дорогам виды (*Salsola tragus* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Eragrostis minor* Host., *Bassia scoparia* (L.) A.J. Scott, *Amaranthus albus* L., *Atriplex tatarica* L., *Chenopodium betaceum* Andrz., *Corispermum pallasii* Stev., *Erysimum marschallianum* Andrz. ex DC., *Sisymbrium loeselii* L., *S. wolgensse* Bieb. ex E. Fourn., *Tragopogon dubius* Scop., *Senecio viscosus* L., *Centaurea stoebe* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Rorippa austriaca* (Crantz) Bess. и др.) сейчас здесь редки или практически не встречаются. Это дало положительный эффект на предотвращение распространения многих адвентивных растений, что особенно актуально в связи с климатическими изменениями и смещением к северу вторичных ареалов и частоты встречаемости этих видов.

Несомненно, положительную роль будет играть стремление страны к закрытию и сокращению численности многих полигонов твердых бытовых отходов, особенно мелких, раздельная и более глубокая переработка бытовых отходов. Данные полигоны также являются источниками появления и закрепления многих чужеродных растений, в т.ч. инвазионных, а также карантинных, наркосодержащих: *Ambrosia artemisifolia*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Cuscuta campestris* Yunck., *Cannabis sativa* L., *Papaver*

somniferum L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass. и др.

Важным аспектом изучения потенциально инвазионных и инвазионных видов растений являются процессы гибридизации между аборигенными и адвентивными, а также между адвентивными таксонами растений. Гибридные особи и клоны иногда оказываются более агрессивными по сравнению с аборигенными или родительскими таксонами, что вызвано эффектами гетерозиса, активного вегетативного распространения за счет подавления функции семенного размножения, их устойчивости благодаря возвратным скрещиваниям и поглощения в процессе гибридизации исходных родительских форм, выщепления более жизнестойких морфотипов.

Среди гибридных таксонов интересен факт распространения *Galinsoga* × *mixta* Murr. (*G. parviflora* Cav. × *G. quadriradiata* Ruiz et Pav.), который изначально, по имеющимся у нас гербарным данным, был отмечен в 1955 г. на территории Центрального ботанического сада академии наук БССР, а затем с 1970-х гг. распространился в его ближайших окрестностях и по территории Минска, сейчас отмечается его более широкое распространение. Гибрид мог проникнуть на территорию сада с посадочным или посевным материалом или образовался случайно в смешанных популяциях родительских видов. Также благодаря микроэволюционным процессам и адаптации инвазионных видов этого рода в условиях Беларуси нами отмечены их отдельные клоны, которые устойчивы к слабым заморозкам и выживают при кратковременном понижении температуры на несколько градусов ниже нулевой отметки. Отмечены и их низкорослые морфотипы, которые могут зацвести уже в середине июня. Это повышает устойчивость этих инвазионных клонов к местным природно-климатическим условиям.

Требуют отдельного изучения процессы гибридизации между различными видами рода *Oenothera* L., которые, по нашим наблюдениям, активно протекают в смешанных популяциях. Сам род отличается быстро развивающимися эволюционными процессами среди его отдельных представителей и появлением новых форм и клонов. Гибриды с участием в генотипе *O. ammorhila* и *O. depressa* становятся более устойчивыми в северной части страны и более активно осваивают вторичные местообитания.

При интродукции новых видов и тщательного анализа поведения их в культуре на протяжении нескольких лет нуждаются

родовые комплексы, где уже выявлены инвазионные или потенциально инвазионные виды (*Swida Opiz*, *Geranium L.*, *Solidago L.*, *Aster L.*, *Amelanchier Medik.*, *Petasites Mill.*, *Erigeron L.*, *Impatiens L.* и др.). Это в какой-то степени сможет предупредить негативные последствия дальнейшего введения в культуру агрессивных видов растений.

Таким образом, потенциально инвазионные виды растений во флоре Беларуси требуют наряду с инвазионными, постоянных мониторинговых исследований, многие из них еще недостаточно изучены с разных позиций. Список потенциально инвазионных видов и степень их агрессивности нуждаются в постоянной корректировке.

Список литературы

- Дубовик Д. В. и др.* Растения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси. Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2017. 192 с.
- Дубовик Д. В. и др.* Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / под общ. ред. В. И. Парфенова, А. В. Пугачевского; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича. Минск: Беларуская навука, 2020. 407 с.

«BLACK-LIST» ФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Е. Ю. Зыкова¹, А. Л. Эбель^{1,2}

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

² Томский государственный университет, Томск, Россия

e-mail: elena.yu.zykova@gmail.com; alex-08@mail2000.ru

“BLACK-LIST” OF FLORA OF THE REPUBLIC OF ALTAI

E. Yu. Zyкова, A. L. Ebel

Аннотация: К настоящему времени флора Республики Алтай насчитывает 67 инвазивных видов растений: пять из них были известны на территории республики к началу XX в., 23 — к середине, 30 — к концу XX в., остальные проникли в республику в XXI в. Преобладающая часть видов расселилась в северных районах, характеризующихся теплым и влажным климатом, и только 20 видов натурализовались в центральных и юго-восточных районах республики, характеризующихся резко континентальным климатом. Среди инвазивных видов 44 ксенофита, остальные виды были введены в качестве полезных растений; при этом половина инвазивных видов, проникших на территорию Республики Алтай в XXI в., является эргазиофитами.

Ключевые слова: Республика Алтай, инвазивные виды, «черный список», чужеродная флора.

Abstract: Today, the flora of the Republic of Altai includes 67 invasive plant species: 5 of them were known on the territory of the Republic by the beginning of the 20th century, 23 — by the middle, 30 — by the end of the 20th century. The rest penetrated into the Republic of Altai in the 21st century. The predominant part of the species settled in the northern regions, characterized by warm and humid climate. Only 20 species naturalized in the central and southeastern regions of the Republic of Altai, characterized by a sharply continental climate. Among invasive species there are 44 xenophytes, the rest were introduced as useful plants. At the same time, half of the invasive species that entered the territory of the Republic of Altai in the 21st century are ergasiophytes.

Keywords: Republic of Altai, invasive species, “black-list”, alien flora.

Республика Алтай — уникальный по своему биоразнообразию регион, часть территории которого в 1998 г. была внесена ЮНЕСКО в список Всемирного наследия под названием «Золотые горы Алтая». Объект включает Алтайский заповедник и буфер-

ную зону Телецкого озера, Катунский заповедник и буферную зону горы Белуха, а также плоскогорье Укок. Выбор этих территорий обусловлен тем, что именно они в своей совокупности представляют полное чередование зон растительности, как ни в каком другом сибирском регионе. Общая площадь «Золотых гор Алтая» составляет 17,5% от общей площади Республики Алтай.

До конца XX в. территорию Республики Алтай можно было считать относительно благополучной в отношении фитоинвазий. По данным «Флоры Сибири» (1988–2003), к началу XXI в. на территории республики было зарегистрировано 82 вида адвентивных растений.

С конца XX в. ситуация меняется кардинально: Республика Алтай начинает испытывать колоссальные рекреационные нагрузки, обусловленные развитием туристической отрасли региона. Увеличение потока туристов ведет к постоянному росту территорий, осваиваемых под туристические лагеря, базы, зоны отдыха. Нарушение естественных экосистем ведет к их ослаблению, а возрастание транспортного потока способствует заносу огромного количества диаспор чужеродных растений; все это в совокупности способствует активному внедрению и натурализации заносных видов.

Если еще 10 лет назад основная часть туристов не пересекала границ Чемальского района, находящегося в северной части республики, то сейчас активно осваиваются Центральный и Юго-Восточный Алтай, являющиеся местами сосредоточения редких и эндемичных видов Республики Алтай и Алтае-Саянской горной области в целом. Массовый характер приобрели посещения территорий, составляющих объект «Золотые горы Алтая».

Первой работой, направленной на изучение адвентивных видов в республике, была статья Н. И. Золотухина «Адвентивные растения на территории Алтайского заповедника» (1983), которая содержала сведения о 88 видах. В 2015 г. нами был опубликован конспект адвентивной флоры республики (Зыкова, 2015), в котором представлены данные о распространении 230 чужеродных видов. К концу 2021 г. обнаружено еще 50 чужеродных видов, большей частью ушедших из культуры.

На основании собственных многолетних наблюдений, а также анализа всех имеющихся литературных данных, к 2014 г. мы располагали сведениями о 37 инвазивных и потенциально инвазивных в Республике Алтай видах растений (Эбель и др., 2014; Зыкова, 2016). В «Черной книге флоры Сибири» (2016) для

республики были показаны уже 49 видов, с тех пор активное расселение еще части видов приобрело инвазивный характер. Таким образом, к настоящему времени «черный список» чужеродной флоры Республики Алтай насчитывает 67 видов, активно расселяющихся по нарушенным и проникающих в естественные местообитания.

«Black-list» флоры Республики Алтай: **Amaranthaceae:** *Amaranthus retroflexus* L., *Bassia scoparia* (L.) A.J. Scott; **Apiaceae:** *Conium maculatum* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Pastinaca sativa* var. *sylvestris* (Mill.) DC.; **Asteraceae:** *Arctium lappa* L., *A. minus* (Hill) Bernh., *Centaurea jacea* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Erigeron canadensis* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *G. quadriradiata* Ruiz & Pav., *Helianthus tuberosus* L., *Inula helenium* L., *Lactuca serriola* L., *Matricaria discoidea* DC., *Solidago canadensis* L., *Sonchus oleraceus* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.-Bip., *Xanthium strumarium* L.; **Balsaminaceae:** *Impatiens glandulifera* Royle; **Boraginaceae:** *Echium vulgare* L., *Myosotis sparsiflora* Pohl, *Nonea rossica* Stev.; **Brassicaceae:** *Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Bunias orientalis* L., *Lepidium densiflorum* Schrad., *L. ruderale* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.; **Caryophyllaceae:** *Saponaria officinalis* L., *Silene noctiflora* L.; **Cucurbitaceae:** *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray; **Fabaceae:** *Galega orientalis* Lam., *Lotus corniculatus* L., *Medicago sativa* L., *M. sativa* subsp. *varia* (Martyn) Arcang., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Trifolium hybridum* L., *Vicia hirsuta* (L.) Gray; **Geraniaceae:** *Erodium cicutarium* (L.) L'Her.; **Lamiaceae:** *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Galeopsis speciosa* Mill., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Mentha suaveolens* Ehrh.; **Malvaceae:** *Malva pusilla* Sm., *M. verticillata* L.; **Onagraceae:** *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *E. pseudorubescens* A. K. Skvortsov, *Oenothera villosa* Thunb.; **Plantaginaceae:** *Plantago lanceolata* L.; **Poaceae:** *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Eragrostis amurensis* Prob., *Hordeum jubatum* L., *Lolium multiflorum* Lam., *L. perenne* L., *Panicum miliaceum* L., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.; **Polygonaceae:** *Rumex acetosella* L.; **Rosaceae:** *Malus baccata* (L.) Borkh., *Potentilla norvegica* L., *Prunus tomentosa* Thunb.; **Rubiaceae:** *Galium mollugo* L.; **Sapindaceae:** *Acer negundo* L.; **Scrophulariaceae:** *Verbascum phlomoides* L.; **Ulmaceae:** *Ulmus pumila* L.

Наиболее уязвимыми для внедрения чужеродных видов оказались северные районы республики, характеризующиеся теплым и влажным летом, мягкими зимами, имеющие развитые

отрасли сельского хозяйства и принимающие на себя основную долю туристического потока. Лучше от вторжения заносных видов защищены центральные и юго-восточные районы: здесь при внедрении во флору чужеродных, преимущественно мезофитных, видов лимитирующим фактором выступает суровый резко континентальный климат, предопределенный орографическими особенностями местности, относительные высоты которой значительно превышают 2 тыс. мн. у. м.

Большинство видов проникли в северные районы и оттуда расселились по республике. Только пять видов были обнаружены сначала в центральных и юго-восточных районах: *Amaranthus retroflexus*, *Bassia scoparia*, *Matricaria discoidea*, *Malva verticillata*, *Hordeum jubatum*.

Самыми распространенными видами, известными в девяти и более районах (из 11), являются: *Amaranthus retroflexus*, *Bassia scoparia*, *Matricaria discoidea*, *Tripleurospermum inodorum*, *Echium vulgare*, *Nonea rossica*, *Lepidium densiflorum*, *Melilotus officinalis*, *Erodium cicutarium*, *Elsholtzia ciliata*, *Malva verticillata*, *Echinochloa crusgalli*, *Galium mollugo*.

При определении времени проникновения видов на территорию республики были проанализированы данные флористических сводок Сибири. Из 67 инвазивных в настоящее время видов во «Флоре Алтая и Томской губернии» (Крылов, 1901–1914) было упомянуто пять видов (*Amaranthus retroflexus*, *Arctium lappa*, *Cirsium vulgare*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila*), во «Флоре Западной Сибири» (Крылов, 1927–1949) — 23 вида, во «Флоре Сибири» (1988–2003) — 30 видов.

Самыми активными из обнаруженных в XXI в. (и не отмеченными в упомянутых «Флорах» для территории Республики Алтай) являются *Conium maculatum*, *Heracleum sosnowskyi*, *Arctium minus*, *Cichorium intybus*, *Galinsoga quadriradiata*, *Helianthus tuberosus*, *Lactuca serriola*, *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera*, *Myosotis sparsiflora*, *Armoracia rusticana*, *Rorippa sylvestris*, *Galega orientalis*, *Lotus corniculatus*, *Vicia hirsuta*, *Galeopsis speciosa*, *Oenothera villosa*, *Hordeum jubatum*, *Lolium multiflorum*, *L. perenne*.

Большинство видов являются ксенофитами. В числе эргазиофитов: *Acer negundo*, введенный как быстрорастущий снегоудерживающий вид; *Centaurea jacea*, *Bunias orientalis*, *Cichorium intybus*, *Echium vulgare*, *Melilotus officinalis* — в качестве медоносов; *Echynocistis lobata*, *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera* — как декоративные; *Matricaria discoidea* — как лекарственное;

Armoracia rusticana — как пищевое; *Trifolium hybridum*, *Panicum miliaceum*, *Galega orientalis*, *Heliantus tuberosus* — в качестве кормовых; *Lolium multiflorum*, *L. perenne* — в составе травосмесей для покрытия придорожных насыпей. Половина инвазивных видов, появившихся в республике в XXI в., является эргазиофитами.

В начале декабря 2021 г. на базе платформы iNaturalist был создан проект Invasive Plants of Siberia — Invasive plants of Altay Republic (www.inaturalist.org/projects/invasive-plants-of-altay-republic). Проект организован таким образом, что в него автоматически попадают загруженные на iNaturalist наблюдения всех инвазивных видов растений, перечисленных выше. Пока (по состоянию на 15.12.2021) в этом проекте насчитывается не так много наблюдений (менее 500), загруженных 71 наблюдателем и подтвержденных (определенных) 70 экспертами. Поскольку iNaturalist становится все более и более популярным среди российских любителей природы и профессиональных биологов, чему в немалой степени способствует проект «Флора России» (Seregin et al., 2020), следует ожидать значительного пополнения актуальных сведений о распространении инвазивных растений на территории Республики Алтай.

Список литературы

- Золотухин Н. И. Адвентивные растения на территории Алтайского заповедника // Ботанический журнал. 1983. Т. 68. № 11. С. 1528–1533.
- Зыкова Е. Ю. Адвентивная флора Республики Алтай // Растительный мир Азиатской России. 2015. № 3 (19). С. 72–87.
- Зыкова Е. Ю. Инвазивные виды во флоре Республики Алтай // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: материалы международной конференции, посвященной 70-летию ЦСБС (Новосибирск, 1–8 августа 2016 г.). Новосибирск, 2016. С. 115–116.
- Крылов П. Н. Флора Алтая и Томской губернии: в 7 т. Томск, 1901–1914. 1815 с.
- Крылов П. Н. Флора Западной Сибири: в 11 т. Томск, 1927–1949. 3550 с.
- Флора Сибири: в 14 т. / под ред. Л. И. Малышева. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1988–2003.
- Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю. К. Виноградова; отв. ред. А. Н. Куприянов. Новосибирск: Гео, 2016. 440 с.
- Эбель А. Л. и др. Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири // Бюллетень ГБС. 2014. № 1 (200). С. 52–62.
- Seregin A. P. et al. “Flora of Russia” on iNaturalist: a dataset // Biodiversity Data Journal. 2020. Vol. 8. P. e59249.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ («BLACK-LIST»)

М. В. Казакова, М. А. Бобылев, А. В. Мартынова

Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, Рязань, Россия

e-mail: m.kazakova@365.rsu.edu.ru

INVENTORY OF THE INVASIVE PLANT SPECIES OF RYAZAN REGION FLORA (“BLACK-LIST”)

M. V. Kazakova, M. A. Bobylev, A. V. Martynova

Аннотация: Показана региональная специфика в пределах Рязанской области инвазионного статуса около 100 адвентивных видов — так называемой «черной сотни», — рассматриваемых флористами страны в качестве наиболее агрессивных инвазионных растений европейской части России (Виноградов и др., 2015): виды-трансформеры со статусом 1 — шесть видов; активные со статусом 2 — 13 видов; натурализующиеся по вторичным и нарушенным местообитаниям со статусом 3 — 38 видов; потенциально инвазионные со статусом 4 — 15 видов; для 31 вида статус в регионе точно не определен. Актуально обсуждение таких проблемных вопросов, как субъективность экспертных оценок статуса вида, включение в число инвазионных прогрессирующих видов, расширяющих границы своих естественных ареалов, сложность и неоднозначность определения отдельных таксонов.

Ключевые слова: Рязанская область, флора, инвазионные виды, «black-list».

Abstract: The regional specificity within the Ryazan region ~100 adventive species — the so-called “black hundred” — is analyzed. Russian florists (Vinogradova et al., 2015) consider them as the most aggressive invasive plants of the European part of the country. Four status groups, according to the classification recommended for keeping Black books, are presented: status 1 — 6 species; status 2 — 13 species; status 3 — 38 species; status 4 — 15 species. Status of 31 species is not clear. The actual task is to discuss some problems of assigning species to one of the groups.

Keywords: Ryazan region, flora, invasive plant species, “black-list”.

Большим коллективом ботаников России отобрано 102 наиболее распространенных в европейской части страны адвентивных вида, образно названных «черной сотней» (Виноградова и др., 2015). Этот список можно рассматривать как базовый, взяв его за основу при составлении региональных «черных» списков и книг. Очевидно, что отдельные виды этого списка по-разному проявля-

ют себя в разных регионах европейской части России, далеко не всегда агрессивно (Тремасова и др., 2013; Панасенко, 2014).

Инвентаризация инвазионных видов сосудистых растений в Рязанской области сейчас подходит к этапу предметного обсуждения данной темы. Список всей флоры региона (включая гибридные таксоны) в настоящее время приближается к 1600 видам и гибридам. Из них адвентивная фракция включает более 550 таксонов. Специальное обследование территории Рязанской области с целью получения более полной картины распространения чужеродных видов далеко не завершено. Опубликованные по региону сведения по адвентивным видам (Палкина, 2011; Казакова, Щербаков, 2017; Пастушенко, Бобылев, 2021 и др.) позволяют в настоящее время говорить только об экспертной оценке активности и частоты встречаемости видов «черной сотни». В данной статье нами представлен рабочий вариант статусных групп видов для дальнейшего их изучения в регионе. Четыре инвазионных статуса соответствуют рекомендациям авторов ряда черных книг и списков (Виноградова и др., 2015).

Статус 1. Виды-трансформеры. В Рязанской области к самым активным в своем распространении видам, широко внедрившимся в нарушенные и естественные сообщества, предварительно отнесены лишь *Acer negundo* L., *Bidens frondosa* L., *Echinocystis lobata* Torr. et Gray, *Elodea canadensis* Michx., и *Solidago canadensis* L. Фактически к этой группе следует отнести и *Zizania aquatica* L., которая местами образует прибрежные полосы в озерах Мещеры и редко, но уже отмечена за ее пределами, например в Шиловском районе в озере Жидякинское. Если первые пять видов известны по всей территории Рязанской области, то цитация пока агрессивно ведет себя только в озерах Мещеры. Пример *Z. aquatica* указывает на принципиальную трудность, возникающую при составлении региональных статусных списков: частота встречаемости видов в разных регионах существенно отличается, но отнесение к тому или иному статусу всегда экспертное субъективное мнение флориста. Например, в Брянской области данный вид известен лишь в одном озере-старице в пойме реки Десны, но он отнесен Н.Н. Панасенко (2014) к видам-трансформерам. Нерешенный однозначно вопрос: насколько значимы частота встречаемости и широта распространения вида в регионе для отнесения его к видам-трансформерам?

Статус 2. Активно расселяющиеся виды и натурализующиеся как по нарушенным, так и естественным местообитани-

ям: *Amelanchier* × *spicata* (Lam.) C. Koch, *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *E. pseudorubescens* A. Skvorts., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *E. canadensis* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Impatiens glandulifera* Royle, *I. parviflora* DC., *Juncus tenuis* Willd., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Sambucus racemosa* L., *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz. К этой группе следует отнести и *Salix fragilis* auct. non L., отсутствующий в списке «черной сотни» (Виноградова и др., 2015).

Статус 3. Расселяющиеся и натурализующиеся только в нарушенных местообитаниях: *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S. Watson, *A. retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Ambrosia trifida* L., *Avena fatua* L. s. l., *Bryonia alba* L., *Caragana arborescens* Lam., *Cuscuta campestris* Yuncker, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Galega orientalis* Lam., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pat., *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey., *Lathyrus tuberosus* L., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Lolium perenne* L., *Lonicera tatarica* L., *Malus* × *domestica* Borkh., *Matricaria discoidea* DC., *Medicago sativa* L., *Oenothera biennis* L., *O. rubricaulis* Klebahn, *Oxalis stricta* L., *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch, *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Reynoutria* × *bohemica* Chrtek et Chrtkova, *R. japonica* Hoitt., *Senecio viscosus* L., *Sisymbrium volgense* Bieb. ex Fourn., *Solidago gigantea* Ait., *Symphotrichum* × *salignum* (Willd.) G. L. Nesom, *Symphytum caucasicum* Bieb., *S. × uplandicum* Nyman.

Статус 4. Потенциально инвазионные: *Acroptilon repens* (L.) DC., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Aronia mitschurinii* A. Skvorts. et Maytulina, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl., *Artemisia sieversiana* Willd., *Elaeagnus angustifolia* L., *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina, *Hordeum jubatum* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie, *Portulaca oleracea* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.

Статус не определен: *Amaranthus blitum* L., *Amorpha fruticosa* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Bellis perennis* L., *Bromus squarrosus* L., *Brunnera sibirica* Steven, *Calystegia spectabilis* (Brummitt) Tzvelev, *Cardaria draba* (L.) Desv., *Cerasus vulgaris* Mill., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Crataegus monogina* Jacq., *Geranium sibiricum* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Mentha longifolia* (L.) Nat., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Populus alba* L., *P. balsamifera* L., *Quercus rubra* L., *Ribes aureum* Pursh, *Rudbeckia hirta* L., *Symphotrichum*

novi-belgii (L.) G.L. Nesom, *Thladiantha dubia* Bunge, *Ulmus pumila* L., *Vinca minor* L., *Xanthium spinosum* L., *X. strumarium* L., *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf. К этой же группе в Рязанской области отнесены пока и *Acorus calamus* L., *Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. et Schreb., *Lactuca serriola* L., *Saponaria officinalis* L.

Acorus calamus L. как полностью натурализовавшийся археофит служит примером видов, давно вошедших в естественные прибрежные экосистемы, которые правильнее было бы анализировать не в общем списке активных кенофитов, а в составе комплекса активных археофитов. Чужеродность мыльнянки, как и хрена, в Средней России не очевидна; вне культуры *Armoracia rusticana* встречается нечасто и не проявляет склонности к самостоятельному активному расселению. *Lactuca serriola*, указанный для Тверской области со статусом 2, в Рязанской области относится к обычным придорожным и рудеральным сорнякам. Нигде пока не обнаружены значительные его скопления в отличие от действительно инвазионных видов. Он демонстрирует поведение южных видов, у которых северная граница естественного ареала сильно размыта. В Рязанской области северная граница лесостепной зоны подходит очень близко к южной границе подтаежной зоны, а по долине реки Оки многие степные и лесостепные виды поднимаются к своим северным границам ареала. В связи с этим едва ли следует считать латук компасный в нашей области инвазионным. *Crataegus monogina*, по-видимому, находится в Рязанской области на северной границе естественного ареала, но, будучи давно введенным в культуру, расселяется из мест культивирования. Виды с прогрессирующим ареалом едва ли следует рассматривать среди агрессивных инвазионных растений, чей естественный ареал находится в других, удаленных, частях континента или вовсе на другом континенте.

Как показали флористические исследования дендрофлоры Рязани, в городе широко представлен в культуре гибридный тополь *Populus × canescens* (Aiton) Smith, тогда как *P. alba* в современных сборах отсутствует. Столь же противоречивая ситуация и с *P. balsamifera*, который вовсе не отмечен в Рязани, а все старые сборы, ранее отнесенные к данному виду, переопределены. Состав тополей в списке активных инвазионных видов, очевидно, будет пересмотрен.

В Рязанской области пока не заметно расселения *Ulmus pumila* L.; единичные случаи его дичания отмечены в Рязани, хотя восточнее, на Приволжской возвышенности, он отнесен к ви-

дам-трансформерам (Васюков, 2012), а в областях Центрального Черноземья — к видам, активно расселяющимся по нарушенным и естественным местообитаниям. Говорить о нем как об инвазионном в Рязанской области преждевременно. Не может быть отнесен к инвазионным в Рязанской области и *Xanthium spinosum*, который известен в регионе как очень редкий вид.

В Рязанской области необходимы для более точного установления распространения и, соответственно, инвазионного статуса специальные наблюдения и гербарные сборы американских многолетних астр *Symphotrichum novi-belgii* и *S. × salignum*.

Выполненный краткий анализ поведения в Рязанской области 102 активно расселяющихся в европейской части России адвентивных видов (Виноградова и др., 2015) раскрывает ряд проблемных вопросов и убеждает в необходимости проведения специального исследования всей адвентивной флоры региона, включая и поведение археофитов, поскольку составить региональный «черный список» по «кальке» с других регионов нельзя.

Список литературы

- Васюков В. М. Виды-трансформеры во флоре Приволжской возвышенности // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: Материалы IV международной научной конференции. М.; Ижевск, 2012. С. 51–52.
- Виноградова Ю. К. и др. «Черная сотня» инвазионных растений России // Совет ботанических садов стран СНГ при международной ассоциации Академии наук. Информационный бюллетень. М., 2015. Вып. 4 (27). С. 85–89.
- Казакова М. В., Щербakov А. В. Флористическая изученность муниципальных районов Рязанской области // Труды Рязанского отделения РБО. Вып. 4: Флористические исследования / под ред. М. В. Казаковой. Рязань, 2017. С. 84–138.
- Палкина Т. А. Инвазионные растения во флоре Рязанской области // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2011. Т. 3 (98). Вып. 14/1. С. 299–303.
- Панасенко Н. Н. Черный список Брянской области // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 2. С. 127–132.
- Пастушенко А. Д., Бобылев М. А. Промежуточные итоги изучения флоры г. Рязани на 2020 год [электронный документ] // Конференция «Ломоносов 2021». Секция «Ботаника». М., 2021. URL: https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2021/data/21876/130209_uid569025_report.pdf
- Тремасова Н. А., Борисова Е. А., Борисова М. А. Сравнительный анализ инвазионных компонентов флор пяти областей верхневолжского региона // Ярославский педагогический вестник. Естественные науки. 2013. Т. III. № 4. С. 171–177.

NEW “BLACK-LIST” OF FLORA OF TYUMEN REGION (WEST SIBERIA)¹

I. V. Kuzmin

Tyumen State University, Tyumen, Russia

e-mail: ivkuzmintgu@yandex.ru

НОВЫЙ «ЧЕРНЫЙ СПИСОК» ФЛОРЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

И. В. Кузьмин

Abstract: Based on the 20-year monitoring of Tyumen region's flora, alien plants were found, which threaten the natural plant communities at present or which can present the threat in the future by spreading in the disturbed habitats. The alien plants were classified into the following categories: transformers (12 species), potential transformers (15 species). For other 53 species, it is recommended to monitor the status of their populations. In comparison with the initial black-list published in 2012, many changes were performed.

Keywords: invasive plants, alien flora, Tyumen region.

Аннотация: На основе 20 лет мониторинга изменений флоры Тюменской области выявлены чужеродные растения, представляющие опасность для природных сообществ уже в настоящее время или пока только распространяющиеся по нарушенным местам. Они разделены на категории: трансформеры (12 видов), потенциальные трансформеры (15 видов). Для 53 других видов рекомендуется вести мониторинг состояния локальных популяций. По сравнению с первым списком 2012 г. внесено много изменений.

Ключевые слова: инвазионные растения, чужеродная флора, Тюменская область.

Recently, the task of the permanent monitoring of the distribution of living organisms that can negatively affect natural and man-made ecosystems and negatively affect human life and economic activity has become very urgent. The primary step in such monitoring is the compilation of lists of species that are actually or potentially capable of causing harmful effects. The first and very successful example of

¹ The reported study was performed within the framework of the state assignment FEWZ-2020-0009 from Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

such work in Russia is the «Black Data Book of Central Russia» (Vinogradova, Mayorov, Khorun, 2010).

In Russia, the largest centers for the introduction and settlement of alien species, including those from the “black-lists”, are, based on the analysis of publications, the middle zone of European Russia and Southern Siberia with their proximity to the borders, a relatively warm climate and significantly anthropogenically disturbed areas.

Tyumen region is located in the Trans-Urals. The middle position between the European and Asian parts of Eurasia, the relatively lesser disturbance of ecosystems and a more severe climate determine the significantly lower distribution of such plants and the difference in the patterns of their naturalization.

Therefore, on the basis of many years of study and monitoring of the native and cultivated flora of Tyumen region and comparison with data from other regions, we have identified species that are already a real or still potential danger specifically for Tyumen ecosystems and human population. All these plants are actually recorded in Tyumen region. However, they are at the most different stages of naturalization, i. e. from mass introduction into natural communities or expansion of the range to the first single records in disturbed habitats. Anyway, all these cases require monitoring.

The first “black-list” of Tyumen region was published in 2012 (Kuzmin, 2021), i. e. almost ten years have passed since then; and knowledge of botanists about the foreign fraction of the flora of Tyumen region has significantly increased. This gave rise to revising the “black-list” again.

The following species are listed by groups in order of importance for monitoring, within groups in alphabetical order.

Group 1. Transformers and potential transformers (agriophytes). These species are introduced into natural communities to a greater or lesser extent.

Group 1.1. Transformers: *Acer negundo* L., *Artemisia dubia* L. ex B.D. Jacks., *Bidens frondosa* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *I. parviflora* DC., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray, *Elodea canadensis* Michx., *Galega orientalis* Lam., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Lupinus polyphyllus* Lindley, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Solidago canadensis* L.

Group 1.2. Potential transformers: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Aquilegia vulgaris* L., *Calystegia inflata* Sweet sensu Skvortzov, *Chelidonium majus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Dianthus barbatus* L., *Hippophaë rhamnoides* L.,

Hordeum jubatum L., *Iva xanthiifolia* Nuttall, *Lepidium densiflorum* Schrader, *Saponaria officinalis* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Ulmus pumila* L., *Xanthium strumarium* L.

Group 2. Species, the state of populations of which are recommended to be monitored: *Acer tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm., *Amaranthus albus* L., *A. blytoides* S. Wats., *A. graecizans* L. subsp. *graecizans*, *A. retroflexus* L. subsp. *retroflexus*, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. Presl et C. Presl, *Aster laevis* L., *A. novae-angliae* L., *A. novi-belgii* L., *A. × versicolor* Willd., *Bupleurum aureum* Fisch. ex Hoffm., *Calendula officinalis* L., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Commelina communis* L., *Cuscuta campestris* Yunck., *Dracocephalum moldavica* L., *Echinochloa esculenta* (A. Braun) H. Scholz. s. l., *Echinops sphaerocephalus* L., *Echium vulgare* L., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *E. pseudorubescens* A. Skvortsov, *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Galinsoga parviflora* Cav., *G. quadriradiata* Ruiz et Pav., *Guizotia abyssinica* (L. fil.) Cass., *Isatis costata* C. A. Meyer, *Lepidium draba* L., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., *Lotus corniculatus* L. subsp. *ucrainicus* (Klokov) Tzvelev, *Oenothera biennis* L., *O. rubricaulis* Klebahn, *Onobrychis vicifolia* Scop., *Panicum miliaceum* L. subsp. *ruderales* (Kitag.) Tzvelev, *Populus × sibirica* G. V. Krylov & G. V. Grig. ex A. K. Skvortsov, *Potentilla supina* L. subsp. *paradoxa* (Nutt. ex Torr. et Gray) Soják, *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. subsp. *distans*, *Reynoutria × bohémica* Chrtek & Chrtková, *R. japonica* Houtt., *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, *Ribes aureum* Pursh, *Rosa rugosa* Thunb., *Rubus caesius* L., *Senecio viscosus* L., *Sisymbrium altissimum* L., *S. volgensis* Bieb. ex Fourn., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Stachys annua* (L.) L., *Symphytum caucasicum* Bieb., *Taraxacum stenobolus* Stschegl., *Veronica persica* Poir., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small var. *rufa*, *X. corniculata* (L.) Small subsp. *repens* (Thunb.) Tzvelev.

Thus, based on observations in nature, we have identified 80 species that deserve a special attention. The first group includes transformer plants (12 species) and potential transformers (15 species). The second group includes 53 species, the population state of which are recommended for monitoring.

Literature

Kuzmin I. V. 2012. "Black list" of the flora of the Tyumen region // X Zyryanov readings: Materials of the X All-Russian scientific-practical conference (Kurgan, December 6–7, 2012). Kurgan, 2012. P. 202–203. [Кузьмин И. В. «Черный список» флоры Тюменской области // X Зырянские чтения]

ния: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции (г. Курган, 6–7 декабря 2012 г.). Курган, 2012. С. 202–203.] (in Russian).

Vinogradova Yu. K., Mayorov S. R., Khorun L. V. Black Book of flora of Central Russia. Alien plant species in ecosystems of Central Russia. Moscow: GEOS, 2009. 502 p. [*Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В.* Черная книга Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 502 с.] (in Russian).

«BLACK-LIST» ЧУЖЕРОДНЫХ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ЛЕСОСТЕПНОГО РЕГИОНА

Л. А. Лепешкина

Воронежский государственный университет,
Ботанический сад имени проф. Б. М. Козо-Полянского, Воронеж, Россия
e-mail: lilez1980@mail.ru

“BLACK-LIST” OF ALIEN INVASIVE PLANT SPECIES OF FOREST-STEPPE REGION

L. A. Lepeshkina

Аннотация: В «black-list» чужеродных инвазионных растений Центрального Черноземья включены 70 видов из 61 рода и 31 семейства отдела покрытосеменные. Из них преднамеренно занесенные растения составляют 53,0%. В списке представлены чужеродные виды со статусом эпекофита или агриофита для флоры Центрального Черноземья в пределах Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской и Тамбовской областей. За 2017–2021 гг. установлено появление новых видов-вселенцев во флорах лесостепного региона: *Galega officinalis* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Reynoutria japonica* Houtt. и др. Новые очаги внедрения обнаружены для *Heracleum sosnowskyi*, *Thladiantha dubia* и *Sicyos angulatus*.

Ключевые слова: чужеродный вид, инвазионный вид, лесостепной регион, фитоинвазии, «black-list».

Abstract: The “black-list” of alien invasive plants of the Central Black Soil region includes 70 species from 61 genera and 31 families of Angiosperms. Intentionally introduced plants make up 53.0% of them. The list includes alien species with the status epiphyte or agriophyte for the flora of the Central Black Soil region within Belgorod, Voronezh, Kursk, Lipetsk, Orel and Tambov regions. During 2017–2021, appearing of new invading species in the flora of the forest-steppe region was recorded: *Galega officinalis* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Reynoutria japonica* Houtt. et al. New injection sites have been found for *Heraculum sosnowskyi*, *Thladiantha dubia* and *Sicyos angulatus*.

Keywords: alien species, invasive species, forest-steppe region, phytovasions, “black-list”.

Во всем мире создано уже более 20 специальных центров по изучению чужеродных видов. Они содержат региональные данные, материалы по инвентаризации популяций чужеродных

растений, географии инвазий и т. д. Собирается и анализируется огромная информация о внедрении чужеродных видов во флору различных регионов (Лепешкина и др., 2016).

В настоящий рабочий «black-list» чужеродных инвазионных растений Центрального Черноземья включены 70 видов из 61 рода и 31 семейства отдела покрытосеменные. В списке представлены чужеродные виды со статусом эпекофита или агрофита для флоры Центрального Черноземья в пределах Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской и Тамбовской областей. На исследуемой территории (части территории) данные виды активно расселяются с момента первых находок (Цвелев, 1988; Александрова и др., 1996; Хлызова, Агафонов, 2001; Адвентивная флора..., 2004; Еленевский и др., 2004; Сухоруков, Кушунина, 2012; Лепешкина и др., 2014). Преднамеренно занесенные растения (эргазиофитофиты) составляют 53,0% от общего списка; 38 видов (51,4%) входят в «черный список» для флоры Средней полосы России (Виноградова и др., 2010).

Статус вида в зависимости от его агрессивности и особенностей распространения представлен следующими категориями:

1 — виды-трансформеры, активно внедряющиеся в условно естественные сообщества, выступающие в качестве доминантов (или содоминантов) и конкурентов для аборигенной флоры: *Eloдея canadensis* Michx., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl, *Phragmites altissimus* (Berth.) Nabile, *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf., *Acer negundo* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Bidens frondosa* L., *Helianthus tuberosus* L., *Solidago canadensis* L., *Impatiens parviflora* DC., *Lonicera tatarica* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Epilobium ciliatum* Rafin., *E. pseudorubescens* A. Skvorts., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Sambucus racemosa* L., *Ulmus pumila* L., *Viburnum lantana* L., *Echinocystis lobata* Torr. et Gray, *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch.

2 — адвентивные виды, успешно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных, антропогенно-трансформированных, также сильные конкуренты для местных видов, но в условно естественных местообитаниях редко выступают в качестве доминантов: *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm., *Juncus tenuis* Willd., *Typha laxmannii* Lepech., *Chaerophyllum aureum* L., *Vinca minor* L., *Symphyotrichum x salignum* (Willd.) G. L. Nesom, *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Solidago gigantea* Ait., *Impatiens glandulifera* Royle, *Lepidium densiflorum* Schrad., *Swida alba* (L.) Opiz, *Bryonia alba* L., *Sicyos angulatus* L., *Thladiantha dubia* Bunge, *Cuscuta camp-*

estris Yuncker, *Elaeagnus angustifolia* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Caragana arborescens* Lam., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus rubra* L., *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Ligustrum vulgare* L., *Syringa vulgaris* L., *Oenothera biennis* L., *Xanthoxalis fontana* (Bunge) Holub, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Cruciata laevipes* Opiz, *Sambucus ebulus* L., *S. nigra* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

3 — чужеродные виды, расселяющиеся и натурализующиеся только в нарушенных местообитаниях, но являющиеся потенциальными «внедренцами» для антропогенно-трансформированных сообществ (Лепешкина и др., 2016): *Hordeum jubatum* L., *Lolium perenne* L., *Setaria pycnocoma* (Steud.) Henrard ex Nakai, *Amaranthus albus* L., *A. retroflexus* L., *Acroptilon repens* (L.) DC., *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. trifida* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, *G. parviflora* Cav., *Xanthium albinum* (Widd.), H. Scholz, *Cardaria draba* (L.) Desv., *Sisymbrium wolgensse* Bieb. ex Fourn., *Silene dichotoma* Ehrh., *Atriplex tatarica* L., *Portulaca oleracea* L., *Senecio viscosus* L.

Формируемая база данных чужеродных инвазионных видов по лесостепному региону включает блоки: таксономический, типологический, географический, библиографический. Также здесь представлена информация о потенциально инвазионных видах для Центрального Черноземья.

За 2017–2021 гг. установлено появление новых видов-вселенцев во флорах лесостепного региона: *Galega officinalis* L. (Воронежская область, Рамонский район), *Glycyrrhiza glabra* L. (Воронежская область, городской округ города Воронежа), *Reynoutria japonica* Houtt. (Липецкая область, Измалковский район), *Robinia hispida* L. (Воронежская область, городской округ города Воронежа) и др. Сохраняется тенденция расселения видов-колонофитов: *Padus taaka* (Rupr.) Kom., *P. virginiana* (L.) Mill. (Воронежская область, городской округ города Воронежа), *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. (Орловская область, Ливенский район), *Rhus typhina* L., *Lonicera caprifolium* L., *Mahonia aquifolia* (Pursh) Nutt., *Symphytum asperum* Lerech. (Воронежская область, городской округ города Воронежа), *Juglans cinerea* L. (Воронежская область, городской округ города Воронежа; Орловская область, Новодеревеньковский район); *Asclepias syriaca* L. (Воронежская область, городской округ города Воронежа). Таким образом, уже в ближайшее время региональный «black-list» может увеличиться на более чем десяток видов.

Новые очаги внедрения установлены для инвазионно активных *Heracleum sosnowskyi* в Курской (Арепьева, 2021), Орловской (Свердловский район), Липецкой (Измалковский район) областях, *Thladiantha dubia* (Орловская область, Новодеревеньковский район), *Sicyos angulatus* (Воронежская область, Таловский район) и др. Значительные экологические угрозы со стороны фитоинвазий требуют регулярного мониторинга и долгосрочных мероприятий по борьбе с видами-трансформерами.

Список литературы

- Арепьева Л. А. О распространении *Heracleum sosnowskyi* Manden. в Курской области // Флора и растительность Центрального Черноземья — 2021: материалы межрегиональной научной конференции, посвященной 50-летию Музея природы Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени проф. В. В. Алехина. Курск: Издательский дом ВИП, 2021. С. 137–139.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Еленевский А. Г., Радыгина В. И., Чаадаева Н. Н. Растения Белгородской области (конспект флоры). М.: МРГУ, 2004. 120 с.
- Лепешкина Л. А. и др. Инвазионная дендрофлора Среднерусской лесостепи: структурный и биогеографический аспекты изучения // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 5. С. 1524–1528.
- Лепешкина Л. А., Воронин А. А., Клевцова М. А. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в интродукционных центрах Центрального Черноземья. Воронеж: Научная книга, 2016. 57 с.
- Сухоруков А. П., Кушунина М. А. Новые данные по адвентивной фракции флоры Белгородской области // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2012. № 21 (140). С. 40–46.
- Александрова К. И. и др. Флора Липецкой области / под ред. В. Н. Тихомирова. М.: Аргус, 1996. 373 с.
- Хлызова Н. Ю., Агафонов В. А. Адвентивный компонент в составе водной флоры водоемов лесостепной 157 части бассейна Дона // Антропогенное влияние на флору и растительность: материалы конференции. Липецк, 2001. С. 49–54.
- Цвелев Н. Н. Флора Хоперского государственного заповедника. Л.: Наука, 1988. 190 с.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ *XANTHIUM ALBINUM* (WIDDER)
Н. SCHOLTZ ET SUKOPP В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ**

Т. З. Омеляненко¹, Н. А. Багрикова²

¹ Южный филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,
Симферополь, Россия

e-mail: o.tanya-work@yandex.ru

² Никитский ботанический сад — Национальный научный центр РАН,
Ялта, Россия

e-mail: nbagrik@mail.ru

**VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS
OF *XANTHIUM ALBINUM* (WIDDER) H. SCHOLTZ
IN THE FOOTHERN CRIMEA**

T. Z. Omelyanenko, N. A. Bagrikova

Аннотация: В работе представлен анализ некоторых морфометрических показателей растений *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholtz et Sukopp, которые изучались в разных фитоценозах в 2021 г. на территории трех административных районов Предгорного Крыма: Симферопольского, Бахчисарайского и Белогорского. Установлено, что для вида характерны различные уровни изменчивости изученных признаков: от низкого (CV 8%) до очень высокого (CV 91%). Наиболее стабильными качественными признаками в большинстве описанных сообществ являются диаметр мужских корзинок, длина и ширина соплодий. Наибольшее варьирование отмечено по таким параметрам, как количество листьев, мужских корзинок и зрелых соплодий на растении.

Ключевые слова: *Xanthium albinum*, инвазивный вид, морфометрические показатели, коэффициент вариации, Крымский полуостров.

Abstract: The paper presents an analysis of some morphometric parameters of *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholtz et Sukopp, studied in 2021 in different phytocenoses on the territory of three administrative regions in the foothills of the Crimea: Simferopol, Bakhchisarai and Belogorsky. It was found that the species is characterized by different levels of variability of the studied characters: from low (CV 8%) to very high (CV 91%). The most stable qualitative traits in most of the described communities are the diameter of the male baskets, the length and width of the collective fruits. The greatest variation was noted for such parameters as the number of leaves, male baskets and mature collective fruits on one plant.

Keywords: *Xanthium albinum*, invasive species, morphometric indicators, the coefficient of variation, Crimean peninsula.

На современном этапе развития взаимоотношений человека и природы как механизма получения определенных ресурсов прослеживается экспоненциальная зависимость между увеличением объемов выращивания разнообразных культур и активным расселением как аборигенных, так и чужеземных сорных растений. Комплексные исследования, позволяющие оценить риски, обусловленные распространением чужеродных видов, которые неотъемлемо связаны с деятельностью человека, подчеркнули их способность внедряться и широко распространяться на новых для них территориях (Миркин и др., 2007).

В связи с изменением экономической ситуации в Крыму за последние годы значительной нагрузке подверглись фитоценозы придорожных территорий федеральной трассы «Таврида» (Керчь — Симферополь — Севастополь), которая проходит через значимые географические локации Предгорного Крыма — Белогорский, Симферопольский и Бахчисарайский районы. Расположение трассы «Таврида», а также расширение транспортных путей и увеличение потока автомобилей способствуют появлению новых и распространению потенциально опасных видов.

Дурнишник эльбский (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholtz) — вредоносный вид североамериканского происхождения, включен в Черные книги флоры Средней России (Виноградова, Майоров, Хорун, 2009), флоры Сибири (Эбель, Куприянов, Стрельников, 2016), Калужской области (Решетникова и др., 2019) и в «черные списки» некоторых других регионов Российской Федерации. Вид отмечен в границах не менее 17 особо охраняемых природных территорий России (ИАС ООПТ РФ), а также на территории трех природных заповедников Крыма (Багрикова, 2013; Багрикова, Бондаренко, 2016). Вид активно распространяется вдоль берегов рек, на песках, насыпях, по канавам, солончакам, сорным местам и свалкам, городским территориям, как сорный компонент внедряется в огороды. Кроме этого, отмечена тенденция расселения дурнишника на промышленных площадках и пустырях, угольных шахтах, а также золотвалах тепловых электростанций (Глухов, Харкота, 2012; Эбель, Куприянов, Стрельников, 2016). В Крыму вид встречается в четырех из семи основных ландшафтных зон: полупустынных степях и солончаках, настоя-

щих степях, предгорной лесостепи и редколесьях Южнобережья (Bagrikova, Skurlatova, 2021).

Объект исследования (*X. albinum*) отнесен к инвазионным видам в 16 регионах Европейской части России, трех регионах Сибири, трех регионах Дальнего Востока и в Кабардино-Балкарской Республике (Bagrikova, Skurlatova, 2021). Согласно экологическим шкалам Г. Элленберга (Ellenberg et al., 2001), вид является светлюбивым (или очень светлюбивым), произрастающим в условиях от умеренного до теплого климата. Относится к группе видов, произрастающих в условиях субокеанического типа континентальности, предпочитая от влажных до сырых условий произрастания, от слабокислых до слабощелочных почв и местообитания богатые азотом (см. рис.).

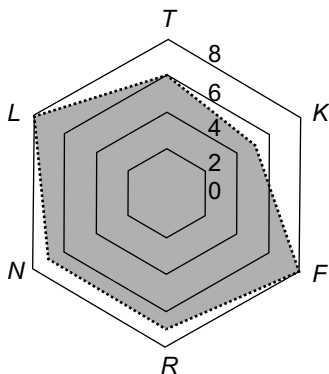


Рис. Положение вида на градиентах факторов среды согласно экологическим шкалам Г. Элленберга: *T* — термоклиматический фактор; *K* — континентальность; *F* — увлажнение почв; *R* — кислотность почв; *N* — богатство почв азотом; *L* — освещенность

Морфометрические параметры растений *X. albinum* изучены в восьми локалитетах в различных эколого-ценотических условиях Предгорного Крыма в 2021 г.

Л1. 45,0067234 N, 34,452202 E. Белогорский район, Зеленогорское сельское поселение. Сегетальное сообщество в посевах пшеницы. Общее проективное покрытие (ОПП) 80%, на *X. albinum* приходится 8–10%.

Л2. 45,033366 N, 34,350754 E. Белогорский район, Крымско-розовское сельское поселение. Рудеральное сообщество у частного домовладения. ОПП 100%, *X. albinum* 25–30%.

Л3. 44,848997 N, 33,699429 E. Бахчисарайский район, село Вилино, улица Тракторная. Рудеральное сообщество вдоль обочины трассы. ОПП 70%, *X. albinum* 35–40%.

Л4. 44,839077 N, 33,704686 E. Бахчисарайский район, село Вилино. Синантропное местообитание по периферии виноградника. ОПП 85%, *X. albinum* 45–50%.

Л5. 45,06482 N, 34,476316 E. Белогорский район, А-291, 169-й километр. Синантропное сообщество между краем поля подсолнечника и трассой «Таврида». ОПП 95–100%, *X. albinum* 50%.

Л6. 45,044962 N, 34,395967 E. Белогорский район, Ароматовское сельское поселение. Сообщество на убранном поле зерновых. ОПП 85%, *X. albinum* 10%.

Л7. 45,009187 N, 34,421878 E. Белогорский район, дорога из Пасечного на главную трассу «Таврида». Синантропное сообщество между краем убранного поля зерновых и придорожной линией. ОПП 55%, *X. albinum* 40%.

Л8. 44,933272 N, 34,13888 E. Симферопольский район, синантропизированное сообщество в прибрежной зоне в 25 м от уреза воды Симферопольского водохранилища. ОПП 95–100%, *X. albinum* 30–35%.

Изучение количественных признаков (высота растения, диаметр побега, длина и ширина листа, диаметр мужской корзинки, длина и ширина соплодия) и количественных параметров (количество листьев, общее количество мужских корзинок на растении, общее количество зрелых соплодий на растении) проводилось на 25 средневозрастных растениях в каждом локалитете по общепринятой методике (Голубев, 1962). Для анализа изменчивости признаков применялась шкала, предложенная С.А. Мамаевым (Мамаев, 1985), в котором на основании размаха коэффициента вариации (CV, %) выделяются следующие уровни изменчивости: $\leq 7\%$ — очень низкий; 8–12% — низкий; 13–20% — средний; 21–40% — высокий; $> 40\%$ — очень высокий. Статистическая обработка выполнена с помощью пакетов программ MS Excel 10 и STATISTICA 10.

Сравнительный анализ морфометрических параметров растений, произрастающих в разных эколого-ценотических условиях, показал различную степень изменчивости. Коэффициент вариации в изученных локалитетах колеблется от низкого до очень высокого (см. табл.).

Таблица

Средние значения и изменчивость морфометрических показателей в изученных локалитетах

Параметры		Локалитеты									
		Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8		
1	M ± m	28,9 ± 1,5	48,1 ± 5,8	53,9 ± 4,3	39,5 ± 2,2	62,8 ± 10,5	36,3 ± 1,7	47,7 ± 2,9	78,7 ± 4,9		
	CV, %	26,08	41,5	32,6	28	60,1	23,5	26,1	31,5		
2	M ± m	4,6 ± 0,3	5,8 ± 0,8	7,9 ± 0,7	7,1 ± 0,5	9,4 ± 1,5	5,7 ± 0,3	7,1 ± 0,5	10,9 ± 0,7		
	CV, %	36,2	47,8	37	33,8	56,6	28,2	30	30,8		
3	M ± m	18,4 ± 1,4	18,9 ± 3	43,4 ± 3,6	40,5 ± 6,2	33,2 ± 6,4	26,6 ± 2,1	22,6 ± 3,1	26,4 ± 3,7		
	CV, %	38,6	55,1	34,6	76,9	69,9	39,4	57,2	70,8		
4	M ± m	6,7 ± 0,3	12,6 ± 1,4	11,9 ± 0,7	13,6 ± 0,8	15,9 ± 1,2	8,4 ± 0,4	14,3 ± 1,1	10 ± 0,4		
	CV, %	23,9	38,2	25	28,7	26,5	24	32,8	18,3		
5	M ± m	4,3 ± 0,2	6,9 ± 0,7	8 ± 0,7	7,4 ± 0,4	8,2 ± 0,6	4,8 ± 0,2	8,2 ± 0,6	9,8 ± 0,3		
	CV, %	21,3	36,6	38,8	25,9	26,2	17,1	30,4	17,5		
6	M ± m	8,5 ± 1,1	13,9 ± 2,8	66 ± 9,5	60,3 ± 10	65,5 ± 16,5	27,3 ± 3	48,3 ± 10	31 ± 4,4		
	CV, %	66	70,8	59,6	84,3	90,7	55,6	91	70		
7	M ± m	5,8 ± 0,2	6,6 ± 0,2	6,1 ± 0,2	5,5 ± 0,2	5,1 ± 0,1	5,3 ± 0,1	4,6 ± 0,2	5,2 ± 0,1		
	CV, %	19,3	7,8	15,2	21,8	9,5	10,3	22,5	12,7		
8	M ± m	23,8 ± 3,7	42,5 ± 11	63 ± 8,6	101,2 ± 18	105,2 ± 19,1	32,6 ± 3,1	49,2 ± 9,2	36 ± 5,8		
	CV, %	77,7	87,2	56,5	88,8	90,9	47	79,6	80		
9	M ± m	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,05	2,2 ± 0,07	2,3 ± 0,05	2,5 ± 0,06	2,3 ± 0,04	2,5 ± 0,1	2,1 ± 0,03		
	CV, %	34,4	8,7	13,4	10,8	8,4	8,8	11	8,5		
10	M ± m	1,4 ± 0,1	1,6 ± 0,05	1,3 ± 0,06	1,5 ± 0,04	1,6 ± 0,04	1,3 ± 0,03	1,6 ± 0,1	1,2 ± 0,03		
	CV, %	35,4	11,2	21,1	14,6	9,2	13,1	17,2	14,3		

Примечание. 1 — высота растения, см; 2 — диаметр побега, мм; 3 — количество листьев, шт.; 4 — длина листа, см; 5 — ширина листа, см; 6 — общее количество мужских корзинок на растении, шт.; 7 — диаметр мужской корзинки, мм; 8 — общее количество зрелых соплодий на растении, шт.; 9 — длина соплодия, см; 10 — ширина соплодия, см.

В локалитетах 1 и 6 вид входит в состав сорного компонента агроценозов зерновых культур. ОПП сообществ составляло 80–85%, из которых на *X. albinum* приходилось не более 10%. В указанных условиях для растений дурнишника отмечены наименьшие значения большинства морфометрических показателей, так как в таких сообществах они угнетаются сельскохозяйственной культурой и подвергаются различным агротехническим мероприятиям.

Для растений дурнишника, исследуемых по периферии виноградника, а также между посевом подсолнечника и придорожной территорией трассы «Таврида» (Л4, Л5) при ОПП травостоя около 85–100% на вид приходилось более 45%. Особи, произрастающие в данных локалитетах, характеризовались высокими показателями таких морфологических признаков, как длина листа, длина и ширина соплодия и общее количество мужских корзинок на растении. При этом важно отметить, что в указанных местообитаниях особи сформировали наибольшее количество зрелых соплодий. Таким образом, в рамках сегетально-рудеральной растительности вид проявляет высокие адаптивные возможности и эффективно реализует репродуктивный потенциал.

Особи дурнишника, исследуемые в пределах сегетально-рудерального сообщества между краем убранных полей зерновых и придорожной линией (Л7), также характеризовались заметным участием в сложении травостоя, что было выражено в высоких показателях проективного покрытия. Однако практически все морфометрические показатели варьировали в пределах средних значений. Исключением явились высокие значения длины и ширины соплодия.

В условиях рудеральных местообитаний (Л2, Л3) проективное покрытие вида составило от 1/3 до 1/2 от ОПП сообщества. Для большинства изученных параметров отмечены средние значения. Значительное варьирование выявлено по показателю количество листьев. Данный параметр в указанных местообитаниях изменяется от наименьших до наибольших значений.

В синантропизированном сообществе в прибрежной зоне Симферопольского водохранилища (Л8) на *X. albinum* приходилось 30–35% при ОПП 95–100%. Наибольшие средние значения выявлены для таких качественных признаков, как высота растения, диаметр побега и ширина листа, при этом значение семенной продуктивности находится в сравнительно низких пределах.

Самыми высокими значениями коэффициента и размахом варьирования характеризуются количественные параметры: количество листьев (35–77%), мужских корзинок (47–91%) и зрелых соплодий (47–91%) на растении. Относительно высокая изменчивость характерна для высоты растений (24–60%) и диаметра побега (28–57%). Длина (18–38%) и ширина (17–39%) листьев отличается средними значениями, диаметр мужских корзинок (8–23%), длина (8–34%) и ширина (9–25%) соплодий в большинстве описанных локалитетах имеет наименьшие значения коэффициента вариации. Для указанных признаков генеративной сферы отмечается значительная стабильность и независимость от изменяющихся эколого-ценотических характеристик, тогда как высота растений, количество листьев и генеративных органов определяется условиями произрастания.

В результате проведенных исследований установлено, что вид внедряется в растительные сообщества, приуроченные к различным эколого-климатическим условиям Предгорного Крыма, характеризуясь при этом различными показателями проективного покрытия и морфометрии. При этом, произрастая в условиях выраженной конкуренции за условия среды с однолетними культурными растениями, вид проявляет наименьшие значения всех параметров. Наиболее благоприятными условиями произрастания вида являлись сегетально-рудеральные местообитания, в которых растения дурнишника отличались максимальными показателями высоты побега и семенной продуктивности. Низкие и средние показатели изменчивости характерны для таких качественных признаков, как размеры листьев и соплодий, наибольшие показатели — для количественных признаков, в т. ч. для количества мужских корзинок и зрелых соплодий на одно растение. Признаки с наибольшей степенью изменчивости являются одними из наиболее зависимых от эколого-ценотических условий.

Список литературы

- Багрикова Н. А. Адвентивные виды растений на территориях природных заповедников Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2013. Т. 135. С. 96–106.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Глухов А. З. и др. Фитоадаптивная типизация техногенных экотопов // Промышленная ботаника. 2012. Вып. 12. С. 3–11.

- Голубев В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи. Ч. 1. Биоморфология подземных органов // Труды Центрально-Черноземного госзаповедника. Вып. 7. Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1962. 511 с.
- ИАС ООПТ РФ [электронный ресурс]. URL: <http://www.oopt.aari.ru/bio/20804>
- Мамаев С. А. Основы проблемы исследования внутривидовой изменчивости растений // Флора и внутривидовая изменчивость растений Урала. Свердловск, 1985. С. 38.
- Миркин Б. М., Ямалов С. М., Наумова Л. Г. Синантропные растительные сообщества: модели организации и особенности классификации // Журнал общей биологии. 2007. Т. 68. № 6. С. 435–443.
- Решетникова Н. М., Майоров С. Р., Крылов А. В. Черная книга Калужской области. Сосудистые растения. Калуга, 2019. 341 с.
- Эбель А. Л., Куприянов А. Н., Стрельников Т. О. Черная книга флоры Сибири: монография / под ред. Ю. К. Виноградова, отв. ред. А. Н. Куприянов; Российская академия наук, Сибирское отделение; ФИЦ угля и углехимии (и др.). Новосибирск: Гео, 2016. 440 с.
- Bagrikova N. A., Bondarenko Z. D. Alien plants of Yalta mountain-forest nature reserve: State of knowledge and prospects of investigations // Russian Journal of Biological Invasions. 2016. Vol. 7. No. 1. P. 1–7.
- Bagrikova N. A., Skurlatova M. V. The materials to the “Black book” of the flora of the Crimean peninsula // Russian Journal of Biological Invasions. 2021. Vol. 12. No. 3. P. 244–257. DOI: 10.1134/S2075111721030036
- Ellenberg H. et al. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. durchgesehene Auflage // Scripta Geobotanica. 2001. Vol. 18. S. 1–262.

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ПО ФОРМИРОВАНИЮ
«ЧЕРНОЙ КНИГИ ДОНБАССА»**

**С. А. Приходько, Е. Г. Муленкова,
А. А. Кривцун, В. М. Остапко**

*Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад», Донецк, ДНР
e-mail: anna.krivcun92@mail.ru*

**PRELIMINARY RESULTS OF THE COMPILING
OF “THE BLACK BOOK OF DONBASS”**

**S. A. Prikhodko, E. G. Mulenkova,
A. A. Krivtsun, V. M. Ostapko**

Аннотация: Природная флора Донбасса насчитывает 2286 видов, ее адвентивная фракция превышает 25%. Ежегодно выявляются новые заносные и дичающие из культуры виды. Сообщается о работе по созданию «Черной книги Донбасса», в которую предполагается включить 35 видов, в т. ч. 10 видов-трансформеров, 10 видов, активно натурализующихся в естественных и полустественных местообитаниях, девять видов, натурализующихся и расселяющихся по антропогенным местообитаниям, шесть потенциально инвазионных видов. Приведены краткие характеристики этих видов: источники их появления и характер распространения на территории Донбасса, биологические и экологические особенности, важнейшие типы местообитаний, способы размножения и распространения в регионе. Для некоторых видов указаны негативные последствия их внедрения в растительный покров.

Ключевые слова: Черная книга, Донбасс, инвазионный вид, вид-трансформер.

Abstract: The natural flora of Donbass includes 2286 species, its adventive fraction exceeding 25%. New alien species and cultivated species escaping into wild are registered every year. The paper reports on the work on the «Black Book of Donbass», which is supposed to include 39 species, 10 of which are transformer ones, 14 species are actively naturalizing in natural and semi-natural habitats, 9 species are naturalizing and settling in anthropogenic habitats, 6 are potentially invasive species. The paper provides brief characteristics of these species: the sources of their appearance and nature of their distribution throughout the Donbass area, biological and environmental features, the most important habitat types, ways of reproduction and spread in the region. For some species the negative consequences of their introduction into the plant cover are shown.

Keywords: Black Book, Donbass, invasive species, transformer species.

Проблема инвазионных чужеродных видов — одна из наиболее актуальных в современном мире. Неаборигенные виды, вышедшие за пределы их исторических естественных ареалов, внедряясь в местные, исторически сложившиеся биоценозы, изменяют их состав и структуру, являются причиной биологического загрязнения и утраты самобытности биологического разнообразия. Последствия этого носят не только экологический, но и социально-экономический характер. С целью предотвращения негативного влияния инвазионных видов на окружающую среду, на качество жизни людей, а также способствования ликвидации уже имеющихся нежелательных последствий от биологического загрязнения проводится изучение чужеродных видов, выделение наиболее вредоносных из них и включение их в «черные списки» с последующей разработкой подходов для устранения их негативного влияния.

Природная флора Донбасса, по последним данным, насчитывает 2286 видов, степень ее адвентизации превышает 25% вследствие практически ежегодного выявления новых заносных и дичающих из культуры видов (Остапко и др., 2009, 2020). Инвазионная стратегия поведения таких видов с течением времени по-разному меняется во вторичном ареале. Поэтому подготовка региональных Черных книг, где отражены особенности каждого вида относительно угрозы для местной фитобиоты, имеет важное научно-прогнозное и практическое значение. С этой целью начата работа над формированием «Черной книги Донбасса», в которую предполагается включить 39 наиболее опасных с точки зрения биологического загрязнения и экспансии видов, охарактеризованных по таким параметрам, как морфологическое описание, первичный и вторичный ареалы, хорология в Донбассе, история проникновения и распространения вида в регионе, особенности биологии и экологии вида, последствия его распространения, социально-экономическая значимость (в т.ч. возможность практического применения полезных качеств этих растений), оценка инвазивной активности и др. Исходя из принципов, принятых в Черных книгах, опубликованных в Российской Федерации, археофиты, т.е. виды, внедрившиеся в региональную флору Донбасса в доисторическое или раннее историческое время, не рассматриваются (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011). Приводим краткую характеристику планируемых для включения в «Черную книгу Донбасса» видов, разделив их на четыре группы по инвазионному статусу (Нотов и др., 2010).

Статус 1. Трансформеры

Ulmus pumila L. Широко применялся в городском озеленении, а также при создании полезащитных лесополос как засухоустойчивая культура. В настоящее время полностью натурализовался, активно внедряется в природные фитоценозы, чаще всего в степные, в т.ч. петрофитные. Часто произрастает в форме кустарника.

Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch. Культивируется в качестве декоративного растения, применяется для вертикального озеленения. Распространяется путем орнитохории. В настоящее время на территории Донбасса отмечается в разнообразных экотопах: массово в байрачных и пойменных лесах, реже в тростниковых зарослях и лесополосах, на терриконах. Поднимается по стволам деревьев на значительную высоту, образует плотные наземные заросли, создающие сильное затенение и препятствующие развитию травянистых растений на занимаемом им участке. Гибридизирует с родственным видом *P. quinquefolia* (L.) Planch. (Козловский и др., 2019).

P. quinquefolia. Экология и особенности распространения по территории Донбасса аналогичны таковым у *P. inserta*. Точное определение видовой принадлежности девичьих виноградов затруднено высоким уровнем сходства и наличием гибридных экземпляров.

Padellus mahaleb (L.) Vassilcz. На территории Донбасса в 1950–1960-е гг. широко использовался в лесоводстве, а также при создании ветрозащитных лесополос. В настоящее время вид полностью натурализовался, образует обширные заросли на степных, в особенности петрофитных участках. Чаще спонтанное заселение этим видом происходит в местах обнажения горных пород, среди камней, а также в понижениях рельефа, в оврагах. При этом растущие здесь виды эуксерофиты и ксерофиты сменяются более мезофитными, часто сорными. *P. mahaleb* нередко является пионером древесной растительности, вокруг которого поселяются другие адвентивные виды — в степях, на степных склонах, в техногенных экотопах, вдоль железных и автодорог.

Acer negundo L. На территории Донбасса в 1950-е гг. чаще других древесных пород использовался при создании ветрозащитных лесополос и искусственных лесонасаждений как наиболее дешевая, быстрорастущая и неприхотливая к местным

условиям культура. В настоящее время этот вид часто расселяется по лесным опушкам, проникает внутрь естественных лесов различных типов, вытесняя местные виды. Образует сплошные прибрежные заросли вдоль рек, заменяя местные древесно-кустарниковые и луговые сообщества. Массовый разновозрастный самосев клена американского формирует густые заросли в естественных лесах и лесонасаждениях, он в значительной степени затеняет их нижние ярусы, которые часто бывают полностью лишены травяного покрова, или же их нижний, разреженный ярус составляют активные сорные виды; захватывает антропогенные местообитания, поэтому он является деревом-сорняком.

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle. Первые упоминания о дичании айланта относятся к 1998 г. для территории Донецкого ботанического сада: вид вошел в число 9% интродуцированных видов, отмеченных в составе фрагментов природной растительности; т. е. как «беженец из культуры» он был отмечен не только в составе искусственных фитоценозов, но и в остатках байрачной дубравы Богодуховской балки (Бурда и др., 1998). В настоящее время отмечается на нарушенных степных участках, вдоль автомобильных дорог, иногда в байрачных лесах. Способность к интенсивному вегетативному разрастанию позволяет быстро образовывать обширные заросли в техногенных экотопах.

Lonicera tatarica L. Вид использовался для создания подлеска в полезащитных лесополосах, а также в качестве декоративной культуры. В настоящее время полностью натурализовался, освоив разнообразные экотопы — от степных участков до пойменных лесов. Проявляет экспансию в заповеднике «Хомутовская степь», трансформируя эталонные участки разнотравно-типчакково-ковыльной степи (Остапко и др., 2021).

Grindelia squarrosa (Pursh) Dunal. Ксенофит, долгое время отмечался только на нарушенных землях, вдоль автомобильных и железных дорог, в степях со значительной пастбищной дигрессией, в техногенных экотопах. В последние годы быстро распространяется по территории Донбасса, заселяя степные и каменистые участки.

Xanthium albinum (Widder) H. Scholz. Ксенофит. Рудеральный сорняк. Образует заросли в антропогенно трансформированных экотопах. Также распространяется в луговых и прибрежных фитоценозах. Расселяется путем эпизоохории и антропоохории.

Elaeagnus angustifolia L. На территории Донбасса широко распространен. В местах его культивирования, а также в поймах

рек встречается в виде отдельных деревьев, но часто формирует довольно большие заросли. Натурализовался почти повсеместно в природных фитоценозах, в т.ч. на особо охраняемых природных территориях, как компонент настоящих, кустарниковых и петрофитных степей, по берегам водоемов, на засоленных почвах; значительно распространился в псаммофитных прилиторальных степях. Размножается семенами, распространяется путем орнитохории, а также гидрохории.

Статус 2. Виды, активно натурализующиеся в естественных и полуестественных местообитаниях

Juglans regia L. Выращивается повсеместно как орехоплодная культура, реже как компонент полезащитных лесополос. Распространяется орнитохорно, проникая на степные участки и в байрачные леса.

Atriplex tatarica L. Повсеместно распространенный вид по рудеральным местообитаниям в населенных пунктах, по краям защитных лесополос, в осветленных лесонасаждениях, по обочинам дорог, на различных насыпях и отвалах, на промплощадках. Внедряется в нарушенные лесные фитоценозы.

Robinia pseudoacacia L. Вид широко применялся в городском озеленении и при создании лесонасаждений. Разрастается вегетативно, образуя обширные заросли, размножается самосевом. В результате эвтрофного загрязнения почв (на корнях поселяются азотфиксирующие бактерии, обогащающие почву азотом) многие аборигенные виды под кронами выпадают, а на их месте поселяются нитрофильные, среди которых есть адвентивные, а также сорные; аллелопатическое воздействие и затенение также приводят к смене видового состава подкроновых фитоценозов.

Conyza canadensis (L.) Cronquist. В агрофитоценозах — трудноискоренимый сорняк. Массовые популяции этого вида встречаются на пастбищах, нарушенных землях, в техногенных экотопах. В лесных культурах рода *Pinus* L. и различных типах степей этот вид также является обычным компонентом фитоценозов, но его конкурентное воздействие на аборигенные виды невелико, поскольку его фенологическое развитие начинается гораздо позже, чем у аборигенных степных видов, цветение и плодоношение приходится на период, когда подавляющее большинство фитокомпонентов степи уже закончили вегетацию.

Phalacrolooma annuum (L.) Dumort s. l. Основательно закрепился на всей территории Донбасса, хотя встречается спорадически. В составе природных фитоценозов встречаются небольшие популяции или единичные растения, а на нарушенных землях *P. annuum* формирует большие по площади и численности популяции.

Solidago canadensis L. Культивируется в садах как декоративное растение, дичает. На территории Донбасса проявляет локальную экспансию, образуя значительные по площади монодоминантные заросли на луговых, реже на степных участках.

Cuscuta campestris Yunck. Сорный паразитический вид, освоивший разнообразные типы местообитаний — от техногенных и рудеральных экотопов до степей.

Cuscuta cesatiana Bertol. Сорняк, произрастающий чаще в антропогенно трансформированных экотопах, а также на песчаных почвах и каменистых обнажениях. Особенно широко распространен в Приазовье.

Geranium bohemicum L. Распространяется по нарушенным лесным и лесокультурным местообитаниям.

Fraxinus pennsylvanica Marshall. Использовался при создании лесонасаждений. Семена распространяются анемохорно. Встречается повсеместно на степных участках, залежах, вдоль автомобильных дорог.

Статус 3. Виды, натурализующиеся и расселяющиеся по антропогенным местообитаниям

Amaranthus retroflexus L. Массово встречается на антропогенно трансформированных территориях: в агроценозах (особенно поливных), в техногенных экотопах, на нарушенных землях, железнодорожных насыпях и вдоль автомобильных дорог. Отмечен во флорах многих особо охраняемых природных территорий, однако в слабонарушенных экотопах не формирует массовые популяции.

Cardaria draba (L.) Desv. Массовый вид на нарушенных землях. Произрастает в рудеральных сообществах, на залежах, опушках лесополос и байрачных лесов.

Ambrosia artemisiifolia L. Рудеральный и сегетальный сорняк, в Донбассе распространен повсеместно в антропогенно трансформированных местообитаниях: на залежах, огородах, свалках, в селитебных экотопах. Проникает в природные фитоце-

нозы, однако здесь не выдерживает конкуренции с местными видами и больших зарослей не образует. Пыльца является сильным аллергеном.

Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen. Широко распространенный рудеральный сорняк, образует заросли на нарушенных землях: на свалках, пустырях, вдоль дорог.

Helianthus tuberosus L. Культивируется как пищевое, дичает. Образует заросли на нарушенных землях, в особенности вблизи свалок растительных остатков, быстро разрастается вегетативно. Изредка проникает в природные фитоценозы.

Xanthoxalis corniculata (L.) Small. Массовый вид селитебных экотопов. Сорное на газонах, в цветниках, вдоль строений.

X. stricta (L.) Small. Характеристика аналогична описанию *X. corniculata*.

Galinsoga parviflora Cav. Чаше как сорное в садах, парках, цветниках, возле строений, вдоль железных и автомобильных дорог. Изредка проникает в естественные и полустественные местообитания.

Anisantha sterilis (L.) Nevski. Массово расселяется вдоль дорог, на пустырях, а также в искусственных лесонасаждениях, вытесняя другие травянистые виды (Остапко и др., 2018).

Статус 4. Потенциально инвазионные виды

Opuntia humifusa (Raf.) Raf. Используется как декоративное в городском озеленении и для рекультивации породных отвалов. Расселяется вегетативным путем и, возможно, размножается самосевом. В 2019 г. впервые отмечено спонтанное распространение в петрофитной степи (Остапко, 2020).

Reynoutria japonica Houtt. Культивируется как декоративное. Без ухода быстро разрастается в селитебных экотопах. Дичающие популяции выявлены во влажных местах (берег пруда, дно балки) вблизи населенных пунктов. Возможный лимитирующий фактор распространения в Донбассе — дефицит влаги.

Symphytum caucasicum M. Bieb. Культивируется как декоративное и лекарственное растение. Дичает вдоль дорог, в лесополосах. Расселяется семенами.

Petrosedum reflexum (L.) Grulich. Культивируется, проявляет локальную экспансию в техногенных экотопах: на склонах терриконов, вдоль железных дорог, а также на нарушенных участках петрофитной степи вблизи селитебных территорий.

Amorpha fruticosa L. Высаживается для закрепления песков, изредка используется в городском озеленении. На территории Донбасса в настоящее время мало распространена, однако проявляет высокую инвазионную активность в регионах со сходными экологическими условиями (Виноградова и др., 2014).

Asclepias syriaca L. Изредка выращивается как декоративное, лекарственное и медоносное растение, дичает, проявляя локальную экспансию. Размножается семенами, распространяющимися путем анемохории.

Список литературы

- Бурда Р.И., Муленкова О.Г., Шпильова Н.В. Спонтанне поширення інтродукованих рослин на території Донецького ботанічного саду. Донецьк, 1998. 34 с.
- Виноградова Ю.К., Куклина А.Г., Ткачева Е.В. Инвазионные виды растений семейства Бобовых: Люпин, Галега, Робиния, Аморфа, Караяна. М.: АБФ, 2014. 304 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011. 292 с.
- Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 54–68.
- Остапко В.М. Дичание *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. в Донбассе // Промышленная ботаника. 2020. Вып. 20. № 3. С. 76–81.
- Остапко В.М., Бойко А.В., Муленкова Е.Г. Адвентивная фракция флоры юго-востока Украины // Промышленная ботаника. 2009. Вып. 9. С. 32–47.
- Остапко В.М. и др. Флористические находки в Донбассе (2011–2020 гг.): адвентивные виды // Промышленная ботаника. 2020. Вып. 20. № 4. С. 4–15.
- Остапко В.М., Приходько С.А., Кривцун А.А. Адвентивная фракция флоры заповедника «Хомутовская степь» // Промышленная ботаника. 2021. Вып. 21. № 3. С. 130–139.
- Остапко В.М., Штирц Ю.А., Жуков С.П. Род *Anisantha* L. (Poaceae) на территории Донбасса // Промышленная ботаника. 2018. Вып. 18. № 4. С. 32–36.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
JACOBAEA MARITIMA (ASTERACEAE)
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ
ТЕРРИТОРИИ «МЫС МАРТЬЯН»**

О. Н. Резников, Н. А. Багрикова

*Никитский ботанический сад — Национальный научный центр РАН,
Ялта, Россия*

e-mail: rez-on07@yandex.ru, nbagriko@mail.ru

**THE CURRENT STATE AND AGE STRUCTURE
OF *JACOBAEA MARITIMA* (ASTERACEAE)
CENOPOPULATIONS
ON “CAPE MARTYAN” PROTECTED AREA**

O. N. Reznikov, N. A. Bagrikova

Аннотация: Дана оценка современного состояния и изучена возрастная структура ценопопуляций *Jacobaea maritima* на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» (44°30′–44°31′ N, 34°15′–34°16′ E). Установлено, что *Jacobaea maritima* в естественных сообществах встречается на высоте от 1 до 32 м н. у. м., в разреженных сообществах в трех типах биотопов: на валунно-галечниковых пляжах, глинисто-щебнистых склонах, а также на скалах и глыбах. Онтогенетическая структура ценопопуляций *J. Maritima*, согласно классификации А. А. Уранова и О. В. Смирновой, представлена двумя типами: центрированный — на скалах и глыбах, правосторонний — на валунно-галечниковых пляжах и глинисто-щебнистых склонах, а по классификации «дельта-омега» относится к переходным. Ценопопуляции в описанных биотопах являются нормальными, полночленными, в двух из них абсолютный максимум приходится на зрелые генеративные особи ($g_3 = 27$ и 28%). Низкие значения индекса восстановления (0,36–0,38) свидетельствуют о том, что в разных эколого-ценотических условиях ценопопуляции самоподдерживаются в основном за счет вегетативного размножения, а семенное возобновление имеет слабый потенциал.

Ключевые слова: *Jacobaea maritima*, инвазионный вид, биотопы, растительные сообщества, ценопопуляции, возрастная структура, южный берег Крыма.

Abstract: The assessment of the current state and age structure of cenopopulations of *Jacobaea maritima* in “Cape Martyan” Protected Area (44°30′–44°31′ N, 34°15′–34°16′ E) were studied. It has been established

that *Jacobaea maritima* occurs in natural communities at an altitude of 1 to 32 m above sea level, in sparse communities in three types of biotopes: on facette soil shores, clay-gravelly slopes, as well as on rocks and boulders. Ontogenetic structure of *J. maritima* cenopopulations according to the classification of A.A. Uranov, O.V. Smirnova is represented by two types: centered — on rocks and boulders, right-sided — on facette soil shores and clay-gravelly slopes. According to the classification “delta-omega” it refers to transitional. The cenopopulations in the described biotopes are normal, full-fledged. In two of them the absolute maximum falls on mature generative individuals ($g_3 = 27$ and 28%). Low values of the recovery index (0.36–0.38) indicate that in different ecological and cenotic conditions, cenopopulations are self-sustaining mainly due to vegetative reproduction, and seed renewal has a weak potential.

Keywords: *Jacobaea maritima*, invasive species, biotopes, plant communities, cenopopulations, age structure, Southern coast of the Crimea.

Оценка современного состояния и возрастной структуры популяций с участием чужеродных видов растений, натурализовавшихся в условиях вторичного ареала, является одним из важных направлений исследований по сохранению видового разнообразия. Особого внимания требуют инвазионные виды, способные активно внедряться как в антропогенно-нарушенные, так и в естественные ценозы, прежде всего на особо охраняемых природных территориях. *Jacobaea maritima* (L.) Pelsers & Meijden (крестовник приморский) семейства Asteraceae Bercht. & J. Presl — вид западно-средиземноморского происхождения, засухоустойчивый вечнозеленый полукустарник или многолетнее травянистое растение высотой 0,5–1 м, в природном ареале растет на открытых сухих каменистых склонах, осыпях, скалах и пляжах побережья Атлантики и Средиземноморья, Ближнего Востока, где является диагностическим видом порядка *Helichrysetalia italici* Biondi et Géhu in Géhu et Biondi 1994, класса *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 (Biondi et al., 2014; Mucina et al., 2016).

На территории Крыма *J. maritima* известна с первой половины XIX в., широко используется как декоративное многолетнее растение, в частности в парках, скверах, для озеленения городских улиц, набережных, пляжей, а также как противоэрозионная культура для укрепления крутых прибрежных склонов. Одичавшие растения приводятся с 1842, 1849 гг. По степени натурализации *J. maritima* относится к группе агриофитов со статусом 1 (вида-трансформера), так как легко дичает и с высоким постоянством встречается в приморских природных и

полуестественных сообществах (Bagrikova, Skurlatova, 2021). Натурализовавшиеся растения от мыса Ай-Фока на востоке до Гераклеийского полуострова на западе растут в составе галофитной растительности класса *Crithmo-Staticetea*, преимущественно в нижней приморской зоне влияния морского аэрозоля в сообществах гало-нитрофильной растительности на галечничковых пляжах и каменистых обнажениях, приморских глинисто-щебнистых склонах, клифе, скалах (Протопопова та in., 2012; Korzhenevsky, Bondareva, 2020; Багрикова и др., 2021).

Цель исследований — оценить современное состояние и изучить возрастную структуру ценопопуляций *J. maritima* на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» в различных эколого-ценотических условиях.

На ООПТ «Мыс Мартьян» (44°30′–44°31′ N, 34°15′–34°16′ E), расположенном в центральном южнобережном агроклиматическом районе, в 6 км к востоку от города Ялта и занимающем 120 га суши и 120 га акватории Черного моря, *J. maritima* является инвазионным растением, так как с обилием от 1 до 4 баллов отмечается в составе группировок субассоциации *Crithmo-Elytrigietum bessarabicae Korzhenevski 2001 subass. senecietosum bicoloris*, описанной на каменистых известняковых обнажениях в прибрежных биотопах южнобережья Крыма, на внутренних частях глыбово-галечничковых пляжей побережья, которые сформированы плотными карбонатными породами (Korzhenevsky, Bondareva, 2020).

Изучение современного состояния и возрастной структуры *J. maritima* проведено в 2019–2021 гг. в приморских биотопах ООПТ «Мыс Мартьян», под которыми понимались валунно-галечничковые пляжи, глыбовые навалы, скалы, щебнисто-глинистые склоны, абразионный береговой клиф и другие природные местообитания береговой полосы, в зоне, подвергающейся воздействию морских волн, брызг, туманов и активному аэрозольному влиянию (от уровня моря до высоты 28–35 м). При установлении онтогенетической структуры, полночленности ценопопуляций (ЦП) *J. maritima* применялись общепринятые методы (Уранов, 1975, Животовский, 2001; Жукова, Полянская, 2013). Описания выполнены на 24 площадках по 100 м² в разных эколого-ценотических условиях. Для детальной характеристики использовали следующие демографические показатели: экологическую плотность (число особей на единицу пространства в ценопопуляции), эффективную плотность (число генеративных

особей на единицу площади), индекс восстановления (I_v); индекс замещения (I_z); индекс старения (I_c); индексы возрастности (Δ) и эффективности (ω) (Животовский, 2001; Жукова, Полянская, 2013; Османова, Животовский, 2020). Обработка данных выполнена с применением программ MS Excel 2010 и STATISTICA 10. Названия растений приведены согласно базе данных IPNI (2021).

В результате проведенных исследований установлено, что *J. maritima* с обилием от 1 до 3–4 баллов мозаично распространяется вдоль неоднородной узкой (от 0 до 10–15 м) береговой полосы пляжей, приморских скал и береговых обрывов, в различных эколого-ценотических условиях в составе бедной разреженной гало-нитрофильной растительности соленых прибрежных местообитаний на высоте от 1 до 32 мн.у.м. в трех основных группах биотопов: валунно-галечниковые пляжи, глинисто-щебнистые склоны (в сочетании с каменными хаосами), скалы и глыбы.

На валунно-галечниковых пляжах при общем проективном покрытии (ОПП) до 50–60% доминируют травянистые растения, среди которых с высоким постоянством встречаются *Crithmum maritimum* L., *Cynodon dactylon* L., *Cynanchum acutum*, а *J. maritima* при ПП 5–60% распределяется неравномерно, количество растений варьирует от 3 до 95, в большинстве случаев отмечается от 29 до 37 особей на 100 м². ЦП отличается высокими показателями экологической плотности (43 ± 9 особей) и эффективной плотности (29 ± 6 генеративных растений). Согласно классификации Т.А. Работнова и А.А. Уранова, ЦП относится к полночленной, правостороннего типа с пиком на зрелых (g_3 28%) генеративных особях, по классификации «дельта-омега» является переходной к зрелой (см. табл., рис.).

Второй тип биотопа на территории «Мыса Мартьян» представлен сухими открытыми эрозионными глинисто-щебнистыми приморскими склонами в сочетании с каменистыми хаосами. Растительность не отличается большим разнообразием, изредка встречаются *Juniperus excelsa* M. Bieb., *Arbutus andrachne* L., *Quercus pubescens* Willd., *Cistus tauricus* C. Presl., *Rhus coriaria* L в древесно-кустарниковом ярусе. В травянистом ярусе при ОПП 10–45% с высоким постоянством отмечены *Pseudoroegneria geniculata* (Trin.) Á. Löve, *Lotus herbaceus* (Vill.) Jauzein, *Seseli dichotomum* Pall. ex M. Bieb., *Melilotus albus* Medik. Растения *J. maritima* распределены более равномерно, ко-

личество особей на площадках варьирует от 19 до 47 на 100 м² при средней экологической плотности 32 ± 5 особей на 100 м² и эффективной плотности 20 ± 4 генеративных растений. Согласно классификации Т.А. Работнова и А.А. Уранова, ЦП является полночленной, правостороннего типа с пиком на генеративных особях (g₃ 28%), по классификации «дельта-омега» относится к переходной (см. табл., рис.).

Таблица

Демографические показатели состояния ценопопуляций *Jacobaea maritima* в разных биотопах ООПТ «Мыс Мартьян»

Биотоп	Численность особей	Δ	ω	Iв	Iз	Iс
Валунно-галечниковые пляжи	426	0,44	0,67	0,38	0,35	0,06
Глинисто-щебнистые склоны	192	0,49	0,65	0,36	0,3	0,13
Скалы и глыбы	304	0,42	0,67	0,39	0,35	0,07
Популяция в целом	922	0,44	0,67	0,39	0,35	0,07

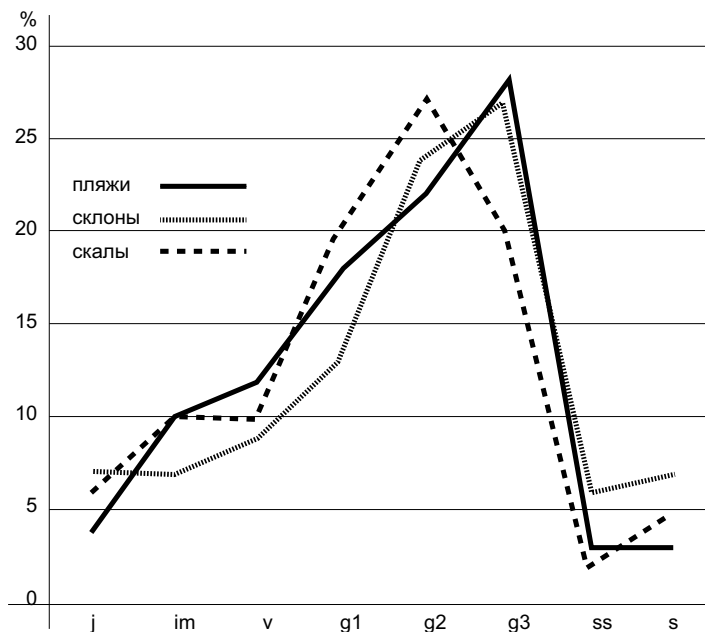


Рис. Возрастной спектр ценопопуляций *Jacobaea maritima* в разных биотопах ООПТ «Мыс Мартьян»

В третий тип биотопа объединены каменистые обнажения клифа и бенча, отвесные скалы крутизной до 90° и глыбовые массивы высотой и диаметром от 2 до 5 м. Характеризуется бедным видовым составом и незначительным ОПП (от 10 до 25%). Растительность в трещинах и расщелинах представлена в основном прегенеративными растениями *Juniperus excelsa*, *Pistacia atlantica* Desf., а в травяно-кустарниковом ярусе доминируют *J. maritima*, *Crithmum maritimum*. Количество особей *J. maritima* варьирует от 2 до 91, хотя в большинстве случаев отмечается от 37 до 46 особей на 100 м^2 при средней экологической плотности 38 ± 10 растений и эффективной плотности 25 ± 7 генеративных особей, что, вероятнее всего, обусловлено высокими показателями крутизны склонов в биотопе $25\text{--}90^\circ$. Согласно классификации Т.А. Работнова и А.А. Уранова, ценопопуляция является полночленной, центрированного типа с вершиной на зрелых генеративных особях (g_2 27%), по классификации «дельта-омега» относится к переходной (см. табл., рис.).

Проведенные исследования показали, что во всех изученных биотопах ценопопуляции *J. maritima* являются нормальными и полночленными с преобладанием в возрастном спектре зрелых (g_3 20–28%) и средневозрастных (g_2 22–27%) генеративных особей. На площади 2400 м^2 в приморских биотопах отмечено произрастание 922 особей *J. maritima*. Экологическая плотность популяции в целом составила 38 особей на 100 м^2 , эффективная плотность до 26 особей на 100 м^2 . В онтогенетическом спектре также как в трех описанных биотопах преобладают зрелые (g_3 25%) и средневозрастные (g_2 24%) генеративные растения. На ювенильные особи (j) приходится 6%, имматурные (im) — 9%, виргинильные (v) — 11%, молодые генеративные (g_1) — 18%, субсенильные (ss) — 3%, сенильные (s) — 4%. В целом популяцию можно охарактеризовать как нормальную, полночленную с практически одинаковым долевым участием зрелых и средневозрастных генеративных растений. Согласно индексам возрастности (0,44) и эффективности (0,67), популяция на изученной территории относится к переходной, близка к зрелой, но отнесена к группе неустойчивых, со слабым семенным самоподдержанием, так как индексы восстановления (I в) и замещения (I з) менее 1,00 и составляют 0,39 и 0,35 соответственно (см. табл.). Такая структура популяции может быть обусловлена условиями произрастания *Jacobaea maritima* на узкой (от 2 до 10–15 м) береговой полосе пляжей, приморских скал

и береговых обрывов. В то же время на изученной территории растения *J. maritima* регулярно и обильно цветут. Но, вероятнее всего, значительное число растений, находящихся в прегенеративном возрастном состоянии, погибает во время сильных штормов в осенне-зимний период. Популяция поддерживается за счет старых растений, а также в результате хорошего вегетативного размножения. Присутствие в спектрах генеративных, субсенильных и сенильных растений свидетельствует о том, что эколого-ценотические условия в целом являются благоприятными для адаптации вида в условиях ООПТ «Мыс Мартьян», так как значительное количество особей *J. maritima* проходят полный онтогенез. Наибольшее количество натурализовавшихся растений выявлено в диапазоне высот от 1 до 7 м н. у. м. в сообществах валунно-галечниковых пляжей, где представлены в основном зрелыми или средневозрастными генеративными растениями. Когда участие *J. maritima* достигает 3–4 баллов, он становится трансформером, из состава сообществ исчезает *Crithmum maritimum*, значительно уменьшается количество особей других видов.

Список литературы

- Багрикова Н.А., Бондаренко З.Д., Резников О.Н. Об инвазии *Daphne laureola* (Thymellaceae) в растительные сообщества на территории заповедников Южного берега Крыма // Наука юга России. 2021. Т. 17. № 3. С. 72–79.
- Багрикова Н.А. и др. Наиболее опасные инвазионные виды растений на особо охраняемых природных территориях Горного Крыма // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2021. № 12. С. 114–148.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
- Жукова Л.А., Полянская Т.А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник Тверского государственного университета. Серия Биология и экология. 2013. Т. 32. № 31. С. 160–171.
- Османова Г.О., Животовский Л.А. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений // Известия РАН. Серия биологическая. 2020. № 2. С. 144–152.
- Протопопова В.В. та ін. Види-трансформери у флорі Південного берега Криму // Український ботанічний журнал. 2012. Т. 69. № 1. С. 54–68.
- Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.

- Bagrikova N.A., Skurlatova M.V.* The materials to the “Black book” of the flora of the Crimean peninsula // *Russian Journal of Biological Invasions*. 2021. Vol. 12. No. 3. P. 244–257.
- Biondi E. et al.* Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrome // *Plant Biosystems. An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*. 2014. Vol. 148(4). P. 728–814.
- International Plant Name Index (IPNI) [website]. URL: <https://www.ipni.org/>
- Korzhenevsky V.V., Bondareva L.V.* An Overview of Class Crithmo-Staticetea on the Crimean Peninsula // *Handbook of Halophytes. From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture* / ed. by M.-N. Grigor. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2021. P. 1–30.
- Mucina L. et al.* Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Applied Vegetation Science*. 2016. Vol. 19(1). P. 3–264.

**К ОЦЕНКЕ ИНВАЗИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ
В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**С. А. Розно, Л. М. Кавеленова, А. В. Помогайбин,
Т. М. Жавкина, И. В. Рузаева**

*Ботанический сад Самарского университета, Самара, Россия
e-mail sambg@ssau.ru*

**TO ESTIMATION OF INVASIVE POTENTIAL
OF PHYTOINTRODUCTS IN THE FOREST STEPPE
OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

**S. A. Rozno, L. M. Kavelenova, A. V. Pomogaybin,
T. M. Zavkina, I. V. Ruzaeva**

Аннотация: Интродукционные испытания, проводимые в ботанических садах, дают первичную информацию для характеристики инвазионного потенциала растений-вселенцев. К числу составляющих инвазионного потенциала относятся устойчивость к комплексу абиотических и биотических факторов, включая стрессирующие нагрузки, устойчивое прохождение генеративных фаз и обильное формирование жизнеспособных семян, формирование многочисленного самосева, часть из которого успешно продолжает свое развитие и достигает генеративной стадии, а также наличие у вида-вселенца структурно-функциональных и иных преимуществ перед аборигенными видами, на чью экологическую нишу он претендует. Среди 800 видов дендрофлоры, проявивших высокую устойчивость в лесостепи Среднего Поволжья (Ботанический сад Самарского университета), 736 регулярно формируют семена, но лишь у 197 зафиксирован регулярный самосев в условиях дендрария. Травянистые интродуцированные виды, самостоятельно захватывающие пространство на территории Ботанического сада, большей частью представляют достаточное изменчивый по годам элемент, однако эндемик Кавказа *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Borb является примером травянистого интродуцированного вида, контроль распространения которого затруднен. Данный вид можно рассматривать в качестве потенциального агента биоинвазий, но его выход с территории Ботанического сада пока не наблюдается.

Ключевые слова: интродукция растений, ботанические сады, инвазионный потенциал, самосев, деревья и кустарники, деревянистые лианы, травянистые растения.

Abstract: Introduction studies carried out in botanical gardens provide preliminary information aimed to characterize the invasive potential of

invading plants. The components of the invasive potential include resistance to a complex of abiotic and biotic factors for example stress loads. Stable passage of generative phases, abundant formation of viable seeds and numerous self-seeding — young plants that successfully continue their development and reach the generative stage can also reflect invasive potential as well as the presence of structural, functional and other advantages of an invader over native species, for whose ecological niche it claims. Among 800 species of dendroflora that showed high resistance in the forest-steppe of the Middle Volga region (Botanical Garden of Samara University), 736 regularly form seeds, but only 197 have regular self-seeding in an arboretum. Herbaceous introduced species, independently occupying the space on the territory of the Botanical Garden, mostly represent a rather variable element over the years. However, the endemic of the Caucasus *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Borb is an example of herbaceous introduced species, which distribution is difficult to control. This species can be considered as a potential agent of bioinvasion, but its exit from the territory of the Botanical Garden has not yet been observed.

Keywords: plant introduction, botanical gardens, invasive potential, self-seeding, trees and shrubs, woody vines, herbaceous plants.

Выход живых организмов за пределы своего природного ареала с помощью человека и освоение изначально ими не занятого экологического пространства длятся многие столетия. При этом сам феномен биологических инвазий рассматривается экологами в последние 60 лет, проблема негативных последствий от внедрения видов-вселенцев впервые была обозначена Чарльзом Элтоном в 1958 г. (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011). Интродукция растений с участием человека в новый район является предпосылкой, но не гарантией последующих акклиматизации и распространения видов на региональном и ландшафтном уровнях. На путях переноса видов между районами-донорами и районами-реципиентами, между континентами или в их границах очагами интродукции в большинстве случаев являются ботанические сады, питомники, семеноводческие компании. Они, как правило, не становятся непосредственными очагами биоинвазий (Kowarik, von der Lippe, 2007).

Интродукционные испытания, проводимые в ботанических садах с привлечением ограниченного числа особей, позволяют выявить возможность таксона произрастать в новых для него гидротермических и эдафических условиях. Для таксонов, продемонстрировавших достаточно высокий уровень устойчивости, может рассматриваться вопрос о возможности «побега» из куль-

туры и приобретения статуса агентов биологического загрязнения.

Говоря об инвазионном потенциале интродуцированных растений, можно предположить четыре его составляющих (см. рис.).



Рис. Составляющие инвазионного потенциала интродуцированных растений

Первым условием является устойчивость к комплексу абиотических и биотических факторов, включая стрессирующие нагрузки (для лесостепи, в частности, это периодически повторяющиеся засухи и более редкие экстремальные зимние морозы). Второе — устойчивое прохождение генеративных фаз и обильное формирование жизнеспособных семян. Третье — формирование многочисленного самосева, часть из которого успешно продолжает свое развитие и достигает генеративной стадии. Четвертое заключается в наличии у вида-вселенца структурно-функциональных и иных преимуществ перед аборигенными видами, на чью экологическую нишу он претендует. Сюда относятся преимущества, связанные с «неосвоенностью» инвазионного вида в новых экосистемах фитопатогенами и фитофагами, ослабевающей по мере включения вселенца в трофические сети, а также особенности роста, развития, активность регенеративных процессов, специфика метаболизма и др.

Для Ботанического сада Самарского университета, на территории которого пространственно преобладает дендрарий (21 из 34 га), появление самосева различных интродуцированных видов происходит регулярно для анемохорных и зоохорных видов. Всходы обнаруживаются на различном удалении от родитель-

ских особей. Основываясь на результатах длительного интродукционного изучения таксонов древесных растений (деревьев, кустарников, деревянистых лиан) в Ботаническом саду Самарского университета, можно отметить, что среди 800 видов дендрофлоры, проявивших высокую устойчивость, 736 регулярно формируют семена, но лишь у 197 зафиксирован регулярный самосев в условиях дендрария (Розно, 2005). При проведении мероприятий по уходу за коллекциями самосев удаляется путем скашивания, отдельные экземпляры используются для расширения коллекций и реализации.

В частности, среди видов деревьев и кустарников регулярный самосев формируют: *Acer campestre* L., *A. ginnala* Maxim., *A. negundo* L., *Berberis amurensis* Rupr., *B. × ottawensis* C. K. Schneid., *B. vulgaris* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *M. repens* (Lindl.) G. Don, *Lonicera × amoena* Zab., *L. ferdinandi* Franch., *L. floribunda* Boiss. et Buhse, *L. gibbiflora* (Rupr.) Dipp., *L. korolkowii* Stapf, *Clematis flammula* L., *C. ligusticifolia* Nutt., *C. recta* L., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Viburnum lantana* L., *V. sargentii* Koehne, *Euonymus europaea* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *S. stolonifera* (Michx.) Rydb., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. orientalis* L., *Amorpha fruticosa* L., *Caragana arborescens* Lam., *C. fruticosa* (Pall.) Bess, *Robinia pseudacacia* L., *Quercus rubra* L., *Ribes alpinum* L., *R. nigrum* L., *R. rubrum* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. regia* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Syringa vulgaris* L., *Rhamnus davurica* Pall., *R. tinctoria* Waldst. et Kit., *Amelanchier alnifolia* Nutt., *A. canadensis* (L.) Medik., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Crataegus mollis* (Torr. et Gray) Schellee, *C. submollis* Sarg., *Malus baccata* (L.) Borckh., *M. × X domestica* Borckh., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Rosa spinosissima* L., *Ulmus pumila* L.

При этом наиболее «агрессивно» формируют самосев практически по всей территории сада *Acer negundo*, *Viburnum lantana*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Crataegus submollis*, *Ulmus pumila*. В непосредственной близости от взрослых экземпляров был зафиксирован самосев у *Phellodendron amurense* Rupr., *Gleditsia triacanthos* L., *Quercus rubra*. Для *Robinia pseudacacia* и *Amorpha fruticosa* заполнение свободного пространства происходит с участием как всходов, так и распространяющихся от родительских особей многочисленных корневых отпрысков.

Из достаточно обширной коллекции деревянистых лиан (около 190 таксонов) самосев формируется у *Lonicera caprifolium* L., *Clematis paniculata* Thunb., *Ampelopsis aconitifolia* Bunge, *A. brevipe-*

dunculata (Maxim.) Trautv., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *P. inserta* (A.Kerner) Fritsch, *Vitis labrusca* L., *V. riparia* Michx., *V. vinifera* L., *V. vulpina* L.

Среди таксонов, захватывающих территорию без образования самосева, можно назвать *Rhus toxicodendron* L., которому в дендрарии присуще только разрастание кустов, нет семян и самосева, и *R. typhina* L., который формирует семена, но самосев не зафиксирован, распространение происходит путем вегетативного размножения обильными корневыми отпрысками.

Травянистые интродуцированные виды, самостоятельно захватывающие пространство на территории Ботанического сада, большей частью представляют достаточно изменчивый по годам элемент. В отдельные годы это были *Impatiens parviflora* DC., *Portulaca oleracea* L., *Dipsacus sativus* L., обилие которых снижается в результате мер ухода за коллекциями. Постоянное присутствие в значительном количестве характерно для *Asclepias syriaca* L., образующего мощные куртины, отрастающие после косьбы. Сдерживать его распространение удастся мерами ухода, но, выращивая это декоративное растение-медонос, следует иметь в виду его агрессивность.

Примером травянистого интродуцированного вида, контроль распространения которого в Ботаническом саду затруднен, является эндемик Кавказа *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Borb. Это многолетнее декоративное растение-крупномер стало злостным сорняком, который захватывает значительную площадь и подавляет развитие соседних растений. Борьба с ним трудоемка и сложна ввиду необходимости полностью удалять многочисленные подземные органы и не допускать развития всходов из многочисленных семян, достигающих 100% всхожести. Данный объект мы склонны рассматривать в качестве потенциального агента биоинвазий, требующего контроля за его распространением. К счастью, пока его выхода с территории Ботанического сада мы не наблюдаем.

На основе многолетних наблюдений за пределами Ботанического сада можно констатировать, что в лесостепи Среднего Поволжья значительное число интродуцированных видов в природе, как правило вблизи объектов озеленения, при формировании самосева не нарушают естественных сообществ своим внедрением (виды *Amelanchier*, *Cotoneaster*, *Symphoricarpos*, *Lonicera*, *Amorpha*) и не уходят далеко из культуры. В лесостепных и особенно степных районах Самарской области семенное воз-

обновление обеспечивает выход из лесополос *Elaeagnus angustifolia* L. хотя в морозные зимы он часто повреждается. Это, как и влияние антропогенного фактора (выпас скота, сенокосение и пр.), затрудняет формирование сплошных зарослей *Elaeagnus* на степных участках.

Следует также отметить усилившееся распространение из культуры *Parthenocissus quinquefolia*, *P. inserta* вследствие выхода с дачных массивов в пригородные леса в окрестностях городов Самара и Тольятти. На фоне сравнительно слабого развития в местных лесах лианового компонента это внедрение может иметь последствия для травянистого яруса лесных сообществ при его затенении.

Таким образом, по сравнению с общим числом интродуцированных видов, изучавшихся в Ботаническом саду Самарского университета, число видов — потенциальных агентов биологического загрязнения сравнительно невысоко. Для региона работа по выявлению агентов фитоинвазий продолжается (Сенатор и др., 2017). В настоящее время ситуации биологического загрязнения связаны главным образом с *Acer negundo* (Золотухин, Сулига, 1999), другие интродуцированные виды характеризуются меньшим инвазионным потенциалом.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Нотов А. А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 292 с.
- Золотухин А. И., Сулига Е. М. Сорные древесные растения // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах. Самара: Самарский университет, 1999. С. 192–197.
- Розно С. А. Эколого-биологический анализ итогов интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2005. 20 с.
- Сенатор С. А. и др. Инвазионные и потенциально инвазионные растения Среднего Поволжья // Российский журнал биологических инвазий. 2017. № 1. С. 57–69.
- Kowarik I., von der Lippe M. Pathways in Plant Invasions // Ecological Studies. Vol. 193. Biological Invasions / ed. by W. Nentwig. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. P. 29–47.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ И ЧЕРНАЯ КНИГА ФЛОРЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Т. Б. Силаева¹, Е. В. Письмаркина²

¹ Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева,
Саранск, Россия

e-mail: tbsilaeva@yandex.ru

² Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия

e-mail: elena_pismar79@mail.ru

ALIEN SPECIES AND THE BLACK BOOK OF FLORA OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA

T. B. Silaeva, E. V. Pismarkina

Аннотация: Приводятся сведения о современном состоянии чужеродной фракции флоры Республики Мордовия. Всего во флоре республики к 2021 г. выявлено 1478 видов сосудистых растений — это на 77 видов больше, чем в 2010 г. Среди новых видов есть редкие аборигенные, но большинство из них чужеземные. Всего во флоре зарегистрировано 418 видов (28,3%) чужеродных растений из 251 рода и 66 семейств. Таксономическая структура чужеродной флоры изменилась мало, а роль многих отдельных видов сильно возросла. В Мордовии зарегистрировано 50 видов, входящих в «Черную книгу флоры Средней России», но в такое издание для Мордовии войдет лишь часть из них.

Ключевые слова: флора, «цветные книги», чужеродные виды, Черная книга.

Abstract: Information about the current state of the alien fraction of the flora of the Republic of Mordovia is given. In total, 1478 species of vascular plants were identified in the flora of the Republic by 2021, which is 77 species more than in 2010. Among the new species are rare aboriginal ones, but most of them are alien. In total, 418 species (28.3%) of alien plants from 251 genera and 66 families are registered in the flora. The taxonomic structure of the alien flora has changed little, but the role of many individual species has greatly increased. In Mordovia, 50 species included in “The Black Book of Flora of Central Russia” are registered, but only a part of them will be included in such a publication for Mordovia.

Keywords: flora, colored books, alien species, Black Book.

Важнейшим инструментом мониторинга флоры, да и растительного покрова в целом, становятся так называемые «цветные книги». В большинстве субъектов Российской Федерации созданы Красные книги или Красные списки, которые содержат сведения о редких и исчезающих видах региона и путях их охраны. Во многих субъектах, в т. ч. в Республике Мордовия, разработаны программы и издаются специальные сборники материалов по их ведению. Они отражают результаты мониторинга раритетного компонента флор, становятся основой для успешного переиздания Красных книг. Несомненно, такой подход полезен для мониторинга чужеродного компонента флор в форме издания и ведения Черной книги флоры. Работа эта начата во многих регионах, в ряде из них Черные книги флоры опубликованы. Важнейшей предпосылкой создания «цветных книг» должна быть достаточная степень изученности флоры. Территория Республики Мордовия может считаться хорошо изученной во флористическом отношении. Флора республики в целом, ее отдельных фрагментов и отдельные парциальные флоры в последние десятилетия были предметом специального изучения нескольких диссертационных работ (Бармин, 2000; Чугунов, 2002; Кирюхин, 2004; Силаева, 2006; Письмаркина, 2006; Варгот, 2009; Агеева, 2011; Хапугин, 2015). В 2000 г. Н. А. Бармин в рамках аспирантского исследования обобщил сведения по чужеродной флоре Мордовии. По его данным, на 2000 г. на территории республики было зарегистрировано 375 видов чужеродных сосудистых растений (Бармин, 2000). В 2010 г. вышла сводка по флоре Мордовии, в которой на тот момент на территории республики было зарегистрирован 1401 вид сосудистых растений из 564 родов и 118 семейств. К числу адвентивной фракции было отнесено 387 видов, или 27,6% флоры (Сосудистые растения..., 2010). В последние десятилетия исследования продолжились, флора пополнилась 77 видами. В ней вновь обнаружены крайне интересные в ботанико-географическом отношении редкие аборигенные растения, но основная часть вновь выявленных видов в Мордовии — это чужеземные растения, попавшие на территорию республики в результате деятельности человека. Всего во флоре зарегистрировано 418 видов (28,3%) чужеродных растений из 251 рода и 66 семейств. Примерами видов, выявленных после 2010 г., могут быть *Lolium persicum* Boiss., *Amaranthus powellii* S. Watson, *Solanum physalifolium* Rusby, *Cruciata laevipes* Opiz. и др. При этом явно преобладают виды, которые культивируются с разными целями, а

затем расселяются по нарушенным местообитаниям за пределы культивирования. Например, в последние годы вне мест культуры зарегистрированы *Quercus rubra* L., *Adonis aestivalis* L., *Alnus alnifolia* (Nutt.) Nutt., *Rosa glauca* Pourr., *Euphorbia cyparissias* L., *Acer ginnala* Maxim., *Coreopsis grandiflora* Hogg. и др. Интересны растения, которые появились на нашей территории в связи с проведением Чемпионата мира по футболу 2018 г. Но произошло их проникновение не с грузами и путешественниками. Они появились, например, на сеянных газонах, созданных на больших площадях в районе стадиона «Мордовия Арена» в Саранске. Вероятно, семена растений попали в смеси семян газонных трав. Речь идет о *Silene wolgensis* (Hornem.) Otth и *Achillea leptophylla* M. Bieb., которые уже несколько лет удерживаются на созданных газонах. Примечательно, что *Achillea leptophylla* в пределах аборигенной части ареала, по данным базы «Плантариум», входит в Красные книги Саратовской области, нескольких областей Украины, «Красную книгу Болгарии». Таксономическая структура чужеземной флоры мало изменилась за последние два десятилетия. Не изменился набор семейств в составе головной части семейственного спектра, но в нем повысились позиции Rosaceae, Caryophyllaceae, а для части других семейств они снизились, например Brassicaceae, Lamiaceae, Apiaceae (см. табл.).

Таблица

Ведущие семейства чужеродной флоры Республики Мордовия

Семейство	Место в спектре семейств	Число родов	Число видов
<i>Asteraceae</i>	1	36	63
<i>Poaceae</i>	2	25	50
<i>Rosaceae</i>	3	18	36
<i>Brassicaceae</i>	4	19	33
<i>Chenopodiaceae</i>	5	13	23
<i>Fabaceae</i>	6	14	19
<i>Caryophyllaceae</i>	7	10	13
<i>Lamiaceae</i>	8	8	12
<i>Polygonaceae</i>	9–10	5	11
<i>Apiaceae</i>	9–10	11	11
Всего		159	271

Разительно поменялась за это время роль многих отдельных видов-вселенцев. Например, к 2000 г. *Erigeron annuus* (L.) Pers. был зарегистрирован всего в нескольких пунктах Мордовии, сейчас он распространен очень широко, отмечен во всех районах, в т. ч. на большинстве ООПТ. Многолетний мониторинг чужеземной фракции флоры позволяет также утверждать, что некоторые виды на территорию республики попадали в определенный, довольно короткий отрезок времени, а затем такого заноса не было. В качестве примера можно использовать *Alopecurus myosuroides* Huds. Он регистрировался во многих пунктах Мордовии только в 1990–1994 гг. и только на железной дороге. Также в Московской области отмечен во многих пунктах (сборы В. Д. Бочкина, MW) именно в эти годы. Вероятно, это связано с какими-то определенными грузами. Из числа карантинных видов на территории республики регистрировались *Cuscuta campestris* Yuncker, *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. trifida* L., *A. psilostachya* DC., *Acroptilon repens* DC., *Solanum rostratum* Dun. Для последних трех видов выявлены единичные местонахождения. Наиболее активно расселяется *Cuscuta campestris*. Она зарегистрирована во многих районах, где наблюдаются устойчивые популяции.

Основой списка видов для готовящейся «Черной книги флоры Республики Мордовия» послужила «Черная книга флоры Средней России» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010). В Мордовии зарегистрировано 50 видов из 52 (кроме *Acorus calamus* L. и *Poa supina* Schrad.), входящих в основной список «Черной книги флоры Средней России», а также пять видов (*Bassia scoparia* (L.) A. J. Scott, *Caragana arborescens* Lam., *Galega orientalis* Lam., *Sambucus racemosa* L., *Ulmus pumila* L.), которые были включены в список для мониторинга и обсуждения. В дополнение к перечисленному предлагаем для «Черной книги Республики Мордовия» еще следующие шесть таксонов: *Bryonia alba* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Geranium sibiricum* L., *Inula helenium* L., *Oenothera villosa* Thunb., *Salix euxina* I. V. Belyaeva. *Bryonia alba* и *Grossularia reclinata* ранее изредка отмечались преимущественно в населенных пунктах на сорных местах, в настоящее время регистрируются по нарушенным лесам и лугам, берегам водоемов, оврагам. За пределами мест культуры известны в большинстве муниципальных районов республики. Несомненно, расселяются птицами. *Geranium sibiricum* повсеместно и в массе встречается по сорным местам в населенных пунктах, за их пределами часто

встречается вдоль дорог, регистрируется по опушкам нарушенных лесов и лугам, склонам оврагов. *Inula helenium* активно расселяется преимущественно по сыроватым лесам и полянам, оврагам. По долинам рек нередко в массе разрастается по сыроватым, ранее активно выпасаемым лугам. Заметно чаще встречается в восточной половине Мордовии. *Salix euxina* активно разрастается по обочинам дорог и их колеям, берегам водоемов, сырым лугам и оврагам. Распространение, как и предыдущего вида, вероятно, связано в т.ч. со снижением пастбищной нагрузки. *Oenothera villosa* отмечен в Мордовии недавно, но сразу во многих пунктах городского округа Саранск и в Лямбирском районе (Kharugin et al., 2020). Уточнение определения показало, что он фиксировался еще в 2013 г. Вероятно, активно расселяется и распространен шире.

Список литературы

- Агеева А. М. Флора бассейна реки Мокши в пределах Приволжской возвышенности: дис. ... канд. биол. наук. М., 2011. 436 с.
- Бармин Н. А. Адвентивная флора Республики Мордовия: дис. ... канд. биол. наук. М., 2000. 302 с.
- Варгот Е. В. Флора сосудистых растений водоемов и водотоков бассейна Средней Суры: дис. ... канд. биол. наук. М., 2009. 355 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 494 с.
- Кирюхин И. В. Экология и биология редких растений Республики Мордовия: дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2004. 224 с.
- Письмаркина Е. В. Флора городов Республики Мордовия: дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2006. 362 с.
- Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн-атлас и определитель растений [электронный ресурс]. 2007–2021. URL: <https://www.plantarium.ru/>
- Силаева Т. Б. Флора бассейна реки Суры: современное состояние, антропогенная трансформация и проблемы охраны: дис. ... докт. биол. наук. М., 2006. 907 с.
- Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры) / под ред. Т. Б. Силаевой. Саранск: Издательство Мордовского университета, 2010. 352 с.
- Хапугин А. А. Род *Rosa* L. в бассейне реки Мокша: дис. ... канд. биол. наук. М., 2015. 160 с.
- Чугунов Г. Г. Флора бассейна реки Алатырь: дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2002. 454 с.
- Kharugin A. A. et al. Additions to the vascular plant flora of the Republic of Mordovia (Russia): contribution of the iNaturalist platform // *Contributio Botanicæ*. 2020. Vol. 55. P. 153–163. DOI: 10.24193/Contrib.Bot.55.11

**ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ
В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
УСЛК ИМЕНИ ПРОФ. Л. И. ВИГОРОВА**

Г. В. Скоморохова

*Уральский сад лечебных культур имени проф. Л. И. Вигорова, УГЛТУ,
Екатеринбург, Россия
Уральский государственный архитектурно-художественный университет
e-mail: skomorohovagv@m.usfeu.ru; linka_lad@list.ru*

**INVASIVE SPECIES OF WOODY PLANTS
IN THE BOTANICAL GARDEN
“URAL GARDEN OF CURATIVE PLANTS
BY L. I. VIGOROV”**

G. V. Skomorokhova

Аннотация: Приводится перечень инвазионных видов древесных растений, встречающихся на территории ботанического сада «Уральский сад лечебных культур имени проф. Л. И. Вигорова» (УГЛТУ, Екатеринбург). Перечислены инвазионные виды древесных растений, уже включенные в «черный список» Свердловской области, и виды, еще не включенные в список, но дающие жизнеспособный самосев на территории ботанического сада и представляющие потенциальную опасность как инвазионные.

Ключевые слова: биологическое разнообразие растений, инвазионные виды растений, биогеография, биологические инвазии, урбоэкология, ботанические коллекции.

Abstract: The inventory of invasive species of woody plants found in the Botanical garden “Ural Garden of Curative Plants by L. I. Vigorov” (Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg) is given. Listed are invasive species of woody plants already included in the “black-list” of Sverdlovsk region and species not yet included in the list, but producing viable self-seeding on the territory of the Botanical garden and posing a potential threat as invasive.

Keywords: invasive species, Botanical garden, biodiversity, introduced plants.

Намеренная интродукция растений ведется в т. ч. в ботанических садах. Непредвиденным последствием интродукции стало распространение значительного числа видов из частных пи-

томников, ботанических садов, сельскохозяйственных угодий в нарушенные местообитания и последующие натурализация и внедрение в естественные растительные сообщества. В настоящее время инвазионные чужеродные растения считаются главной причиной снижения биологического разнообразия (Виноградова, 2015).

В число организаций, занимающихся на Среднем Урале интродукцией растений, входит ботанический сад Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ) «Уральский сад лечебных культур имени проф. Л. И. Вигорова» (УСЛК), основанный в 1950 г. Основной целью УСЛК является сохранение и пополнение коллекции видов, сортов, гибридов и отборных форм плодовых и декоративных древесных растений, накапливающих повышенное содержание биологических активных веществ (витаминов, алкалоидов, антибиотиков и др.), имеющих доказанный профилактический и лечебный эффекты. УСЛК имеет статус особо охраняемой природной территории областного значения.

УСЛК имени проф. Л. И. Вигорова находится в черте города Екатеринбурга и состоит из двух участков: УСЛК-1 (имеет название «Мемориальный сад», год основания 1950) и УСЛК-2 (выделен в 2006 г.). Общая площадь ботанического сада составляет 11,98 га. Географические координаты УСЛК-1: 56°50' N, 60°38' E (Петров, 2003); координаты УСЛК-2: 56°81' N, 60°66' E (Публичная кадастровая карта).

Средняя высота участков — 250 м.н.у.м. Климат умеренно-континентальный, характеризующийся холодной продолжительной зимой (средняя температура января равна -15,3 °C, абсолютный минимум -48 °C) и сравнительно теплым коротким летом (средняя температура июля равна +17,4 °C, абсолютный максимум +38 °C). Средняя годовая температура +1,2 °C. Безморозный период — 117 дней. Годовое количество осадков колеблется от 450 до 550 мм, из них на вегетационный период приходится от 380 до 400 мм.

По схеме лесорастительного районирования Свердловской области Екатеринбург находится в подзоне средней тайги Нейво-Лозьвинской предгорной провинции Западно-Сибирской лесной области. Подзона характеризуется устойчивым увлажнением и умеренной теплообеспеченностью ($St > 10 = 1760-1800$). Преобладающие ветра — западные. Для зоны характерно резкое колебание дневных и ночных температур, особенно в период

весны — начала лета. Осадки в течение года выпадают неравномерно, бóльшая их часть приходится на осень. Снежный покров достигает 300–350 мм. Большинство зимних осадков выпадает в первую половину зимы. Снежный покров, по средним многолетним данным, держится 150 дней.

Обеспеченность зоны солнечной радиацией высокая. За вегетационный период растения получают около 2 млрд ккал, однако усваивают из них лишь 2–3% вследствие общей затененности (32%) УСЛК-1.

Почвы дерново-подзолистые и подзолистые с разной степенью оподзоливания с близким залеганием материнских горных пород (гранодиоритов и гранитов). Гидрографическая сеть на участке отсутствует. Грунтовые воды до 2 м не вскрыты. Площадь мемориальной части сада в целом выровненная, но расположена ниже уровня прилегающих территорий из-за строительства зданий и сооружений по периметру сада, с севера находится железнодорожная насыпь. Как следствие перепада уровней УСЛК-1 и прилегающей территории отмечены поверхностные воды (30% сада подвержено сезонному затоплению).

По результатам инвентаризации 2005 г., генофонд ботанической коллекции был представлен 566 видами, сортами и формами 67 родов 28 семейств (Крючков и др., 2006). По результатам первого этапа последней инвентаризации, проведенной в 2019 г. коллективом УСЛК и Научно-образовательного центра дендрозкологии и садоводства УГЛТУ, в реестре коллекции зафиксировано 82 вида из 56 родов. С точки зрения биологического разнообразия коллекция УСЛК обладает уникальностью на трех уровнях, выделенных Ангемейером и Кэрром. На таксономическом уровне это видовой и сортовой состав растений, на генетическом — аллели, на экосистемном — уникальное сочетание биогрупп растений разных видов и сортов, определяющих уникальный облик агробиогеоценоза (Фомин и др., 2020). Сохранение биоразнообразия является одной из целей научных работ, ведущихся в УСЛК, поэтому интерес его сотрудников к проблемам растительных инвазий, угрожающих биоразнообразию, оправдан.

Внедрение инвазионных видов в различные флористические сообщества Уральского региона активно изучается. Исследованиями темы растительных инвазий на нарушенных территориях Уральского региона занимаются ученые УГЛТУ, Ботанического сада УрО РАН (Кожевников и др., 2020). Существуют исследо-

вания инвазионных видов древесных растений в лесопарках Екатеринбурга (Ладейщикова и др., 2008; Белоусова и др., 2018). Достаточно подробно изучены инвазии древесных видов растений в окрестностях Екатеринбурга учеными Уральского федерального университета (Третьякова, 2016). Именно последнюю из указанных работ мы использовали для анализа инвазионных видов древесных растений, встречающихся на территории УСЛК имени проф. Л. И. Вигорова.

А. С. Третьяковой подготовлен «черный список» чужеродных видов растений, способных к активному возобновлению, расселению и внедрению в природные экосистемы Свердловской области (Третьякова, 2016). Растения списка разнесены ею по четырем группам (статусам) согласно классификации, предложенной для ведения региональных Черных книг (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011).

На основе данных исследований А. С. Третьяковой нами составлена таблица распределения древесных видов растений по группам (статусам) (см. табл. 1).

Таблица 1

Распределение чужеродных видов «черного списка» по группам (статусам) согласно классификации для ведения региональных Черных книг

Группа (статус)	Характеристика группы (статуса) (Баранова и др., 2015; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011)	Кол-во видов, отнесенных к группе (из них древесных видов) (Третьякова, 2016)	Виды древесных растений
1	Биоценозотрансформеры — активно внедряются в естественные и полустественные сообщества, выступают в качестве доминантов и эдификаторов	10 (4)	<i>Acer negundo</i> L.
			<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch
			<i>Hippophae rhamnoides</i> L.
			<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.
2	Фитоценозотрансформеры — чужеродные виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных полустественных и естественных местообитаниях	54 (2)	<i>Caragana arborescens</i> Lam.
			<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.

Группа (статус)	Характеристика группы (статуса) (Баранова и др., 2015; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011)	Кол-во видов, отнесенных к группе (из них древесных видов) (Третьякова, 2016)	Виды древесных растений
3	Рудералоформеры — чужеродные виды, расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных местообитаниях, в ходе дальнейшей натурализации некоторые из них, по-видимому, смогут внедриться в полустественные и естественные сообщества	29 (2)	<i>Berberis vulgaris</i> L.
			<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.
4	Потенциально инвазионные виды, способные к возобновлению в местах заноса, проявившие себя в смежных регионах в качестве инвазионных видов	7 (2)	<i>Lonicera tatarica</i> L.
			<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.

В табл. 2 представлены данные о присутствии видов, включенных А. С. Третьяковой в «черный список» Свердловской области, на территории УСЛК имени проф. Л. И. Вигорова.

Таблица 2

Присутствие видов, включенных в предварительный «черный список» Свердловской области, в коллекции УСЛК имени проф. Л. И. Вигорова

Вид	Наличие в коллекции	Наличие самосева на территории УСЛК-1
<i>Acer negundo</i> L.	–	+
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch*	+	–
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	+	–
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	+ (сорта и формы)	–
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	+	–
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	+	+
<i>Berberis vulgaris</i> L.	+ (сорта и формы)	+
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	+	–
<i>Lonicera tatarica</i> L.	+	–
<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	+	+

Примечание. * — в коллекции УСЛК представлены несколько видов ирги. *Amelanchier spicata* не дает активного самосева на территории УСЛК-1 (возможно, это связано с тем, что ее единственный экземпляр не дает жизнеспособных семян). *Amelanchier ovalis*, напротив, активно дает самосев.

Таким образом, из 10 инвазионных древесных видов, внесенных А. С. Третьяковой в предварительный «черный список» Свердловской области, девять представлены в коллекции УСЛК имени проф. Л. И. Вигорова, из них три вида дают самосев. Один вид, не входящий в коллекцию (*Acer negundo* L.), все же встречается на территории ботанического сада, так как его семена заносятся с соседних территорий.

Помимо видов, признанных инвазионными, назовем те интродуцированные на Среднем Урале деревья и кустарники, что ведут себя на территории нашего ботанического сада как агрессивные — дают стабильный самосев и захватывают свободные пространства. По используемой в табл. 1 классификации мы относим их к группе 2 — фитоценоотрансформеры. Это восемь видов деревьев и кустарников: *Juglans mandshurica* Maxim, *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus robur* L., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Acer ginnala* Maxim., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Corylus avellana* L., *Acer platanoides* L. Последний вид традиционно относится нами к интродуцентам для районов Среднего Урала восточнее Уральских гор. Но, по уточненным данным (agroatlas.ru), граница его ареала почти вплотную подходит к Екатеринбургу с запада, и, вероятно, его расселение на восток можно расценивать как расширение природного ареала в связи с изменением климата.

В последние годы в Свердловской области наблюдаются теплые зимы и сухие жаркие летние месяцы, нетипичные для нашего региона. Возможно, что с дальнейшим изменением климата растения, входящие в коллекцию УСЛК и уже упоминающиеся в «черных списках» регионов с более мягким климатом (например, *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, *Robinia pseudoacacia* L.), чей потенциал к размножению сдерживался суровыми зимами и коротким летом, проявят себя как агрессивные инвазионные виды уже на территории Среднего Урала.

В целях сохранения биоразнообразия региона и ботанической коллекции УСЛК, развития экологической ответственности ландшафтных архитекторов и озеленителей планируется продолжить исследование инвазионных видов на территории ботанического сада и в лесопарках Екатеринбурга, а также внедрить в работу список мер, препятствующих распространению инвазионных видов.

Список литературы

- Агроэкологический атлас России и сопредельных стран [Электронный ресурс]. URL: http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Acer_platanoides/map/index.html
- Баранова О. Г., Бралгина Е. Н. Классификация городских местообитаний городов Удмуртской Республики // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25. № 1. С. 34–39.
- Белюсова Е. С. и др. Подлесочные виды в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России: материалы XIV Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». Екатеринбург, 2018. 857 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Нотов А. А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011. 292 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Кожевников А. П., Исаков С. Ю. Особенности натурализации облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) на Урале // Леса России и хозяйство в них. 2020. № 3 (74). С. 36–43.
- Крючков В. А., Петров А. П., Ладейщикова Л. А. Уральский сад лечебных культур имени профессора Л. И. Вигорова. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2006. 202 с.
- Ладейщикова Г. В., Петров А. П. Интродуценты в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2008. № 11 (18) С. 83–86.
- Петров А. П., Крючков В. А., Ладейщикова Л. А. Уральский сад лечебных культур им. проф. Л. И. Вигорова — современное состояние и перспективы развития // Леса Урала и хозяйство в них: сборник научных трудов. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2003. Вып. 23. С. 233–237.
- Публичная кадастровая карта [электронный ресурс] // Росреестр. URL: <https://pk5.rosreestr.ru/#x=6752944.414946405&y=7724049.534149364&z=16&text=56%2C823656%2060%2C663333&type=1&app=search&opened=1>
- Третьякова А. С. Особенности распределения чужеродных растений в естественных местообитаниях на урбанизированных территориях Свердловской области // Вестник Удмуртского университета. 2016. Т. 26. № 1. С. 85–93.
- Фомин В. В. и др. Создание реестра растений Уральского сада лечебных культур с использованием ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования // Материалы III Национальной конференции с международным участием «Информационные технологии в исследовании биоразнообразия». Екатеринбург, 2020. С. 512–515.

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ «ЧЕРНОЙ КНИГИ РАСТЕНИЙ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ»

А. В. Суткин

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ, Россия
e-mail: sutkin_a@mail.ru

TO THE QUESTION OF CREATING “THE BLACK BOOK OF PLANTS IN BAIKAL SIBERIA”

A. V. Sutkin

Аннотация: Рассмотрены вопросы создания Черных книг чужеродных (инвазионных) растений в регионах Российской Федерации. Обоснована необходимость создания «Черной книги Байкальской Сибири» и составлен предварительный «black-list» чужеродных растений.

Ключевые слова: Байкальская Сибирь, инвазионные виды сосудистых растений, Черная книга, инвазионный статус.

Abstract: The issues of creating Black Books of alien (invasive) plants in the regions of the Russian Federation are considered. The necessity of creating “The Black Book of Baikal Siberia” has been substantiated and a preliminary “black-list” of alien plants has been compiled.

Key words: Baikal Siberia, invasive species of vascular plants, Black book, invasive status.

В последние десятилетия в России стало уделяться много внимания изучению состава и эколого-биологических особенностей чужеродных (инвазионных) видов растений в аспекте исследования их численности и активности в естественных и полустественных растительных сообществах определенного региона (Гельтман, 2003; Чужеродные..., 2008).

В отдельных регионах по аналогии с *Красными книгами* стали создаваться *Черные книги*, призванные обратить внимание на проблему биологических инвазий и систематизирующие знания об объекте «чужеродный — инвазионный вид» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011; Стародубцева и др., 2014).

В Байкальской Сибири (далее — БС) (которая географически включает Иркутскую область, Республику Бурятию и Забайкальский край) под влиянием хозяйственной деятельности

(строительство, освоение рудных месторождений, рубка лесов, распашка земель, выпас скота, мелиорация, пожары) структура естественного растительного покрова за последние 100 лет претерпела значительные изменения. Появилось много новых адвентивных видов растений, материалы по которым опубликованы в последние десятилетия (Аненхонов и др., 2009, 2013; Бойков, Суткин, 2007; Верхозина и др., 2013; Иванова, 2003; Рупышев и др., 2010; Суткин, 2003, 2005; 2006; 2009; 2010; Чепинога и др., 2007; Voikov et al., 2014).

На предварительном этапе создания «Черной книги чужеродных растений регионов» обсуждается так называемый «*черный список*», или список инвазионных растений; такие работы в настоящее время активно проводятся в ряде регионов России (Стародубцева и др., 2014; Тремасова и др., 2012).

В список вносятся растения, отвечающие определенным критериям, при этом не включаются археофиты — адвентивные виды растений, занесенные в доисторическое время (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011). Критерии отбора инвазионных видов для списка основываются на балльной экспертной оценке, данная практика используется зарубежными исследователями (Morse et al., 2004; Vila et al., 2008).

В этой работе использованы критерии оценки инвазионности сосудистых растений, предложенные российскими исследователями (Виноградова и др., 2011; Крылов, Решетникова, 2009; Нотов и др., 2010). Основным критерий отбора — степень натурализации.

При этом растения на этой степени натурализации можно подразделить на следующие категории:

- 1) виды-трансформеры (Pušek et al., 2004; Richardson, 2000) — активно внедряющиеся во вторичные и естественные сообщества, изменяющие облик экосистем, выступающие в качестве эдификаторов и доминантов, образующие значительные по площади одновидовые заросли, вытесняющие и (или) препятствующие возобновлению видов природной флоры;
- 2) виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных полустественных и естественных местообитаниях;
- 3) виды, расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных местообитаниях.

В список предлагается также включить потенциально инвазионные виды (Виноградова и др., 2011), которые способны воз-

обновляться в местах заноса и уже проявили себя в смежных регионах в качестве инвазионных.

На территории БС обнаружено 486 адвентивных видов растений (Voikov et al., 2014; личные данные), что составляет 17% от всей флоры. При этом, учитывая вышеуказанные критерии отбора, к инвазионным отнесены 60 (2,1% от всей флоры) видов, относящихся к 50 родам и 24 семействам. Полностью инвазионными являются четыре семейства: Hydrocharitaceae, Aceraceae, Cuscutaceae и Cucurbitaceae. Семейства содержат 1–3 вида и рода. По категориям инвазионного статуса (Крылов, Решетникова, 2009) более 50% чужеродных видов относится к категориям 2–3, и только четыре вида — *Elodea canadensis* Michx., *Cuscuta europaea* L. и *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Hordeum jubatum* L. — следует относить к категории 1 (см. табл.).

Таблица

Список инвазионных видов растений БС с указанием статуса по регионам

№	Таксоны	БС			Инвазионный статус (категория)
		ИО	РБ	ЗК	
1	<i>Acer negundo</i> L.	+	+	–	3, 3
2	<i>Amaranthus albus</i> L.	+	+	+	4, 4, 4
3	<i>A. blitoides</i> S. Wats.	+	+	–	4, 4
4	<i>Ambrosia artemisifolia</i>	+	+	–	4, 4
5	<i>Armoracia rusticana</i> Gaertn., Mey et Scherb.	+	+	–	4, 4
6	<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.	+	+	–	3, 3
7	<i>Calystegia inflata</i> Sweet	+	+	+	4, 4, 3
8	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	+	+	–	2, 4
9	<i>Centaurea pseudomaculosa</i> Dobrocz.	+	–	+	4, 4
10	<i>Chorispora sibirica</i> (L.) DC.	–	+	+	4, 4
11	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	–	+	–	1
12	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	+	–	+	4, 4
13	<i>C. europaea</i> L.	+	–	–	1
14	<i>C. lupuliformis</i> Krock.	+	–	–	3
15	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	+	+	+	3, 3, 3
16	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray	+	+	+	3, 4, 4
17	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	+	+	–	1, 1
18	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander	+	+	+	2, 4, 4

№	Таксоны	БС			Инвазионный статус (категория)
		ИО	РБ	ЗК	
19	<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	+	+	+	2, 3, 4
20	<i>E. pseudorubescens</i> A. K. Skvortsov	+	+	-	3, 4
21	<i>Fragaria x annanasa</i> (Weston) Duchesne ex Rozier	+	+	-	4, 4
22	<i>Galega orientalis</i> Lam.	+	-	-	4
23	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake	+	+	+	3, 4, 4
24	<i>G. parviflora</i> Cav.	-	+	-	4
25	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	+	-	-	4
26	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	+	-	-	2
27	<i>Hordeum jubatum</i> L.	+	+	+	1, 3, 1
28	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	+	+	+	2, 3, 4
29	<i>I. parviflora</i> DC.	-	+	-	4
30	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	+	+	-	4, 4
31	<i>Lactuca serriola</i> L.	+	+	-	3, 4
32	<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	+	+	+	2, 3, 3
33	<i>Lepidium ruderales</i> L.	+	+	-	2, 3
34	<i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.	+	+	-	2, 2
35	<i>Lolium perenne</i> L.	+	+	-	4, 4
36	<i>Lotus ucrainicus</i> Klokov	+	+	-	3, 4
37	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	+	+	-	3, 3
38	<i>Malva pulchella</i> Bernh.	+	+	+	3, 3, 3
39	<i>Medicago sativa</i> L.	+	+	+	2, 2, 3
40	<i>Pastinaca sylvestris</i> Mill.	+	+	+	2, 4, 4
41	<i>Portulaca oleracea</i> L.	-	+	+	3, 3
42	<i>Potentilla supina</i> ssp. <i>paradoxa</i> (Nutt. ex Torr. et Gray.) Sojak	+	+	+	2, 3, 2
43	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	+	+	-	3, 3
44	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	+	+	-	4, 4
45	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	+	-	-	4
46	<i>Rumex pseudonatronatus</i> (Borbas) Borbas ex Murb	+	+	+	2, 3, 4
47	<i>Sapponaria officinalis</i>	+	+	-	3, 4
48	<i>Senecio dubitabilis</i> C. Jeffrey et Y.L. Chen	+	+	-	4, 4
49	<i>Senecio viscosus</i> L.	+	+	-	3, 3
50	<i>S. vulgaris</i> L.	+	+	+	2, 3, 4

2. Черные книги и «black-lists» регионов. Виды внесенные и планируемые к внесению

№	Таксоны	БС			Инвазионный статус (категория)
		ИО	РБ	ЗК	
51	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	+	+	+	2, 2, 2
52	<i>Sisymbrium volgense</i> Bieb. ex Fourn.	+	+	–	3, 4
53	<i>Solanum triflorum</i> Nutt.	+	+	–	4, 4
54	<i>Solidago canadensis</i> L.	+	–	–	4
55	<i>Spallerochloa gracilis</i> (Bess. ex Trevir.) Koso-Pol.	+	+	+	2, 2, 2
56	<i>Symphytum caucasicum</i> M. Bieb.	+	+	–	4, 4
57	<i>Trifolium medium</i> L.	+	–	–	4
58	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	+	+	+	2, 3, 3
59	<i>Velarium officinale</i> (L.) Reichenb.	+	–	–	3
60	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widd.	–	+	–	3
	Итого	54	49	23	

Примечание. ИО — Иркутская область, РБ — Республика Бурятия; ЗК — Забайкальский край.

Основное число инвазионных видов в БС сосредоточено на территории Иркутской области (54 вида). Но в последней публикации (Эбель и др., 2014) по БС (РБ и ЗК) включены виды, инвазионный статус которых вызывает сомнение, так как они являются археофитами (*Juncus tenuis* Willd., *Lepidium ruderales* L.), а некоторые, наоборот, не включены (*Portulaca oleracea* L., *Xanthium sibiricum* Patr. ex Widd.). Все указанные инвазионные виды имеют широкие современные ареалы, некоторые из них (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Eloдея canadensis* Michx., *Portulaca oleracea* и др., см. табл.) являются культивируемыми, т. е. занос их связан с культурой земледелия. Большинство инвазионных видов имеют невысокий инвазионный статус (3) (56,7%) и в настоящее время распространяются в основном на вторичных, антропогенных местообитаниях.

Список литературы

- Аненхонов О.А. и др. Находки редких и заносных видов сосудистых растений в Бурятии // Растительный мир Азиатской России. 2009. № 1 (3). С. 73–76.
- Аненхонов О.А., Бадмаева Н.К., Тубанова Д.Я. Находки редких и заносных видов сосудистых растений в южной Бурятии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2013. Т. 118. Вып. 6. С. 72–73.

- Бойков Т. Г., Суткин А. В. Флористические находки в Республике Бурятия // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2007. Т. 112. Вып. 3. С. 78–79.
- Верхозина А. В. и др. Флористические находки в Республике Бурятия и Иркутской области // *Turczaninowia*. 2013. Т. 16. Вып. 3. С. 44–52.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Нотов А. А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды в экосистемах Тверского региона. М., 2011. 292 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды в экосистемах Средней России). М., 2009. 494 с.
- Гельтман Д. В. Понятие «инвазионный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: материалы научной конференции. М.; Тула, 2003. С. 35–36.
- Иванова М. М. Флористические находки на Байкале и в Прибайкалье // *Turczaninowia*. 2003. Т. 6. Вып. 2. С. 51–78.
- Крылов А. В., Решетникова Н. М. Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1126–1148.
- Нотов А. А., Виноградова Ю. К., Майоров С. Р. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 54–68.
- Рупышев Ю. А., Бойков Т. Г., Суткин А. В. О новых и редких для Республики Бурятия видах сосудистых растений // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2010. Т. 115. Вып. 6. С. 81.
- Стародубцева Е. А., Морозова О. В., Григорьевская А. Я. Материалы к «Черной книге Воронежской области» // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 2. С. 133–149.
- Суткин А. В. Находки адвентивных видов сосудистых растений в Республике Бурятия // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13. Вып. 3. С. 75–76.
- Суткин А. В. Новые виды сосудистых растений Бурятии во флоре г. Улан-Удэ // *Turczaninowia*. 2006. Т. 9. Вып. 3. С. 99–101.
- Суткин А. В. Новые для Центральной Сибири виды рода *Amaranthus* (Amaranthaceae) во флоре города Улан-Удэ // *Turczaninowia*. 2005. Т. 8. Вып. 4. С. 55–57.
- Суткин А. В. Новые местонахождения *Chenopodium foliosum* Ascherson (Chenopodiaceae) и *Malva mauritiana* L. (Malvaceae) в Центральной Сибири // *Turczaninowia*. 2003. Т. 6. Вып. 1. С. 70–72.
- Суткин А. В. О некоторых адвентивных растениях во флоре Бурятии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2009. Т. 114. Вып. 3. С. 69.
- Тремасова Н. А., Борисова М. А., Борисова Е. А. Инвазионные виды растений Ярославской области // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 3. № 1. С. 103–111.

- Чепиного В. В. и др. Флористические находки в Южной Сибири // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2007. Т. 112. Вып. 6. С. 48–50.
- Эбель А. Л. и др. Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири // Бюллетень Главного Ботанического сада. 2014. Т. 1. Вып. 200. С. 52–61.
- Чужеродные виды на территории России [электронный ресурс]. URL: <http://www.sevin.ru/invasive/publications.html>
- Чужеродные виды северо-запада России [электронный ресурс]. URL: http://www.zin.ru/projects/invasions/rus/plants/nw_list.htm
- Boikov T. G., Sutkin A. V., Rupyshev Yu. A. The non-native species to the intercontinental regions of Asia (on an example Trans-Baikal territory) // Natural science. 2014. Vol. 6. No. 2. P. 31–37. DOI: 10.4236/ns.2014.62006
- Morse L. E. et al. An Invasive Species Assessment Protocol: Evaluating Non-Native Plants for Their impact on Biodiversity, Version 1 [electronic resource] // All U.S. Government Documents (Utah Regional Depository). Paper 537. 2004. URL: <http://digitalcommons.usu.edu/govdocs/537>
- Pyšek P. et al. Alien plant in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists // Taxon. 2004. Vol. 53. No. 1. P. 131–143.
- Richardson D. M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and Distributions. 2000. Vol. 6. No. 2. P. 93–107.
- Vila M. et al. One Hundred of the Most Invasive Alien Species in Europe // DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe. Berlin: Springer, 2008. P. 265–268.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЧУЖЕРОДНЫХ
И ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
В ГРАНИЦАХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»**

А. В. Титовец¹, Н. М. Решетникова²

¹ *Институт лесоведения РАН, село Успенское, Московская область, Россия*
e-mail: anastasia.titovets@gmail.com

² *Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия*
e-mail: n.m.reshet@yandex.ru

**SPREAD OF ALIEN AND INVASIVE PLANT SPECIES
WITHIN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS
ON THE EXAMPLE OF THE NATIONAL PARK
“SMOLENSKOE POOZER’E”**

A. V. Titovets¹, N. M. Reshetnikova²

Аннотация: В статье приводятся данные о новых для территории национального парка «Смоленское Поозерье» чужеродных видах (50 видов) и о расселяющихся ранее выявленных (18 видов), полученные со времени издания аннотированного списка (Решетникова, 2002). Численность адвентивных видов возросла по сравнению с данными 20-летней давности и в настоящий момент составляет 20% от всех видов и гибридов, зарегистрированных на территории парка. Для новых видов выделяются группы растений по путям заноса на территорию: полемохоры, из дачной/огородной культуры, из усадебной культуры, из озеленительных и лесных культур, рудеральные и с неясным происхождением. Среди ранее известных чужеродных видов на территории парка прогрессируют такие, для которых характерно активное расселение по всей территории Средней России. Они относятся к инвазионным видам или находятся в мониторинговом списке. Для ограничения распространения и уменьшения численности чужеродных видов предлагается поддержание традиционной хозяйственной деятельности, привлечение сил волонтеров и отказ от высадки таких видов в качестве озеленения и в лесных культурах.

Ключевые слова: флора Смоленской области, особо охраняемая природная территория, Смоленское Поозерье, адвентивная флора, чужеродная флора, динамика флоры.

Abstract: The report provides data on alien species new to the territory of the national park “Smolenskoe Poozer’e” (50 species) and on dispersed previously detected species (18 species), obtained since the publication of the annotated list (Reshetnikova, 2002). The number of adventive species has increased in comparison with the data of twenty years ago and now is 20% of all species and hybrids registered in the park. Groups of plants are distinguished according to the routes of entry into the territory: polemohores, from dacha / vegetable garden culture, from estate culture, from landscaping and forest crops, ruderal and with an unclear origin. Among the previously known alien species in the park, progressing plants are characterized by active proliferation throughout the territory of Central Russia. All of them are invasive species or at the monitoring list. It is proposed to maintain traditional agriculture, involve volunteers and refuse to plant adventive species as landscaping and in forest crops to limit the spread and reduce the number of alien species.

Keywords: flora of the Smolensk region, specially protected natural area, Smolenskoe Poozer’e, adventive flora, alien flora, flora dynamics.

С момента публикации аннотированного списка флоры национального парка «Смоленское Поозерье» (Решетникова, 2002) на территории зарегистрировано 76 новых вида и гибрида (из них четыре — уточненные определения), среди которых только 26 являются аборигенными, а остальные 50 — чужеродными. Данные по новым чужеродным видам, а также об увеличении популяций и новых местонахождениях ранее зарегистрированных видов приводятся на основании собственных наблюдений, материалов из публикаций других авторов и отчетов о полевых работах на территории национального парка (Титовец, Решетникова, 2021).

В списке флоры парка в 2000-х гг. уже было зарегистрировано 107 чужеродных видов, что составляло 12% от общего числа зарегистрированных на тот момент видов и гибридов (Решетникова, 2003). С новыми находками число адвентивных видов на территории увеличилось почти на треть и в настоящий момент равняется приблизительно 157 видам (приблизительность этого числа связана с неопределенностью статуса некоторых видов, когда трудно отличить естественное расширение ареала от инвазионного процесса и их статус дискуссионен), а аборигенных, по новому подсчету, — 790 видов (Титовец, Решетникова, 2021). Число чужеродных видов, таким образом, составляет 20% от всех видов и гибридов, зарегистрированных на территории «Смоленского Поозерья». Похожая цифра приводится для национального парка «Валдайский», где к 2020 г. от общего чис-

ла видов было зарегистрировано 18% чужеродных (Белоновская и др., 2021), в Себежском национальном парке эта цифра составляет 21,6% (Конечная, 2021).

На территории национального парка продолжается адвентивация флоры. На фоне постоянного притока диаспор различаются пути заноса разных видов, что позволяет дифференцировать их на группы по источнику распространения. Группы выделены с определенной долей допущений, так как не всегда представляется возможным однозначно установить путь появления вида на территории. Среди выявленных чужеродных видов три входят в «Черную книгу России» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2009), в тексте они выделены **жирным шрифтом**; шесть находятся в мониторинговом списке (подчеркнуты), для остальных сведений об их инвазионных свойствах пока не получены. Виды с дискуссионным статусом отмечены вопросительным знаком (?).

Виды, занесенные во время Великой Отечественной войны (полемохоры): *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl., ? *Festuca nigrescens* Lam., ? *Holcus mollis* L., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., ? *Carex brizoides* L., ? *Ranunculus bulbosus* L. Вместе с тем известно, что *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Festuca nigrescens* и *Holcus mollis* распространены в газонной культуре и травосмесях.

Виды из дачной/огородной культуры: *Allium sativum* L., *Allium schoenoprasum* L., *Lilium bulbiferum* L., *Sedum pallidum* M. Bieb., *Sedum sexangulare* L., *Sedum spurium* M. Bieb., *Papaver somniferum* L., ***Oxalis stricta*** L., *Viola* × *wittrockiana* Gams ex Nauenb. & Buttler., *Anethum graveolens* L., ***Hyppochaë rhamnoides*** L., *Phlox paniculata* L., *Physalis philadelphica* Lam., *Lonicera caprifolium* L., *Lobelia erinus* L., *Aster lanceolatus* Willd., *Aster novi-belgii* L., *Bellis perennis* L., *Calendula officinalis* L., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Helianthus strumosus* L., *Heliopsis helianthoides* (L.) Sweet., *Rudbeckia hirta* L.

Solidago gigantea Ait. распространяется в целом из культуры, но одновременно с этим известно, что вид прогрессирует во всех областях, поэтому его источником в парке не обязательно являются местные посадки.

Из усадебной культуры и на месте старых усадеб: *Viola odorata* L., ? *Myosotis sylvatica*, *Fragaria semperflorens* Duch, *Rosa villosa* L., *Ribes alpinum* L.

Виды из посадок озеленительных и лесных культур: *Quercus rubra* L., *Ulmus campestris* L., *Ulmus pumila* L., *Crataegus chlorocarpa* Lenné et K. Koch, *Prunus pumila* (L.) Michx., *Rosa canina* L., *Rosa dumalis* Bechst., *Rosa* × *spaethiana* Graebn., *Rosa viarum*

A. Skvortsov, *Spiraea douglasii* var. *menziesii* (Hook.) C. Presl., *Spiraea japonica* L. f., *Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb.

Рудеральные виды: *Chenopodium rubrum* L., *Sinapis alba* L.

Вид с неясным происхождением в парке: ? *Lathyrus tuberosus* L.

Для *Chenopodium rubrum*, *Rosa villosa*, *Lathyrus tuberosus* характерно увеличение численности по всей территории Средней России.

Несмотря на то, что специальных исследований по уже известным чужеродным видам (за исключением мониторинга популяции *Heracleum sosnowskyi* Manden.) (Титовец, 2010; Фадеева, Хохлаков, 2016) не проводилось, для 18 из 107 ранее выявленных растений зафиксировано увеличение размеров популяций и обнаружены новые местонахождения. Более половины из этих видов входят либо в список инвазионных растений Средней России (восемь видов) (Виноградова, Майоров, Хорун, 2009), либо в мониторинговый (три вида), как минимум пять видов из них обладают свойством трансформеров — способностью активно внедряться в сообщества, изменять облик экосистем, нарушать сукцессионные связи.

Ряд видов, прежде отмечавшихся только или преимущественно в культуре и не возобновлявшихся, обнаружены одичавшими вне территорий поселений: *Ribes rubrum* L., *Aronia mitschurinii* A. Skvorts. et Maytulina, *Tilia platyphyllos* Scop., *Swida alba* (L.) Rafin.

Обнаруженные несколько новых местонахождений *Fragaria moschata* (Duchesne) Weston, статус которой как адвентивного вида до конца не определен, вероятно, говорят о расселении этого вида. Его численность начала увеличиваться со второй половины XX в. (до этого он был редок на территории Средней России), что, предположительно, может быть связано с заносом во время ВОВ, так как растение нередко наблюдается вблизи окопов. *F. moschata* культивировалась в садовой культуре и в огородах и до сих пор встречается в огородах на территории парка. Отмечена на участках с широколиственными лесами, а также в средневозрастных мелколиственных сообществах на месте зарастающих лесных полян и бывших поселений.

Для некоторых растений обнаружены новые местонахождения, но численность их возросла менее, чем на порядок: *Lolium perenne* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl, *Impatiens glandulifera*

Royle, *Medicago sativa* L., *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., В. Mey. & Scherb. *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina. Для *Symphytum asperum* Lerech. отмечено увеличение площади. Большинство из них расселяются в Средней России.

Наконец, выделяются убедительно прогрессирующие виды, чья численность за последние 20 лет существенно увеличилась: *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Oenothera rubricaulis* Kleba, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens parviflora* DC., *Erigeron annuus* (L.) Pers. Все они прогрессируют не только на территории парка, но и в Средней России в целом.

Так, например, *Impatiens parviflora*, ранее встречавшаяся всего в одной точке и на ограниченной площади, в настоящее время (после 2015 г.) образует там сплошные заросли и продолжает распространяться в парке. Новые местонахождения (в массе) обнаружены в зонах наибольшего рекреационного воздействия: в сосняках на северном берегу озера Сапшо и в сосновых лесах в окрестностях озера Баклановское.

Erigeron annuus, который прежде встречался редко, в большинстве случаев в виде единичных особей, в настоящем аспектирует на многих залежах на сухих песках в центральной части парка, где занимает площадь более 5 га, встречается на разнотравных лугах и залежах в западной и южной частях, на обочинах дорог и, очевидно, распространен на территории еще шире.

Популяция *Heracleum sosnowskyi* по сравнению с прошлыми наблюдениями продолжает увеличиваться как по площади, так и по числу местонахождений. Отмеченные ранее крупные группы и единичные растения по обочинам дорог в центральной и западной частях парка наблюдаются и в настоящее время на прежних местах, однако единичные экземпляры превратились в сомкнутые популяции, а площадь групп увеличилась более чем в 2 раза. *H. sosnowskyi* осваивает обочины дорог, берега ручьев, заходит под полог сероольшаников. Новые одиночные растения и их небольшие группы обнаруживаются вдоль дорог, в т. ч. старых и мало используемых, на окраинах лугов в местах, где они раньше не встречались, и даже в окрестностях центральной усадьбы парка — поселке Пржевальском.

Новое местонахождение *Bidens frondosa* L., которая быстро увеличивает свое присутствие в большинстве областей, вероятнее всего свидетельствует о скором массовом распространении

на территории парка по сырым обочинам дорог, окраинам болот и берегам водоемов.

Выявление преимущественно заносных и интродуцированных видов среди новых находок, а также увеличение численности для уже известных видов соответствует общей тенденции расселения адвентивных растений, в т.ч. в ООПТ, что может привести к утрате эталонной ценности последних (Бурда, Голивец, Петрович, 2014, Григорьевская и др., 2016). Для сохранения функций ООПТ необходим не только мониторинг, но и прямые действия, направленные на сдерживание и удаление популяций чужеродных растений, в первую очередь поддержание традиционной хозяйственной деятельности, выкашивание, распашка с рекультивацией по залежам. Увеличение площади залежей по мере прекращения хозяйственного использования полей и лугов в парке приводит к увеличению площадей, занимаемых популяциями чужеродных растений, и дальнейшему распространению их по территории, в т.ч. по луговым сообществам лесных полян (например, *Lupinus polyphyllus*, *Erigeron annuus*). Умеренное выкашивание таких залежей способствовало бы сокращению семенной продуктивности чужеродных растений, а рекультивация с использованием травосмесей из аборигенных видов лугового разнотравья сокращала бы размер их популяций. Ограничивать распространение *Heracleum sosnowskyi* можно с привлечением сил волонтеров для механического удаления особей в весенний период.

Взросшее разнообразие культур, используемых в выращивании на дачах и огородах частных домохозяйств, также существенно увеличивает число новых чужеродных видов, и, хотя на этот процесс влиять трудно, можно пытаться регулировать его на уровне централизованного массового озеленения, например не культивировать *Solidago canadensis* L. на территории Аптекарского огорода в парке.

Для уменьшения привноса диаспор из озеленительных и лесных культур следует, прежде всего, уменьшить использование чужеродных видов в этих культурах. Примером здесь является *Quercus rubra*, который в результате ошибки в посадочном материале был высажен в парке в 2017 г. в ветровальных окнах ценных сосняков на южном берегу озера Сапшо. С учетом потенциальной инвазионной способности этого дуба его посадки необходимо удалить и не использовать ни в качестве лесной культуры, ни в озеленении в парке.

Список литературы

- Белоновская Е. А. и др. Развитие туризма и риски инвазий чужеродных растений на территории национального парка «Валдайский» // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий: сборник статей VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Сочи, 2021. С. 61–70.
- Бурда Р. И., Голивец М. А., Петрович О. З. Чужеродные виды во флоре природно-заповедного фонда равнинной части Украины // Российский журнал ботанических инвазий. 2014. № 4. С. 10–29.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Григорьевская А. Я. и др. Роль интродукции в формировании адвентивной фракции флоры природно-заповедного фонда Воронежской области // Лесотехнический журнал. 2016. №1. С. 7–20.
- Конечная Г. Ю. Адвентивные виды растений во флоре Себежского национального парка (Псковская область) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Спецвыпуск «Камеленские чтения». 2021. Т. 20. № 2. С. 114–117.
- Решетникова Н. М. О флоре национального парка «Смоленское Поозерье» // Научные исследования в национальном парке «Смоленское Поозерье». 2003. Вып. 1. С. 102–117.
- Решетникова Н. М. Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. 2002. Вып. 2. С. 93.
- Титовец А. В. Борщевик Сосновского *Heraclеum sosnowskyi* Manden. в национальном парке «Смоленское Поозерье»: инвазии и рекомендации по контролю за популяцией // Экспедиционные исследования: состояние и перспективы. Вторые международные научные чтения памяти Н. М. Пржевальского: материалы конференции. Смоленск, 2010. С. 132–139.
- Титовец А. В., Решетникова Н. М. Мониторинг флоры национального парка «Смоленское Поозерье» // Вестник ТвГУ. 2021. № 3 (63). С. 92–113.
- Фадеева И. А., Хохряков В. Р. О влиянии борщевика Сосновского *Heraclеum sosnowskyi* Manden. на фитоценозы национального парка «Смоленское Поозерье» и опыте борьбы с ним // Природа и общество: в поисках гармонии. 2016. № 2. С. 163–170.

ОБ ИНВАЗИОННОМ СТАТУСЕ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ФЛОР ТРЕХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ

М. А. Ткаченко

Волгоградский региональный ботанический сад, Волгоград, Россия
e-mail: marya.tkachenko@yandex.ru

ON THE INVASIVE STATUS OF ALIEN PLANT SPECIES OF VOLGOGRAD REGION ON THE EXAMPLE OF THE FLORA OF THREE NATURAL PARKS

М. А. Tkachenko

Аннотация: В статье представлен предварительный перечень видов высших сосудистых растений инвазионной и потенциально инвазионной фракции флоры трех природных парков Волгоградской области («Донской», «Усть-Медведицкий», «Нижнехоперский») включающий в себя 25 видов. Указаны преобладающие типы местообитаний для данных видов. Описаны условия произрастания *Oenothera villosa* Thunb. и *Pinus sylvestris* L., так как они чаще других были встречены в ходе исследования. Указаны три вида (*Bunias orientalis* L., *Pinus pallasiana* D. Don, *Salvia aethiopsis* L.), не отмечавшихся ранее как чужеродные для флоры Волгоградской области, но, вероятно, являющиеся таковыми, приведены аргументы в защиту данной позиции. Все указанные в работе виды распределены по группам, примерно соответствующим общепринятым группам «black-lists».

Ключевые слова: инвазионные виды, «black-lists», чужеродные растения, природные парки, Волгоградская область.

Abstract: The article presents a preliminary list of higher vascular plants species of the invasive and potentially invasive fraction of flora of three natural parks of Volgograd region (“Donskoy”, “Ust-Medveditsky”, “Nizhnehopersky”) including 25 species. The prevailing types of habitats for these species are indicated. Since *Oenothera villosa* Thunb. and *Pinus sylvestris* L. were most often encountered during the study, their growing conditions are described. 3 species (*Bunias orientalis* L., *Pinus pallasiana* D. Don, *Salvia aethiopsis* L.), previously not noted as alien to the flora of the Volgograd region, but probably being such, are indicated. Arguments in defense of this position are provided. All the species mentioned in the work are divided into groups roughly corresponding to the generally accepted “black-lists” ones.

Keywords: invasive species, “black-lists”, alien plants, natural parks, Volgograd region.

В 2019–2021 гг. велась работа, связанная с изучением инвазионного компонента флоры Волгоградской области, на примере трех природных парков: «Донской», «Нижнехоперский» и «Усть-Медведицкий». Последняя полномасштабная работа подобной тематики была выполнена в начале 2000-х гг. Дмитрием Евгеньевичем Матвеевым, им был изучен адвентивный элемент флоры Волгоградской области (Матвеев, 2001). Некоторую информацию об особенностях чужеродной фракции флоры можно найти в работах других исследователей территории Волгоградской области (Сагалаев, Бочкин, 2002; Сагалаев, Кантемирова, 2004; Луконина, 2017). Чаще в этих публикациях речь идет о расселении чужеродных растений на антропогенно нарушенных территориях. Исключением является работа, посвященная изучению флоры Шакинской дубравы, которая является частью ООПТ «Природный парк «Нижнехоперский», где среди списка аборигенных видов упоминаются и заносные (Бялт и др., 2018).

В нашей работе мы стремимся выявить распространение (частоту, приуроченность, обилие) инвазионных видов растений в пределах территорий изучаемых природных парков. Мы считаем актуальным изучить то, как ведут себя адвентивные виды растений в малонарушенных естественных сообществах.

Выявление видного состава чужеродной флоры и дислокации видов проводились с применением метода сеточного картирования (Серегин, 2004), для чего были созданы файлы, описывающие границы изучаемых природных парков, в форматах, оптимальных для работы в некоторых навигационных программах. В пределах указанных границ были размечены ячейки 2,5' по широте и 5' по долготе.

Предварительный список адвентивных видов растений для изучаемых территорий был сформирован на основании работ Д. Е. Матвеева (об адвентивных растениях Волгоградской области), а также Д. Р. Владимирова (об инвазионной фракции флоры Воронежской области) (Матвеев, 2001; Владимиров, 2014). Суммарно в данных работах упомянуто 297 видов растений. Именно эти работы были выбраны для анализа, так как все исследуемые территории находятся в Волгоградской области, а из соседних регионов к ним ближе всего расположена Воронежская область. Для работ в поле нами был подготовлен бланк с 89 наиболее

часто встречаемыми адвентивными видами растений. Если какой-либо вид встречался в одном и том же квадрате, в одном и том же типе местообитания несколько раз, то это записывалось как одна встреча; если местообитания в одном квадрате разные, то как две встречи. Помимо внесения вида в бланк описания, записывались географические координаты встреченных видов при помощи GPS-навигатора.

Также для работ в поле, помимо списка видов, характерных для территории исследований, нами был определен перечень местообитаний, включающий в себя 33 типа, которые чаще всего встречаются во флорах, определителях и при этикетировании гербария. Самая большая группа — это различные типы травяных сообществ.

В 2019–2021 гг. исследования проводились на территории трех природных парков («Донской», «Нижнехоперский» и «Усть-Медведицкий»), в 31-й ячейке. Всего было встречено 25 чужеродных видов растений, для каждого из которых в *таблице* указано число встреч. Помимо этого, приводится степень натурализации, определенная Д. Е. Матвеевым в начале 2000-х гг. (столбец «Группа (Матвеев, 2001)»). Далее по нашим современным наблюдениям указаны типы местообитаний, в которых чаще встречается вид. В последнем столбце указан номер одной из групп, принятых нами для описания распространения чужеродных видов растений на территории Волгоградской области: 1 — доминирует на большой площади и вытесняет аборигенные виды из ненарушенных местообитаний, создают мертвопокровные участки — так называемые трансформеры; 1/2 — могут доминировать в естественных местообитаниях, но встречаются не столь часто; 2 — часто занимает участки ненарушенных местообитаний, не вытесняя аборигенные виды, часто селится в местах с естественным нарушением субстрата, активно расселяется на нарушенных территориях; 2/3 — редко появляется в ненарушенных местообитаниях, в нарушенных встречен не был; 3 — редко появляется в ненарушенных местообитаниях, предпочитая расселяться по нарушенным; 4 — потенциально инвазионный вид, есть постоянный источник диаспор, нет подтверждения самостоятельного размножения.

Характеристика групп составлена на примере работ по адвентивной флоре некоторых регионов Средней полосы европейской России (Крылов, Решетникова, 2009; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011).

Чужеродные виды растений, встреченные в ходе исследования

Вид	Число встреч	Группа (Матвеев, 2001)	Преобладающие местообитания	Группа "black-list"
<i>Oenothera villosa</i> Thunb.	13	Эпекофит	СТП	2
<i>Pinus sylvestris</i> L.	12	Колонофит	ЛЕСП	3
<i>Acer negundo</i> L.	11	Агриофит	ЛП	1
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	11	Агриофит	Разные	1
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	9	Агриофит	ЛП	1
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) Scholz & Sukopp	9	Эпекофит	ОБП	2
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	8	Агриофит	РА	2
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	4	Агриофит	ОБП	2
<i>Bidens frondosa</i> L.	2	Агриофит	БЕР	2
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	2	Агриофит	БЕР	1/2
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	2	Агриофит	ОБП	3
<i>Malus domestica</i> Borkh.	2	Колонофит	ОБП	3
<i>Ulmus pumila</i> L.	2	Эпекофит	ОБА	3
<i>Amaranthus albus</i> L.	1	Эпекофит	МИНП	3
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1	Эпекофит	БЕР	3
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1	Агриофит	ПВП	2/3
<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.	1	Агриофит	ПВП	2/3
<i>Bunias orientalis</i> L.	1	–	СТП	2/3
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	1	Эфемерофит	М	2/3
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	1	Агриофит	Р	2/3
<i>Pinus pallasiana</i> D. Don	1	–	ЛЕСП	4
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	Эпекофит	ЛЕСП	4
<i>Salvia aethiopsis</i> L.	1	–	СТП	2
<i>Sporobolus cryptandrus</i> (Torr.) A. Gray	1	Эпекофит	ОБП	2
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	1	Эфемерофит	ОБП	3

Примечание. Сокращения в таблице: ОБП — обочины проселочных дорог; СТП — степи на песках (сомкнутая растительность); ЛЕСП — лесопосадки; БЕР — берега водоемов и прирусловые валы, ивняки; ЛП — пойменные леса; ПВП — безлесные понижения в песках (влажные); Разные — различные местообитания, естественные и антропогенные; РА — различные антропогенные местообитания; ОБА — обочины насыпных автомобильных дорог; МИНП — минерализованные полосы (опашки вдоль дорог грунтовых и с твердым покрытием); М — меловые обнажения; Р — реки.

Из таблицы видно, что чаще всего были встречены виды, не являющиеся трансформерами, но способные образовывать многочисленные популяции, встраиваясь между аборигенными растениями либо занимая ниши в полустественных типах местообитаний.

Чаще других были встречены *O. villosa* Thunb., *P. sylvestris* L., *A. negundo* L., *A. fruticosa* L. Два последних из перечисленных видов широко распространены по территории России, и их стратегия внедрения в сообщества хорошо знакома исследователям (Виноградова, Майоров, Хорун, 2009; Виноградова, Куклина, Ткачева, 2014). *O. villosa* Thunb. ранее была отнесена в Волгоградской области к группе эпекофитов — растений, распространяющихся по одному или нескольким типам антропогенных местообитаний (Матвеев, 2001). Сейчас часто встречается по степям на песках, при этом, не заходит на открытые песчаные участки с разреженной растительностью. На ненарушенных участках песчаных степей растения не создают больших плотных группировок, но, как правило, всегда присутствуют розетки листьев первого года, цветущие растения второго года жизни, а также отмершие растения прошлых сезонов. В естественных местообитаниях *O. villosa* Thunb. встраивается на «свободные» места между аборигенными видами растений. В случае если ослинник заселяет нарушенные участки вдоль дорог или вовремя не обработанные минерализованные полосы, образуются плотные популяции, в которых могут быть только (или преобладать) растения какого-либо одного года жизни.

P. sylvestris L. давно используется на территории Волгоградской области для закрепления песков и организации защитных лесополос, хотя ее естественный ареал находится вне пределов региона (Порецкий, 1950; Комаров, 1934). В обработке Д.Е. Матвеева сосна относилась к группе колонофитов — растений, возобновляющихся преимущественно в местах заноса (Матвеев, 2001). Сейчас проростки сосны и молодые деревья можно встретить по степным сообществам, формирующимся на легких песчаных почвах, зачастую достаточно далеко от лесонасаждений.

Из таблицы видно, что в статусах, присвоенных Д.Е. Матвеевым и нами, присутствуют отличия. *A. artemisiifolia* L. и *A. psilostachya* DC.: первоначально они отмечены как агрофиты, но на охраняемых территориях, обследованных нами, эти виды встречались довольно редко и не наносили большого урона. *M. domestica* Borkh. все чаще встречается не только в местах

первоначального заноса, но и в других типах антропогенных местообитаний. *C. coggygia* Scop. ранее указывалась как эфемерофит, сегодня же это один из немногих чужеродных видов растений, способных выживать на участках меловых выходов.

Среди встреченных нами видов есть три, которые не были упомянуты Д. Е. Матвеевым как адвентивные, — это *B. orientalis* L., *S. aethiopsis* L., *P. pallasiana* D. Don. (Матвеев, 2001).

B. orientalis L. указывается как инвазионное для Воронежской области (Владимиров, 2014). В России первичный ареал свербиги находится в пределах Кавказа (Ярмоленко, Васильченко, 1934). Для территории современной Волгоградской области она указана Александром Касперовичем Беккером в 1858 г. в работе по флоре Сарепты (Becker, 1858). Сегодня в Волгоградской области свербига восточная встречается только в северо-западной части региона (Алексеев, 2018). Так как свербига известна на территории области давно, вероятно, поэтому ранее она не классифицировалась как чужеродный вид.

S. aethiopsis L., напротив, не попал в обработку А. К. Беккера (Becker, 1858). Не был он указан для территории Нижнего Поволжья и во Флоре СССР, его ареал простирался юго-западнее — в Причерноморье и на Украине (Победимова, 1954). Сегодня же шалфей эфиопский встречается в Волгоградской области очень широко. Так как это крупное, хорошо заметное растение, сомнений в том, что его могли не заметить, очень много. Вероятно, мы наблюдаем процесс расселения шалфея эфиопского на север; какое участие в этом принимает человека, пока остается открытым вопросом.

P. pallasiana D. Don была встречена как компонент лесопосадки, которая, по-видимому, ранее горела, из-за чего остались только два небольших участка смешанной посадки с *P. sylvestris* L., площадь каждого из которых не превышает 500 м². Проростков сосны Палласа встречено не было, но на разных участках, находящихся в зоне видимости друг от друга, были встречены деревья разного возраста. Возможно, более молодые деревья были посажены позже, поэтому однозначно говорить о возможности самостоятельного семенного возобновления данного вида мы пока не можем.

Предварительно можно сказать, что за 20 лет, прошедших с момента выполнения последней крупной работы, затрагивавшей тему расселения адвентивных видов растений по территории Волгоградской области, особых изменений не произошло.

Наиболее агрессивные виды продолжают распространяться, и большинство видов не изменяют своих стратегий в заселении естественных сообществ и вытеснении аборигенных видов.

Список литературы

- Алексеев Ю. Е. *Vunias orientalis* L. // Флора Нижнего Поволжья. М.: КМК, 2018. С. 459.
- Бялт В. В., Сагалаев В. А., Фирсов Г. А. Формирование и современное состояние флоры Шакинской дубравы (Кумылженский район, Волгоградская область) // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета: электронный научный журнал. 2018. № 2 (26). С. 12–59.
- Виноградова Ю. К., Куклина А. Г., Ткачева Е. В. Инвазионные виды растений семейства бобовых. Люпин, Галега, Робиния, Аморфа, Карана. М.: АБФ, 2014. 304 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Нотов А. А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Владимиров Д. Р. Биогеографическая оценка структурной организации и пространственного размещения инвазионной фракции флоры на территории Воронежской области: дис. ... канд. геогр. наук. Воронеж, 2014. 182 с.
- Комаров В. Л., Ильин М. М. *Pinus sylvestris* L. // Флора СССР. Л.: Издательство АН СССР, 1934. Т. 1. С. 167–170.
- Крылов А. В., Решетникова Н. М. Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1126–1148.
- Луконина А. В. Последствия вселения чужеродных древесно-кустарниковых растений на территорию Волго-Ахтубинской поймы // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: сборник статей VII всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. М.: Планета, 2017. С. 374–378.
- Матвеев Д. Е. Адвентивный элемент флоры Волгоградской области: дис. ... канд. биол. наук. Волгоград, 2001. 236 с.
- Победимова Е. Г. *Salvia aethiopsis* L. // Флора СССР. М.; Л.: Издательство АН СССР, 1954. Т. 21. С. 318–322.
- Порецкий М. А. Государственные лесозащитные полосы // Лесное хозяйство. 1950. № 4 (19). С. 28–32.
- Сагалаев В. А., Бочкин В. Д. К адвентивной флоре г. Волгограда и Волгоградской области // Ботанический журнал. 2002. Т. 87. № 11. С. 115–122.
- Сагалаев В. А., Кантемирова Е. Н. Новые находки адвентивных растений в г. Волгограде и Волгоградской области // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Серия

- Естественные и физико-математические науки. 2004. № 4 (09). С. 71–73.
- Серегин А. П. Флора сосудистых растений национального парка «Мещера» (Владимирская область). Аннотированный список и атлас распространения. М.: НИИ «Природа», 2004. С. 14–16.
- Ярмоленко А. В., Васильченко И. Т. *Bunias orientalis* L. // Сорные растения СССР. Л.: Издательство АН СССР, 1934. Т. 3. С. 94–96.
- Becker A. Verzeichniss der um Sarepta Wildwachsenden Pflanzen // Bulletin de la Societe Imperiale des Naturalistes de Moscou. М., 1858. Т. 31. No. 1. S. 1–85.

ДОПОЛНЕНИЯ К ИНВАЗИОННОЙ ФЛОРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. А. Трemasова¹, М. А. Борисова²

¹ Ярославский государственный педагогический университет
имени К. Д. Ушинского, Ярославль, Россия
e-mail: tremasova@list.ru

² Ярославский государственный университет имени П. Г. Демидова,
Ярославль, Россия
e-mail: m.a.bor2003@mail.ru

ADDITIONS TO THE INVASIVE FLORA OF THE YAROSLAVL REGION

N. A. Tremasova, M. A. Borisova

Аннотация: Флористические исследования, проводимые в 2013–2021 гг., позволили внести некоторые дополнения и уточнения в «black-list» инвазионных растений Ярославской области. Предлагается включить пять заносных видов растений (*Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess., *Galega orientalis* Lam., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pat., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Thladiantha dubia* Bunge), повысить инвазионный статус семи видов и исключить из списка один вид.

Ключевые слова: инвазионные виды, заносные растения, адвентивная флора, «black-list», Ярославская область, Верхневолжский регион.

Abstract: Floristic studies conducted in 2013–2021 allowed to make some additions and clarifications to the “black-list” of invasive plants of the Yaroslavl region. It is proposed to include 5 introduced plant species (*Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess., *Galega orientalis* Lam., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pat., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Thladiantha dubia* Bunge), increase the invasive status of 7 species and exclude 1 species from the list.

Keywords: invasive species, alien plants, adventive flora, “black-list”, Yaroslavl province, the Upper Volga region.

Важность изучения чужеродных видов и путей их проникновения и распространения, а также осуществления мер по регулированию численности или искоренения закреплена в качестве одной из национальных целевых задач (Стратегия и План действий..., 2014). Первым шагом в изучении процесса инвазий является создание списка инвазионных и потенциально инвази-

онных видов. К настоящему времени составлен «черный список» инвазионных растений России (Виноградова и др., 2015), который опирается на данные из 26 регионов и насчитывает 730 видов, а для ряда регионов опубликованы Черные книги (Калужской и Тверской областей, Удмуртской республики, Средней России, Сибири, Дальнего Востока и Белоруссии).

Ранее нами был опубликован список инвазионных растений Ярославской области (Тремасова и др., 2012), который включает 52 инвазионных и 23 потенциально инвазионных вида. Накопленные за последующие годы сведения об адвентивной флоре области в части распространения и инвазионной активности уже включенных в список видов побудили нас пересмотреть, дополнить и скорректировать имеющиеся сведения по инвазионным видам. В «black-list» инвазионных растений Ярославской области (далее — ЯО) следует включить пять адвентивных видов (*Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess., *Galega orientalis* Lam., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pat., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Thladiantha dubia* Bunge), повысить инвазионный статус у семи видов и исключить из списка один вид.

Характеристика чужеродных видов приводится ниже по следующей схеме: латинское название, область первичного ареала, сведения о распространении в сопредельных с Ярославской областях; первое указание вида для ЯО и его характерные местообитания; рекомендуемый инвазионный статус и информация о включении вида в Черные книги: флоры Средней России и Тверской области (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011), «черные списки» инвазионных растений Верхневолжского региона (Тремасова и др., 2013) и России (Виноградова и др., 2015).

***Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess.** Восточноазиатский вид. Редкое заносное растение в Средней России, известное по находкам в Московской (Майоров и др., 2020) и Владимирской областях (Серегин, 2012), Мордовии (Маевский, 2014).

Впервые в нашем регионе был собран М. А. Борисовой в 1999 г. в окрестностях Ярославля, на откосе железнодорожного полотна близ станции Молот, значительной по площади (более 50 м²) популяцией (YAR; Борисова и др., 2001). С 2001 г. отмечается на откосах железных дорог рыбинского и даниловского направлений, а также в городах Ярославль, Рыбинск и Данилов (MW; USPIY; Тремасова, 2008). Местами образует крупные (десятки квадрат-

ных метров) однородные заросли на железнодорожных насыпях и прилегающих к ним луговинах, реже в лесозащитных посадках. Гораздо реже встречается вне явной связи с железными дорогами: на обочинах шоссежных дорог, пустырях и свалках на урбанизированных территориях. Таким образом, в настоящее время *A. selengensis* активно продолжает расселяться по территории ЯО вдоль железных дорог, осваивая прилегающие полустественные ценозы. Данные сведения является достаточным основанием для включения вида в «black-list» инвазионных растений ЯО с 3-м статусом.

***Galega orientalis* Lam.** Кавказский вид. В настоящее время в Европейской России широко и интенсивно вводится в культуру как фуражное и медоносное растение (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011). Известен из Московского региона и большинства областей Верхневолжья (Маевский, 2014), где отмечается в качестве заносного и дичающего растения с 1980-х гг.

В Ярославской области долгое время о находках козлятника не сообщалось. Впервые был найден Д.В. Власовым в 2010 г. в Переславском районе, селе Новоалексеевка, на залежах (устное сообщение, по фото подтвержден на сайте inaturalist.org/observations/69687294 экспертами проекта «Флора России»). В последующие годы (наиболее часто в 2019–2021 гг.) был обнаружен на залежах, по краям полей и грунтовыми дорогам в Ярославском, Тутаевском, Рыбинском, Угличском и Некоузском районах. Кроме того, *G. orientalis* достоверно известен из Ярославля и Углича, где произрастает на обочинах дорог, пустырях, сорных местах, кладбищах, реже в придорожных луговинах и лесах; местами образует обширные популяции площадью в сотни квадратных метров (IBIW; YAR; USPIY; iNaturalist; Борисова и др., 2021; Тремасова, 2021).

По сведениям М.А. Борисовой с соавторами (2021), освоение козлятником нарушенных и естественных городских и сельских местообитаний дает основание считать данный вид натурализовавшимся на территории ЯО с отнесением его к инвазионным видам со 2-м статусом. Потенциально инвазионный вид флоры Средней России (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010). Приводится для флоры Костромской, Владимирской и Тверской областей с 3-м статусом (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011; Тремасова и др., 2013). В Ивановской области вид активно внедряется в лесные сообщества (статус 2) (Борисова, 2010).

***Galinsoga quadriradiata* Rutz et Pav.** Американский сорный вид. Впервые появился в России в 1842 г. в Санкт-Петербургском ботаническом саду, массовое же расселение произошло в 1940–1970-х гг., в т. ч. во многих областях Верхневолжского региона (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010). Первые находки этого вида в Москве датируются 1922 г. (Майоров и др., 2020).

Впервые был собран в 1959 г. В. В. Гороховой и О. Д. Шаханиной в Ярославском районе, близ деревни Кормилицино, на овощном поле и в парниках колхоза «Звезда» (USPIY; Определитель..., 1961), куда, по-видимому, был занесен с семенами овощных культур. В 1962 г. найден в Ярославле: отмечен как сорное на клумбах Первомайского бульвара и в пойме реки Которосль, близ здания пединститута (USPIY). Активное распространение этого вида в Ярославле на сорных местах началось в 1970-е гг. в результате дичания из Ботанического сада ЯГПУ, куда растения были привезены из деревни Кормилицино (сообщение А. В. Дубровиной). В настоящее время *G. quadriradiata* встречается преимущественно в населенных пунктах, где в массе произрастает в цветниках, палисадниках, огородах, на сорных местах у жилья, дачных участках, реже встречается на газонах, по обочинам шоссейных и железных дорог, в парках и скверах.

Потенциально инвазионный вид флоры ЯО (статус 4). Вид занесен в Черные книги флоры Средней России (как агриофит), Тверской области (с 3-м статусом), а также в «черный список» инвазионных растений России (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011; Виноградова и др., 2015).

***Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.** Североамериканский вид, культивируемый в России со второй половины XIX в. (Полякова, 2003). В разных регионах Средней России отмечен в качестве дичающего; нередко самосев наблюдается на железных дорогах, реже в усадебных парках. Случаи проникновения в состав лесных ценозов зарегистрированы в Ивановской и Тверской (Борисова, 2010; Нотов, 2009) областях.

В 1950–1960-е гг. повсеместно использовался в озеленении населенных пунктов ЯО: посадки вдоль улиц, в парках и скверах, промышленных зонах, лесозащитных полосах вдоль железных и шоссейных дорог. Первые случаи спонтанного произрастания отмечены М. А. Борисовой в 1996 г. на железной дороге в Ярославле (YAR; Борисова, 2002). В настоящее время встречается в населенных пунктах, где долгое время удерживается в местах прежней культуры и заноса; произрастает на обочинах

шоссеиных и железных дорог, мусорных местах вблизи кладбищ и дачных участков, на городских свалках, пустырях в жилой застройке и промзонах (Тремасова, 2003). Внедряется в полуестественные и естественные сообщества: встречается на опушках, в пригородных лесах и придорожных луговинах, по берегам рек и озер (Ярославль, Рыбинск, Углич и Ростов).

Рекомендован для включения в список потенциально инвазионных растений ЯО (статус 4). Инвазионный вид флоры Тверской (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011) и Ивановской (Борисова, 2010) областей; занесен в «черный список» инвазионных растений России (Виноградова и др., 2015).

***Thladiantha dubia* Bunge.** Восточноазиатский вид. Выращивается, по-видимому, во всех областях Средней России; встречается как заносное или одичавшее по сорным местам, пустырям, у жилья (Маевский, 2014). Ближайшие местонахождения — во Владимирской, Тверской, Ивановской и Московской (Серегин, 2012; Борисова, 2007; Нотов, 2009; Майоров и др., 2020) областях.

Впервые как одичавшее растение отмечена М.А. Борисовой в 1999 г. на мусорной свалке в Угличе (YAR; Борисова и др., 2001). В последующие годы неоднократно отмечалась в разных населенных пунктах на нарушенных местообитаниях: в больших количествах на месте заброшенных огородов, у жилья, по обочинам шоссеиных дорог, на территориях промышленных предприятий и полигонах ТБО. В Ростове *T. dubia* образует сплошные заросли на протяжении нескольких десятков метров вдоль земляного вала в центральной части города среди *Echinocystis lobata* Torr. et Gray и *Bryonia alba* L. (Тремасова, 2004). Внедряется в полуестественные сообщества: в течение 15 лет отмечается возле центральных свалок в Рыбинске, Ростове и Угличе, в зарослях ольхи, ивы и березняка. Размножается преимущественно вегетативно, плодоношение наблюдалось на полигонах ТБО и в Ботаническом саду ЯГПУ (Ярославль), где вид произрастает как сорное растение.

Рекомендован как потенциально инвазионный вид (статус 4). Занесен в «black-list» инвазионных растений России (Виноградова и др., 2015).

Наблюдения последних десятилетий показали, что у семи потенциально инвазионных видов флоры ЯО, а именно *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt., *Caragana arborescens* Lam., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Lonicera tatarica* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds.,

Parthenocissus inserta (A. Kern.) Fritsch, *Reynoutria* × *bohemica* Chrték et Chrtkova, необходимо повысить инвазионный статус до 3-го, поскольку эти виды не только прочно удерживаются в местах заноса, но и активно расселяются по нарушенным местообитаниям. Так, североамериканский однолетник *Erigeron annuus*, обнаруженный впервые как заносное растение в 2002 г. в Ярославле (USPIY, ЯрМ; Тремасова, 2003), в последние годы отмечен на газонах, насыпях железных дорог, полигонах ТБО, пустырях, мусорных местах у кладбищ и дачных участков в различных населенных пунктах, где прочно удерживается и активно увеличивает площади популяций. В Ярославле *E. annuus* встречается на придорожных луговинах и в сосновых посадках вблизи дачных поселков.

Средиземноморский теплолюбивый вид *Vallisneria spiralis* L., распространенный на территории ЯО локально и указываемый нами ранее в качестве потенциально инвазионного растения (Тремасова и др., 2012), в ближайшие годы может полностью исчезнуть. Впервые был найден В.К. Богачевым в 1949 г. в теплых карьерах торфяного болота у поселка Ляпино в окрестностях Ярославля (Определитель..., 1961). Здесь же наблюдался позднее, его численность от года к году сильно колебалась. До 2002 г. включительно валлиснерия активно увеличивала площадь зарослей, сплошь разрасталась по дну искусственного канала (на несколько километров), нередко вытесняя другой агрессивный североамериканский вид, *Elodea canadensis* Michx., и встречалась в карьерах на торфяном болоте. Однако в связи со снижением объемов функционирования Ляпинской ГРЭС и как следствие снижением притока термальных вод в указанном местообитании вид практически исчез. В 2021 г. обнаружено только несколько растений в искусственных водоемах-охладителях на территории электростанции.

Список литературы

- Борисова Е.А. Адвентивная флора Ивановской области. Иваново: Ивановский государственный университет, 2007. 188 с.
- Борисова Е.А. Особенности распространения инвазионных видов растений по территории Верхневолжского региона // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 2–9.
- Борисова М.А. Флора транспортных путей Ярославской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2002. 18 с.

- Борисова М.А., Гарин Э.В., Папченко В.Г. Флористические находки на транспортных путях Ярославской области // Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 2. С. 111–115.
- Борисова М.А., Казанова Н.А., Кочнева А.А. Находки адвентивных видов растений в Ярославской области и их инвазионная активность // Современные проблемы биологии, экологии, химии и естественно-научного образования: сборник научных статей. Ярославль: ЯрГУ, 2021. С. 14–18.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011. 292 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров, С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Виноградова Ю.К. и др. «Black»-лист инвазионных растений России // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: материалы IV Международной конференции (Кемерово, 1–2 октября 2015 г.). Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2015. С. 68–72.
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: КМК, 2014. 635 с.
- Майоров С.Р. и др. Чужеродная флора Московского региона: состав, происхождение и пути формирования. М.: КМК, 2020. 576 с.
- Нотов А.А. Адвентивный компонент флоры Тверской области: динамика состава и структуры. Тверь: ТвГУ, 2009. 473 с.
- Определитель растений Ярославской области. Ярославль: Ярославское книжное издательство, 1961. 500 с.
- Полякова Г.А. Основы ведения зеленого хозяйства в парках-памятниках садово-паркового искусства. М.: Прима-М, 2003. 115 с.
- Серегин А.П. Флора Владимирской области: Конспект и атлас. Тула: Гриф и К, 2012. 620 с.
- Стратегия и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации. М., 2014. 275 с.
- Тремасова Н.А. Дополнения к адвентивной флоре городов Ярославской области // Современные проблемы биологии, экологии, химии: региональный сборник научных трудов молодых ученых. Ярославль, 2003. С. 85–89.
- Тремасова Н.А. Находки новых и редких адвентивных видов растений в городах Ярославской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2008. Т. 113. Вып. 3. С. 66–68.
- Тремасова Н.А. Находки новых и редких для Ярославской области адвентивных видов // Биоразнообразия Верхневолжья: современное состояние и проблемы сохранения: Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной памяти А.С. Петровского (Ярославль, 13–14 октября, 2004 г.). Ярославль, 2004. С. 76–83.
- Тремасова Н.А. О новых адвентивных видах растений в городах Ярославской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2003. Т. 108. Вып. 3. С. 85–87.

- Тремасова Н.А.* Флористические находки адвентивных видов в Ярославской области // *Естествознание: исследования и обучение: материалы научно-практической конференции «Чтения Ушинского»* / под науч. ред. К.Е. Безух. Ярославль: РИО ЯГПУ, 2021. С. 382–391.
- Тремасова Н.А., Борисова Е.А., Борисова М.А.* Сравнительный анализ инвазионных компонентов флор пяти областей верхневолжского региона // *Ярославский педагогический вестник. Серия Естественные науки*. 2013. Т. 3. № 4. С. 171–177.
- Тремасова Н.А., Борисова М.А., Борисова Е.А.* Инвазионные виды растений Ярославской области // *Ярославский педагогический вестник. Серия Естественные науки*. 2012. Т. 3. № 1. С. 103–111.

«BLACK-LIST» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ¹

С. А. Шереметова^{1,3}, И. А. Хрусталева¹,
Т. О. Стрельникова¹, А. Л. Эбель^{2,4}

¹ Кузбасский ботанический сад ФИЦ УУХ СО РАН, Кемерово, Россия

² Томский государственный университет, Томск, Россия

³ Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,
Кемерово, Россия

⁴ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

e-mail: ssheremetova@rambler.ru; alex-08@mail2000.ru

“BLACK-LIST” OF KEMEROVO REGION

S. A. Sheremetova^{1,3}, I. A. Khrustaleva¹,
T. O. Strelnikova¹, A. L. Ebel^{2,4}

Аннотация: Представлены данные об изучении адвентивного компонента флоры Кузбасса. Показана динамика нарастания количества инвазивных видов во флоре города Кемерово с 1997 г. Установлено, что на территории Кемеровской области насчитывается около 260 видов заносных растений, что составляет около 15% от общего состава флоры. 14 видов предложено для включения в «black-list» Кузбасса: *Bidens frondosa*, *Campanula rapunculoides*, *Carduus acanthoides*, *Xanthoxalis stricta*, *Aster novi-belgii*, *Chaenorhinum minus*, *Chrysaspis campestris*, *Convallaria majalis*, *Galeopsis ladanum*, *Galeopsis speciosa*, *Impatiens parviflora*, *Leersia oryzoides*, *Medicago* × *varia*, *Sisymbrium volgense*. С учетом видов, указанных для Кемеровской области в «Черной книге флоры Сибири» (2016), «black-list» включает 51 вид. Для восьми видов рекомендовано изменение статуса (категории) инвазивности.

Ключевые слова: адвентивные виды, заносные виды, Черная книга, Кузбасс, Кемеровская область, биологические инвазии.

Abstract: The paper presents the data on the study of the adventive component of the Kuzbass flora. The dynamics of increase in the number of invasive species in the flora of Kemerovo since 1997 is shown. It has been established that there are about 260 species of adventive plants in Kemerovo region, which is about 15% of the total flora of Kuzbass. 14 species are proposed for inclusion in the “black-list” of Kuzbass: *Bidens frondosa*, *Campanula rapunculoides*, *Carduus acanthoides*, *Xanthoxalis stricta*, *Aster novi-belgii*, *Chaenorhinum minus*, *Chrysaspis campestris*, *Convallaria majalis*, *Galeopsis ladanum*, *Galeopsis speciosa*, *Impatiens parviflora*, *Leersia oryzoi-*

¹ Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ № 20-44-420007 p_a «Создание интегрированной информационной системы «Цифровой гербарий Кузбасса» на базе УНУ Гербарий Кузбасского ботанического сада (КУЗ)», № USU 508667.

des, *Medicago* × *varia*, *Sisymbrium volgense*. Taking into account the species listed for Kemerovo region in the Black Book of Flora of Siberia (2016), the “black-list” includes 51 species. A change in invasiveness status (category) is recommended for 8 species.

Keywords: adventive species, alien species, Black book, Kuzbass, Kemerovo region, biological invasions.

Кемеровская область расположена на стыке Западно-Сибирской равнины и гор Южной Сибири. Кузбасс является самой густозаселенной территорией Сибири и азиатской части России, что, безусловно, определяет высокий уровень антропогенной трансформации флоры, и одним из аспектов ее проявления является процесс увеличения чужеродных видов в составе флоры.

Первые научные сведения о флоре Кемеровской области датируются 1721 г. и связаны с именем Д. Г. Мессершмидта (Красноборов, 2006). За 300 лет ботанические исследования в Кузбассе претерпевали как периоды бурного оживления, так и глубокого затишья (Куминова, 1950; Красноборов, 2006; Шереметова, Шереметов, 2020). Адвентивный же компонент флоры Кузбасса стал привлекать внимание ученых только в последнее время, в XXI в. Это было связано с работой над монографией «Черная книга флоры Сибири» (Mark van Kleunen, 2015; Черная книга..., 2016).

На территории Кузбасса чужеродные растения легко находят условия, благоприятные для произрастания. Добыча полезных ископаемых в Кузнецком каменноугольном бассейне ведется в т. ч. открытым способом, что приводит к возникновению обширных площадей, занятых отвалами. Центральные степные и лесостепные районы Кузбасса уже к середине XX в., как отмечала А. В. Куминова (1950), были распаханы. К тому же именно в этих районах сосредоточены крупнейшие населенные пункты Кузбасса, хорошо развита дорожная сеть. В настоящее время в сельскохозяйственном обороте находится 2651,3 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, что составляет 27,7% от общей площади земельных ресурсов Кемеровской области (Доклад..., 2019).

Первые сведения о заносных видах стали появляться при исследовании флоры столицы Кузбасса преподавателями и студентами КемГУ: К. С. Лазарев («Адвентивные виды во флоре г. Кемерово», 1997), Е. А. Фомина («Флора города Кемерово и ее анализ», 2005), О. А. Дмитриева («Формирование флористи-

ческих комплексов в новостройках города Кемерово», 2018). К сожалению, результаты работ имеются только в рукописных вариантах, но сохранились гербарные сборы в фондах Гербариев КемГУ и КузБС (КЕМ, КУЗ). В 1997 г. К. С. Лазарев в своей дипломной работе отмечает для территории города Кемерово 88 адвентивных видов (18,3% от состава флоры города). В результате проведенных К. С. Лазаревым исследований для флоры Кемеровской области впервые отмечен 21 вид. Из них к дичающим видам автор относит: *Amaranthus cruentus* L., *Campanula rapunculoides* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray, *Hippophae rhamnoides* L., *Hordeum jubatum* L., *Impatiens grandiflora* Royle., *Lolium perenne* L., *Saponaria officinalis* L., *Ulmus pumila* L.; к видам, непреднамеренно занесенным в недавнее время: *Acalypha australis* L., *Amaranthus blitoides* S. Wats., *Atriplex tatarica* L., *Bromus squarrosus* L., *Chenopodium foliosum* Aschers., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Corispermum sibiricum* Iljin., *Euphorbia helioscopia* L., *Malva mohileviensis* Downer, *Portulaca oleracea* L., *Raphanus raphanistrum* L. В 2005 г. Е. А. Фомина указывает уже 142 адвентивных вида (21,9% от общего состава флоры), соответственно их количество для Кемерово увеличилось на 54 вида. В работе отмечено 14 новых видов, из них 12 являются дичающими из культуры: *Aster amellus* L., *Atriplex hortensis* L., *Calendula officinalis* L., *Genista tinctoria* L., *Lactuca sativa* L., *Malva moshata* L., *Panicum miliaceum* L., *Pisum sativum* L., *Rosa spinosissima* L., *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub, *X. corniculata* (L.) Small., *Amelanchier spicata* L.; два вида — непреднамеренно занесенными: *Erucastrum gallicum* (Willd.) O.E. Schultz, *Chenopodium acerifolium* Andrzej. Большую роль по выявлению заносных видов имели исследования Г.И. Яковлевой и О.В. Барышевой, ими впервые для города Кемерово опубликованы такие виды, как *Malva moshata*, *Acalypha australis* L., *Bromus mollis* L., *Lolium perenne*, *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* (Kitag.) Tzvelev, *Amaranthus blitoides*, *Bromus squarrosus*, *Chorispora tenella*, *Euphorbia helioscopia*, *Hibiscus trionum* L., *Portulaca oleracea*, *Lamium amplexicaule* L., *Veronica persica* Poir., *Campanula rapunculoides*, *Galinsoga parviflora* Cav. (Барышева, Яковлева, 2001); часть из этих видов ранее отмечалась в дипломных работах, которые цитируются выше. По нашим данным, в черте города Кемерово в настоящее время насчитывается не менее 200 адвентивных видов, но только часть из них мы можем отнести к инвазионным (Шереметова, Хрусталева, 2018; Шереметова и др., 2011).

Наиболее полные сведения о заносных растениях для всей территории Кузбасса содержатся в монографии А. Л. Эбеля «Конспект флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции» (2012). По сборам А. Л. Эбеля впервые для Кемеровской области были отмечены такие виды, как *Atriplex tatarica* L., *Calystegia subvolubilis* Ledeb., *Carduus acanthoides* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Epilobium pseudorubescens* A. Skvorts., *Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet., *Fragaria × ananasa* (Weston) Duchesne ex Rozier, *Hesperis ruscotricha* Borbaset Degen, *Impatiens glandulifera* Royle, *Lepidium densiflorum* Schrad., *Lotus corniculatus* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Bess. и многие другие (Эбель, 2004; Эбель и др., 2009; Эбель, Шереметова, Буко, 2009). За последние годы перечень чужеродных видов для Кузбасса пополнился еще 10 видами: *Amaranthus powellii* S. Wats., *Anthemis ruthenica* M. Bieb., *Beta vulgaris* L., *Echinochloa occidentalis* (Wiegand) Rydb., *Euphorbia cyparissias* L., *Medicago romanica* Prodan, *Oberna schottiana* (Schur) Tzvelev, *Papaver setigerum* DC., *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith, *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf (Шереметова и др., 2021); данные о шести других новых видах пока находятся в обработке. С учетом всех имеющихся сведений к настоящему времени мы можем утверждать, что на территории Кемеровской области насчитывается около 260 видов заносных растений, что составляет около 15% от общего состава флоры Кузбасса.

Отдельную работу представляет выделение из общего списка чужеродных видов видов-претендентов для внесения в региональный «черный список».

Из 58 видов, включенных в «Черную книгу флоры Сибири» (2016), для Кемеровской области в соответствии со шкалой уровня агрессивности приведено 47 видов:

- Статус 1. Виды-трансформеры: *Acer negundo* L., *Solidago canadensis* L. (два вида).
- Статус 2. Виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных полустественных и естественных местообитаниях: *Amoria hybrida* (L.) C. Presl, *Conium maculatum* L., *Echinocystis lobata*, *Echium vulgare* L., *Epilobium adenocaulon* Hausskn. (для юга области), *Galium aparine* L. (без указания конкретных местонахождений для области), *Hordeum jubatum*, *Impatiens glandulifera*, *Medicago sativa* L., *Pastinaca sativa* L., *Plantago lanceolata* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. (12 видов).

- Статус 3. Виды, расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных местообитаниях: *Armoracia rusticana* G. Gaertn., В. Mey. et Scherb., *Atriplex sagittata* Borkh., *Centaurea pseudo-maculosa* Dbroc., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Elodea canadensis* Michx., *Epilobium pseudorubescens* (для юга области), *Lactuca serriola* L., *Lepidium densiflorum*, *Lepidoteca suaveolens* (Pursh) Nutt., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Rorripa sylvestris* (L.) Besser, *Saponaria officinalis*, *Ulmus pumila*, *Velarum officinale* (L.) Reichenb. (16 видов).
- Статус 4. Потенциально инвазионные виды, способные к восстановлению в местах заноса и проявившие себя в смежных регионах в качестве инвазионных: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Axyris amaranthoides* L., *Centaurea diffusa* (часть области), *Cuscuta europaea* L., *C. luluiformis* Krock., *Elaeagnus angustifolia* L. (часть области), *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Nylander, *Fragaria × ananasa*, *Helianthus tuberosus* L., *Juncus tenuis* Willd., *Lotus corniculatus*, *Oenotera villosa* Thunb., *Senecio vulgaris* L., *Sphallerocarpus gracilis* (Besser ex Trevir.) Koso-Pol. (часть области), *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray (16 видов).
- Статус 5. Естественный ареал: *Melilotus officinalis* (L.) Pall.
Материалы, накопленные с момента выхода «Черной книги флоры Сибири», позволяют сделать дополнения и изменения списка.

Наблюдения последних лет показывают, что процесс расширения ареалов некоторых инвазивных видов в пределах Кузбасса находится в активной фазе. Полагаем, что «black-list» Кузбасса, помимо видов, указанных для области в «Черной книге флоры Сибири» (2016), должен включать следующие виды:

- статус 2: *Bidens frondosa* L., *Campanula rapunculoides*, *Carduus acanthoides*, *Xanthoxalis stricta* (L.) Small;
- статус 3: *Aster novi-belgii* L., *Chaenorhinum minus* (L.) Lange, *Chrysaspis campestris* Desv., *Convallaria majalis* L., *Galeopsis lad-anum* L., *Galeopsis speciosa* Mill., *Impatiens parviflora* DC., *Leersia oryzoides* (L.) Sw., *Medicago × varia* T. Martyn., *Sisymbrium vol-gense* M. Bieb. ex E. Fourn.

Таким образом, для Кемеровской области список видов, внесенных в Черную книгу, может быть увеличен на 14 видов, и общее количество их составит 51.

Часть видов заслуживает пересмотра статуса инвазивности и переноса их из категории 3 в категорию со статусом 2: *Armoracia rusticana*, *Conyza canadensis*, *Echinochloa crusgalli*, *Elodea canadensis*, *Lupinus polyphyllus*, *Rorripa sylvestris*, *Saponaria officinalis*, *Plantago lanceolata*.

Безусловно, требуются дальнейшие исследования для наблюдения за состоянием уровня агрессии каждого вида, предлагаемого к включению в «Черную книгу Кузбасса». В первую очередь обращают на себя внимание виды, относящиеся к категории (статусу) 2, которые могут довольно быстро перейти рубеж к видам-трансформерам. К сожалению, процессы инвазии не прекращаются, обнаружение новых заносных видов на территории Кузбасса происходит каждый год. Вполне вероятно появление в Кемеровской области в ближайшем будущем *Heracleum sosnowskyi* Manden., который обнаружен в соседних регионах: Новосибирской и Томской областях, Алтайском крае, Республике Алтай.

Учитывая усиление процесса инвазии, возможности изменения сценария поведения адвентивных видов, очевидна необходимость постоянного мониторинга чужеродных видов за степенью их натурализации и поиск новых потенциально опасных видов.

Список литературы

- Барышева О. В., Яковлева Г. И. Новые виды растений во флоре Кемеровской области // Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 4. С. 156–159. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области — Кузбасса в 2019 году. Кемерово, 2019. 474 с.
- Красноборов И. М. Исследователи флоры Кемеровской области // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. 2006. Вып. 12. С. 134–147.
- Куминова А. В. Растительность Кемеровской области. Новосибирск: ОГИЗ, 1950. 167 с.
- Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю. К. Виноградова; отв. ред. А. Н. Куприянов. Новосибирск: Гео, 2016. 440 с.
- Шереметова С. А., Хрусталева И. А. Инвазионные растения во флоре города Кемерово // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: Материалы V Международной конференции (Кемерово, 2–3 октября 2018 г.). Кемерово: ФИЦ УУХ СО РАН, 2018. С. 129–131.
- Шереметова С. А., Шереметов Р. Т. Бассейн реки Томь (флористический и физико-географические особенности) / отв. ред. А. Н. Куприянов. Новосибирск: СО РАН: Гео, 2020. 323 с.

- Шереметова С.А., Эбель А.Л., Буко Т.Е.* Дополнения к флоре Кемеровской области за последние 10 лет (2001–2010 гг.) // *Turczaninowia*. 2011. № 14. С. 65–74.
- Шереметова С.А. и др.* Дополнения к флоре Кемеровской области (2010–2020 гг.) // *Ботанический журнал*. 2021. Т. 106. № 7. С. 696–702.
- Эбель А.Л.* Конспект флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2012. 568 с.
- Эбель А.Л.* Флористические находки в Кемеровской области // *Ботанические исследования Сибири и Казахстана*. 2004. Вып. 10. С. 123–125.
- Эбель А.Л., Шереметова С.А., Буко Т.Е.* Флористические находки в бассейне Томи (Западная Сибирь) // *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*. 2009. Т. 114. Вып. 3. С. 87–90.
- Эбель А.Л. и др.* Новые для Кемеровской области виды сосудистых растений // *Ботанический журнал*. 2009. Т. 94. № 1. С. 106–113.
- Kleunen M. van et al.* Global exchange and accumulation of non-native plants // *Nature*. 2015. Vol 525. No. 9. P. 100–107.

**ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ
КУРГАЛЬСКОГО ЗАКАЗНИКА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
Л. Ю. Шипилина, И. Г. Чухина**

*Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия
e-mail: l.shipilina@vir.nw.ru; i.chukhina@vir.nw.ru*

**INVASIVE PLANTS ON THE TERRITORY
OF KURGALSKY NATURE RESERVE
(LENINGRAD REGION)**

L. Yu. Shipilina, I. G. Chukina

Аннотация: Описаны основные результаты работ, полученные в рамках исследования «Инвазивные виды растений в Кургальском заказнике и на прилегающих к нему территориях, ограниченных реками Луга и Россонь», выполненного по договору между NS 2 AG и Федеральным исследовательским центром «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР). Цель работы — изучение инвазивных видов растений в естественной среде Кургальского заказника и прилежащих территорий, ограниченных реками Лугой и Россонью; картирование местонахождений борщевика Сосновского, рейнутрии японской, лоха серебристого, розы морщинистой, топинамбура.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, рейнутрия сахалинская, рейнутрия японская, роза морщинистая, топинамбур, лох серебристый.

Abstract: The present report describes the main results obtained within the framework of an investigation entitled “Invasive plant species in Kurgalsky protected area and adjacent territory bounded by the rivers Luga and Rosson” performed according to the Agreement between NS 2 AG and the Federal Research Center “N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources” (VIR). The aim of the work was to study invasive plant species in the natural environment of the Kurgalsky protected area and on adjacent territories bounded by the Luga and Rosson’ rivers, mapping locations of *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria japonica*, *Rosa rugosa*, *Helianthus tuberosus*, and *Elaeagnus commutata*.

Keywords: *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria sachalinensis*, *Reynoutria japonica*, *Rosa rugosa*, *Helianthus tuberosus*, *Elaeagnus commutata*.

В 2018 г. Nord Stream 2 AG (Северный поток — 2) инициировал программу исследований по оценке степени присутствия инвазивных видов в пределах заказника. Цель этой работы двоякая: во-первых, Nord Stream 2 AG взял на себя обязательства по осуществлению экологических инициатив с целью повышения общей ценности биоразнообразия Кургальского заказника и признал, что нынешнюю угрозу распространения инвазивных видов в пределах заповедника необходимо понимать и управлять ею. Кроме того, Nord Stream 2 AG должен был иметь уверенность, что строительные работы не будут способствовать развитию путей распространения инвазивных видов на охраняемой территории. Поэтому Nord Stream 2 AG обратился в Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» (ВИР) с целью выполнения научно-исследовательских работ, направленных на изучение распространения инвазивных видов растений в Кургальском заказнике и на прилегающих к нему территориях, ограниченных реками Луга и Россонь. Исследование охватило территорию Кургальского заказника и прилегающих территорий, ограниченных реками Луга, Мертвица и Россонь.

Распространение инвазивных чужеродных видов растений является весьма актуальной мировой проблемой. Локальное изучение таких видов, как *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria japonica* и т. д., в Кургальском заказнике следует рассматривать в контексте глобальности данного негативного явления. В связи с этим знание биологических черт и особенностей инвазивных сорных растений становится необходимым для успешной борьбы с ними (Chadin et al., 2017; Jahodová et al., 2007; Kabuce, Priede, 2010; Moravcová et al., 2007; Nielsen et al., 2005; Thiele, Otte, 2007; Абрамова, 2011; Антипина и др., 2017; Нотов, 2009; Нотов, Виноградова, Майоров, 2009; Convention on Biological Diversity, 1992; CBD, 2010).

Инвазивные виды — это организмы, которые были занесены на территории вне их ареала в результате действий людей. Многие из них не встречают на новой местности естественных врагов и активно размножаются, вытесняя аборигенные виды. Это приводит к масштабному изменению экосистем (Черная книга флоры Сибири, 2016).

Цели и задачи исследования: изучение инвазивных видов растений в естественной среде Кургальского заказника и прилегающих территорий, ограниченных реками Лугой и Россонью.

Уточнение мест нахождения и степени засоренности розой морщинистой, ослинником двулетним, топинамбуром, иргой колосистой, люпином многолистным, золотарником канадским. Для сравнительного изучения растительных сообществ, подвергаемых влиянию инвазий, а также для определения их влияния на изменения состава аборигенных видов проводился учет флористического разнообразия мониторинговых площадок.

Методы исследования: комплекс геоботанических и флористических методов, включающих в себя описания фитоценозов, заложение мониторинговых площадок, маршрутно-рекогносцировочный метод, камеральная обработка данных, использование ГИС-методов, связанных с построением карт.

В результате исследований на территории Кургальского полуострова были выявлены следующие заносные инвазивные виды: борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), рейнуртия японская (*Reynoutria japonica* Houtt.), лох серебристый (*Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb.), роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.), ослинник двулетний (*Oenothera biennis* L.), топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.), ирга колосистая (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.).

Heracleum sosnowskyi

На территории Ленинградской области борщевиком Сосновского засорены более 6 тыс. га земель, в т. ч. 483 га в Кингисеппском районе. Прогноз дальнейшего распространения борщевика на территории Ленинградской области показывает, что через 5–7 лет до 40% земель в природных ландшафтах и до 20% сельскохозяйственных земель может быть засорено борщевиком. Поэтому борьба с этим опасным растением приобретает особую актуальность (Гельтман, Бузунова, Конечная, 2009; Раков, Сенатор, Саксонов, 2011; Соколова, 2011; Ткаченко, 2010).

Были собраны данные о распространении борщевика Сосновского. При осмотре всей территории Кургальского заказника выявлено 146 мест нахождения единичных растений или микропопуляций, где количество растений не превышало 2–3. На территории Кургальского заказника выявлено три точки в 2018 г. и более 50 точек в 2019–2021 гг. Зафиксированные места нахождения равномерно расположены вдоль границ Кургальского заказника. Описаны и закартированы данные о 30 круп-

ных популяциях. Установлены источники распространения борщевика на всей вышеобозначенной территории. Самые крупные популяции находятся в районе деревень Большое Куземкино, Малое Куземкино и в 2 км на юг от деревни Ханике. Площадь каждой из этих популяций больше 1 га. Остальные популяции значительно меньше по размерам и редко превышали 500 м².

Выявлено, что борщевик Сосновского произрастает в различных сообществах — как антропогенно нарушенных, так и естественных — и на различных субстратах.

Наиболее вероятные пути заноса борщевика на территорию заказника вдоль восточной границы от деревни Калливере до Струппово. В результате переноса семян вид может расселяться воздушными массами, водными потоками, транспортом, человеком и животными. Также вероятен перенос семян борщевика в глубь территории заказника по дороге Усть-Луга — Конново — Кирьямо — Новое Струппово с активным движением автотранспорта местного населения и отдыхающих.

Elaeagnus commutata

Лоховники становятся одним из средообразующих сообществ, образуя новые фитоценозы. На территории Кургальского заказника отмечено три крупные популяции на береговом валу Нарвского залива с мощным заходом в глубину соснового леса, с полным вытеснением аборигенных видов и созданием монодоминантного сообщества. Все обнаруженные популяции находятся в сообществе сосняка зеленомошного, переходящего в прибрежную дюнную растительность, представленную *Salix caprea* L. и *S. phylicifolia* Willd., *Leymus arenarius* (L.) Hochst., *Honckeya peplodes*, *Lathyrus mariitimus* Bigel., *Festuca sabulosa* (Anderss.) Lindb. Вдоль границы популяций *Elaeagnus commutata* встречаются *Anthyllis vulneraria* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Bess., *Melampyrum pratense* L.

Исследуемые популяции активно заселяют свободное пространство на береговой дюне Нарвского залива, самые дальние проростки находятся на удалении до 10 м от основной группы. Высота кустарника от 10 до 200 см. Занимаемая площадь популяции свыше 1 га. Данный вид вытесняет аборигенную растительность. Если вдоль границы популяции мы встречаем различные виды растений, то внутри ее они отсутствуют. На данный момент растения в основном расселяются вегетативно. Растения

активно завязывают плоды. Следовательно, этот вид дополнительно будет расселяться посредством орнито- и зоохории, что уже нашло подтверждение на некоторых дачных участках в деревне Саркюля. Жители обратили внимание на появление нежелательного вида. На данный момент в деревне подрост первого года активно выкашивают.

Наиболее вероятные пути распространения по территории заказника от уже существующих популяций в районе береговой дюны — в результате вегетативного размножения корневыми отпрысками и зоохории.

Reynoutria japonica

На сегодняшний день в России нет контроля за состоянием популяций рейнутрии (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010). Эффективных мер борьбы до сих пор не разработано (Виноградова, Майоров, Нотов, 2011; Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Wang, Ding, Zhang, 2008). Исследований по распространению рейнутрии в Ленинградской области не проводилось.

Место обитания *Reynoutria japonica* — в центре Кургальского заказника, на юго-западном берегу Белого озера. Популяция расположилась в сложном травянистом ельнике в 2 м от уреза воды. Ее протяженность составила: вглубь леса — 16 м, вдоль озера — 21 м. Самые дальние проростки находятся на западе, в 7 м от основной группы растений. Все растения в момент обследования вегетировали. Данную популяцию обнаружили в 2016 г., ее размер составлял не более 2 м². На сегодняшний день растения занимают более 300 м².

Данный вид активно вытесняет аборигенную растительность. Если вдоль границы популяции мы встречаем различные виды растений, то внутри ее они отсутствуют. Количество видов, встречаемых внутри популяции, всего четыре (*Paris quadrifolia* L., *Urtica dioica* L., *Stellaria nemorum* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.). В тоже время количество видов, встречаемых в самом ельнике, составляет 32. Основную массу растений составляют *Melampyrum nemorosum* L. и *Stellaria graminea* L. (обилие сор. 1). Остальные виды имеют обилие sp.: *Picea abies* (L.) Karst., *Sorbus aucuparia* L., *Betula pendula* Roth, *Frangula alnus* Mill., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L., *Rubus idaeus* L., *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Galium aparine* L., *Convallaria majalis* L., *Fragaria vesca* L., *Hepatica nobilis* Mill., *Rosa majalis* Herrm., *Chamaenerion*

angustifolium (L.) Scop., *Poa pratensis* L., *Paris quadrifolia* L., *Geum rivale* L., *Glechoma hederacea* L., *Urtica dioica* L., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs, *Geranium pratense* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Veronica chamaedrys* L., *Avenella flexuosa* (L.) Drej., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link, *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Viola palustris* L., *Anemone ranunculoides* (L.) Holub, *Oxalis acetosella* L., *Stellaria graminea* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Также растения рейнутрии обнаружены в 200 м на северо-запад вдоль берега Белого озера и в 50 м на восток от материнской группы растений.

Рейнутрия размножается только вегетативно, в данных условиях плоды не образуются. У старых клонов корневище способно разрастаться на 5–7 м.

На территории исследования данный вид культивируется во всех деревнях в качестве декоративного растения под названием «бамбук». Наиболее вероятные пути распространения по территории заказника от уже существующих популяций в районе Белого озера в результате вегетативного размножения корневыми отпрысками и натурализация выращиваемых растений из деревень Липово, Курголово, Тисколово, Конново, Гакково, Кирьямо.

Изучение остальных инвазивных растений еще не окончено. Но первые данные показали, что из оставшихся видов наиболее агрессивно расселяется роза морщинистая, основными местами обитания которой стали прибрежные заросли тростника и обнаженные песчаные берега.

Наиболее активно распространяющиеся в последние десятилетие и угрожающие растительному разнообразию Кургальского заказника являются борщевик Сосновского, рейнутрия японская, лох серебристый. Роза морщинистая, интродуцированная в Кингисеппском районе Ленинградской области более 100 лет назад, расселилась вдоль дорог, в зарослях приморских тростников и на песчаных берегах Финского залива.

Выявлены естественные сообщества, уязвимые для заселения инвазивными видами. Борщевик Сосновского наиболее активно внедряется по опушкам мелколиственных лесов, расположенных рядом с дорогами, в сосняки зеленомошные с примесью мелколиственных пород, сформированные на месте бывших вырубок и пожарищ. Морской пляж в центральной части заказника является наиболее уязвимым, так как найденные инвазивные растения уже занесены сюда человеком, а активное посещение местными жителями данного участка только ускорит

расселение борщевика на всем протяжении песчаного пляжа и в прибрежных лесах. Лох серебристый заселяет сосновые леса на реликтовой береговой дюне, приморские пески, рейнутрия японская — травянистые ельники с примесью мелколиственных древесных пород окрестностей Белого озера и южной части деревни Курголово.

Отмечена тенденция к созданию монодоминантных сообществ борщевиком Сосновского, лохом серебристым, рейнутрией японской и розой морщинистой, что приводит к изменению состава местной флоры.

Список литературы

- Абрамова Л. М. Чужеродные виды растений на Южном Урале // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Материалы I Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г.) СПб.: ВИР, 2011. С. 5–10.
- Абрамова Л. М. и др. О проблеме инвазивных видов на Южном Урале // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 10. Спецвыпуск «Проблемы экологии Южного Урала». Ч. 1. С. 18–20.
- Антипина Г. С. и др. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Ботаническом саду ПетрГУ // Hortus botanicus. 2017. Т. 12. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4842
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Нотов А. А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М., 2011.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 502 с.
- Гельтман Д. В., Бузунова И. О., Конечная Г. Ю. Состав и эколого-фитоценологические особенности сообществ с участием инвазивного вида *Heracleum sosnowskyi* (Ariaceae) на Северо-Западе европейской России // Растительные ресурсы. 2009. Т. 45. Вып. 3. С. 68–75.
- Нотов А. А. Адвентивный компонент флоры Тверской области. Тверь, 2009. 471 с.
- Нотов А. А., Виноградова Ю. К., Майоров С. Р. Черные и Красные книги: общие вопросы и проблемы // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология. 2009. Вып. 16. С. 127–143.
- Раков Н. С., Сенатор С. А., Саксонов С. В. Чужеродные виды — источник сорных растений в Самарско-Ульяновском Поволжье // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Материалы I Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г.). СПб.: ВИР, 2011. С. 272–277.
- Соколова И. Г. Инвазивные виды Псковской области // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия

- образия, происхождения, эволюции. Материалы I Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г.). СПб.: ВИР, 2011. С. 289–295.
- Ткаченко К.Г. Борщевики и борьба с ними // Gardenia.ru [сайт]. 2010. <http://www.gardenia.ru/pages/borsh001.htm>
- Черная Книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова; отв. ред. А.Н. Куприянов; СО РАН; ФИЦ угля и углехимии [и др.]. Новосибирск: Гео, 2016. 440 с.
- CBD. Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. Tenth Meeting. Nagoya, Japan, 18–29 October 2010.
- Chadin I. et al. Distribution of the invasive plant species *Heracleum sosnowskyi* Manden. in the Komi Republic (Russia) // *PhytoKeys*. 2017. Vol. 77. P. 71–80. DOI: 10.3897/phytokeys. 77.11186
- Convention on Biological Diversity. Rio de Janeiro, 1992. 28 p.
- Jahodová Š. et al. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history // *Diversity and Distribution*. 2007. Vol. 13. No. 1. P. 99–114.
- Kabuce N., Priede N. Invasive Alien Species Fact Sheet — *Heracleum sosnowskyi* // Online Database of the European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS). 2010. URL: <https://www.nobanis.org>
- Moravcová L. et al. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, Two Invasive Species with Different Distributions in Europe // *Ecology and Management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. Ch. 10. January 2007. P. 157–169.
- The Giant Hogweed Best Practice Manual / ed. by C. Nielsen et al. // *Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe*. Hoersholm: Forest & Landscape Denmark, 2005. 44 p.
- Thiele J., Otte A. Impact of *Heracleum mantegazzianum* on invaded vegetation and human activities // *Ecology and management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)* / ed. by P. Pyšek et al. CAB International, 2007. P. 144–156.
- Wang Y., Ding J., Zhang G. Gallerucida bifasciata (Coleoptera: Chrysomelidae), a potential biological control agent for Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) // *Biocontrol Science and Technology*. 2008. Vol. 18. No. 1. P. 59–74.

Секция 3
ИНДУСТРИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ
И ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ
РАСТЕНИЙ

О НАТУРАЛИЗАЦИИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДЕ ИВАНОВО

Е. А. Борисова¹, Ж. М. Дмитриева²

¹ Ивановский государственный университет, Иваново, Россия
e-mail: floraea@mail.ru

² Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, Россия
e-mail: dzhanna1375@gmail.com

ABOUT NATURALIZATION OF ALIEN ORNAMENTAL WOODY PLANT SPECIES IN IVANOVO

E. A. Borisova, Zh. M. Dmitrieva

Аннотация: На основе проведенных исследований в городе Иваново приводятся данные о чужеродных видах древесных растений, встречающихся на территории города. К 2021 г. было отмечено 118 чужеродных видов декоративных деревьев и кустарников (без учета форм и сортового разнообразия), которые различны по степени натурализации. Рассмотрено распределение интродуцированных древесных видов по разработанной 4-балльной шкале. 62 вида (52,1%) не способны к натурализации в условиях города, у 20 видов отмечены сеянцы, корневые отпрыски только рядом с посадками растений. 35 видов успешно натурализовались, среди них 10 видов широко распространились в нарушенных экотопах города, образуя группировки, а также внедрились в различные природные сообщества, сохранившиеся на территории города.

Ключевые слова: чужеродные декоративные древесные виды растений, особенности натурализации, город Иваново.

Abstract: Data on alien species of woody plants found in the city of Ivanovo are presented. Totally, by 2021, 118 species of alien species of ornamental trees and shrubs (excluding forms and varieties) were observed which differ in the degree of naturalization. The distribution of introduced tree species according to the developed 4-point scale is considered. 62 species (52.5%) are incapable of naturalization in urban conditions. 20 species produce seedlings, root offspring only near mother plants. 35 species have successfully naturalized. Among them 10 species widely spread in various disturbed city ecotopes, forming groups, and have also invaded to different types of natural communities preserved on the territory of the city.

Keywords: alien ornamental woody plant species, naturalization features, the city of Ivanovo.

Город Иваново — крупный промышленный центр европейской России, площадь которого составляет 10 100 га, а численность населения более 402 тыс. человек. Он относится к числу самых зеленых в Средней России (зеленые насаждения занимают 2215,9 га). Работы по благоустройству и озеленению города начали проводиться в начале XX в. В этот период высаживались преимущественно аборигенные виды деревьев (липа мелколистная, береза повислая, рябина обыкновенная, клен остролистный и др.). Только в усадебных парках, у домов состоятельных граждан использовались некоторые экзотические виды (например, *Picea pungens* Engelm., *Pinus sibirica* Du Tour, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Ribes aureum* Pursh, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun и др.). В 1920–1930-х гг. в городе проводились крупномасштабные плановые работы по озеленению улиц, территорий предприятий, созданию скверов; в 1940–1950-х гг. большую роль в озеленении города сыграло общество охраны природы (Шилов и др., 2004).

В 1950–1980 гг. в Иваново, как и во многих других городах России, стали производиться посадки интродуцированных деревьев и кустарников. Массово вдоль крупных автомагистралей высаживались виды североамериканского (*Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Populus balsamifera* L., *Populus deltoides* Marshall, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Padus virginiana* (L.) Mill. и др.), восточноазиатского (*Malus baccata* (L.) Borkh., *Rosa rugosa* Tunb., *Spirea japonica* L.f. и др.), южно- и западноевропейского (*Berberis vulgaris* L., *Syringa villosa* Vahl, *S. vulgaris* L. и др.) происхождения. В 1948–1950 гг. в центральной части города Иваново у школы № 56 был заложен дендрологический сад из ореха маньчжурского (Борисова, Шилов, 2017), парк имени Н.С. Хрущева, а также создавались скверы у предприятий, высаживались интродуцированные виды и в городских парках. В 1963 г. для озеленения города был организован крупный питомник древесно-декоративных культур в поселке Буньково, где на площади 100 га выращивался посадочный материал более 20 видов экзотических древесных пород (Шилов и др., 2004).

С 1990-х гг. работы по озеленению города и уходу за зелеными насаждениями практически не проводились, новые посадки не создавались. С этого времени многие виды вышли из-под контроля со стороны человека, стали самопроизвольно распространяться, формировать заросли у домов, вдоль рек. Успешной натурализации способствовало наличие многочисленных на-

рушенных местообитаний (пустырей, строительных участков, придорожных луговин и др.), а также в щелевых экотопах, у основания фундаментов зданий создаются благоприятные условия для всходов древесных растений. Расселение чужеродных растений происходило и естественным путем, например с помощью ветра, птиц, млекопитающих.

Начиная с 2010 г. возвращается интерес к благоустройству города. При озеленении территорий у некоторых частных фирм стали высаживаться новые экзотические древесные породы, например *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm., *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl., *Forsythia ovata* Nakai, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) Rydb., *Spirea cinerea* Zabel и др. Для озеленения скверов администрацией города ежегодно закупаются растения хвойных и лиственных пород, красиво цветущие кустарники.

Исследования древесных видов растений проводились нами в черте города, включая различные типы озеленения, нарушенные экотопы и природные сообщества в парках, лесах, лугах по берегам рек. Не учитывались коллекции Ботанического сада Ивановского государственного университета, Дендрария Ивановской государственной сельскохозяйственной академии и частных садов и питомников.

Для оценки степени натурализации интродуцированных древесных растений в Иванове была разработана 4-балльная шкала: 1 балл — не натурализующиеся в условиях города виды; 2 балла — виды, размножающиеся вегетативным и семенным способами вблизи посадок; 3 балла — виды, редко встречающиеся в нарушенных и природных сообществах; 4 балла — виды, часто встречающиеся в городе, формирующие заросли, в т. ч. в составе природных сообществ.

В результате проведенных исследований в озеленении города Иваново к 2021 г. было обнаружено 118 видов интродуцированных древесных растений (без учета форм и сортового разнообразия), которые относятся к двум отделам, двум классам, 23 семействам и 36 родам (Борисова, 2021).

Распределение чужеродных древесных видов растений в соответствии со степенью натурализации представлено в таблице. Боле половины всех видов — 61 вид (52,1% от общего числа) — не способны к натурализации в условиях города. Среди них некоторые растения используются в озеленении города еще с конца XIX в. (например, *Picea pungens*, *Pinus sibirica*, *Populus deltoids*, *Pseudotsuga menziesii*, *Syringa vulgaris* и др.). Они долго удержи-

ваются в местах посадки, успешно проходят жизненный цикл, ежегодно формируют генеративные органы, семена, но не дают самосева даже вблизи материнских деревьев. Вероятно, это связано с тем, что эти виды высаживались небольшими группами или одиночными экземплярами в скверах, у административных зданий. В черте города сохранились отдельные старовозрастные деревья этих видов.

Таблица

**Распределение чужеродных древесных растений
в соответствии со степенью натурализации**

Степень натурализации, баллы	Число видов	Примеры видов
1	62	<i>Acer ginnala</i> , <i>A. saccharinum</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Berberis vulgaris</i> , <i>B. thunbergii</i> , <i>Catalpa speciosa</i> , <i>Chaenomeles japonica</i> , <i>Crataegus douglasii</i> , <i>Cr. Maximowiczii</i> , <i>Forsythia ovata</i> , <i>Juniperus sabina</i> , <i>Lingstrina amurensis</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Lonicera caprifolium</i> , <i>Mahonia aquifolium</i> , <i>Myricaria alopecuroides</i> , <i>Padus serotina</i> , <i>Pentaphylloides fruticosa</i> , <i>Phyladelphus coronaries</i> , <i>Ph. pubescens</i> , <i>Populus deltoides</i> , <i>P. × berolinensis</i> , <i>P. laurifolia</i> , <i>P. simonii</i> , <i>P. suaveolens</i> , <i>Ribes aureum</i> , <i>Rhododendron ponticum</i> , <i>Spirea chamaedrypholia</i> , <i>S. salicifolia</i> , <i>S. cinerea</i> s. l., <i>S. japonica</i> , <i>Syringa × henryi</i> , <i>S. villosa</i> , <i>S. vulgaris</i> , <i>Picea pungens</i> , <i>Pinus sibirica</i> , <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Rubacer odoratum</i> , <i>Salix schwerinii</i> , <i>Weigela praecox</i> и др.
2	20	<i>Acer campestre</i> , <i>A. tataricum</i> , <i>Caragana arborescens</i> , <i>C. frutex</i> , <i>Cerasus pumila</i> , <i>Crataegus korolkovii</i> , <i>Cr. pinnatifida</i> , <i>Cr. submollis</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Juglans manshurica</i> , <i>Lonicera tatarica</i> , <i>Phellodendron amurense</i> , <i>Populus laurifolia</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Rosa spinosissima</i> , <i>Sorbaria sorbifolia</i> , <i>Tilia europaea</i> , <i>Thuja occidentalis</i> , <i>Ulmus pumila</i>
3	25	<i>Cerasus avium</i> , <i>Crataegus nigra</i> , <i>Grossularia reclinata</i> , <i>Mallus baccata</i> , <i>M. prunifolia</i> , <i>Microcerasus tomentosa</i> , <i>Padus pennsylvanica</i> , <i>P. maackii</i> , <i>P. virginiana</i> , <i>Parthtnciysus inserta</i> , <i>P. quinquifolia</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. balsamifera</i> s. l., <i>P. × sibirica</i> , <i>Prunus divaricata</i> , <i>Pyrus communis</i> , <i>Ribes alpinum</i> , <i>R. rubrum</i> , <i>Rosa dumalis</i> , <i>R. glauca</i> , <i>R. rugosa</i> , <i>Symphoricarpos albus</i> , <i>Swida sanguinea</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Viburnum lantana</i>
4	10	<i>Acer negundo</i> , <i>Amelanchier spicata</i> , <i>Aronia mitschurinii</i> , <i>Cerasus vulgaris</i> , <i>Cotoneaster lucidus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Hyppophaë rhamnoides</i> , <i>Malus domestica</i> , <i>Sambucus racemosa</i>

Также не натурализовались в городе виды, которые сравнительно недавно стали использоваться в озеленении (например, *Acer saccharinum* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Myricaria alopecuroides* Royle, *Padus serotina*, *Syringa* × *henryi*, *Spirea cinerea* s. l. и др.).

Некоторые виды в условиях города не формируют развитых плодов и семян (например, *Forsythia ovata* Nakai, *Juniperus sabina* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Populus deltoids*, *P. simonii* Carriere, *Rhododendron ponticum* L., *Salix schwerinii* E. L. Wolf и др.), не образуют корневых отпрысков.

У 20 видов (16,9% от общего числа) отмечены случаи самосева рядом с посадками, вблизи или на небольшом расстоянии. Разновозрастные сеянцы этих видов часто встречаются также в щелевых экотопах, у фундаментов домов и стен зданий, на отрытых нарушенных местообитаниях. Например, небольшие молодые экземпляры (сеянцы), а также растения, развившиеся из укореняющихся побегов *Thuja occidentalis* L., встречаются в щелях фундаментов разрушенных зданий вблизи старовозрастных деревьев в парке имени В. Я. Степанова и парке имени Революции 1905 г. В этих городских парках сохранились фрагменты усадеб, заложенных фабрикантами в начале XX в., где сохранились посадки декоративных древесных растений. От зданий усадебных домов остались лишь разрушенные фундаменты. Часто у посадок *Rosa rugosa*, *Caragana arborescens*, *Physocarpus opulifolius* встречаются группы разновозрастных сеянцев. Некоторые виды, например *Padus virginiana*, *Robinia pseudoacacia*, способны образовывать корневые отпрыски, формируя группы.

35 интродуцированных видов деревьев и кустарников (29,6%) успешно натурализовались в условиях города, они ежегодно обильно цветут, формируют семена, распространяются по нарушенным местообитаниям, а также встречаются в составе сохранившихся растительных сообществ. Среди них особо выделяются 10 видов, часто встречаются в городе, которые формируют заросли на пустырях, у жилых домов, на строительных участках, возле железных дорог. Они также часто встречаются в природных сообществах.

В составе городских лесов часто отмечаются *Acer negundo*, *Amelanchier spicata*, (Lam.) K. Koch, *Aronia mitschurinii* (А.К. Skvortsov & Maitul.) Sennikov, *Cotoneaster lucidus* Schldtl., *Crataegus monogyna* Jacq., *Fraxinus pennsylvanica*, *Padus virginiana*, *Sambucus racemosa* L. (Борисова, 2016). По берегам реки Увось и ее притокам отмечены заросли *Acer negundo*, *Amelanchier spicata*,

Hippophae rhamnoides L. и др., реже встречаются группы *Aronia mitschurinii*, *Populus alba*, *P. balsamifera* s. l., *Sambucus racemosa*. Например, в районе ТЭЦ-2 по обоим берегам реки Уводь *Acer negundo* сформировал густые монодоминантные сообщества на протяжении более 500–600 м, вытеснив другие виды. Сплошные заросли *Hippophae rhamnoides* отмечены вдоль шоссежных дорог в северо-восточной и восточной частях города Иваново, в микрорайоне Авдотьино крупные заросли этот вид образует вдоль ручья и на залежах.

Нехватка и отсутствие финансирования мероприятий, направленных на борьбу с распространением инвазионных древесных растений в городе, способствует их бесконтрольному распространению. Особую тревогу вызывают их расселение в природные сообщества и конкуренция с видами местной флоры. Зеленые насаждения восполняют нарушенный естественный потенциал урбанизированных территорий, большую роль в озеленении играют и интродуцированные виды. Для отдела по благоустройству администрации города Иваново нами были разработаны рекомендации по использованию в озеленении города декоративных древесных пород и ликвидации спонтанных зарослей *Acer negundo*, *Amelanchier spicata*, *Hippophae rhamnoides* и др.

Список литературы

- Борисова Е. А. Инвазии древесных растений в природные сообщества Верхневолжского региона // Российский журнал биологических инвазий. 2016. № 1. С. 24–30.
- Борисова Е. А. Интродуцированные виды деревьев и кустарников в озеленении города Иваново // Труды по интродукции и акклиматизации растений. Вып. 1 / под ред. А. В. Федорова; УдмФИЦ УрО РАН. Ижевск, 2021. С. 429–434.
- Борисова Е. А., Шилов М. П. Дендрологический сад школы № 56 г. Иваново // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26. № 4. С. 267–271.
- Шилов М. П., Шилова Т. Н., Кайлова Л. Ф. Зеленый наряд города Иванова. Иваново, 2004. 26 с.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ ДЕНДРОФЛОРЫ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ И СТЕПЕНЬ ИХ НАТУРАЛИЗАЦИИ¹

А. Н. Данилова, Ю. А. Котухов,
О. А. Ануфриева, Е. А. Исакова

Алтайский ботанический сад, г. Риддер, Республика Казахстан

e-mail: a-n-danilova@yandex.ru

ALIEN SPECIES OF THE DENDROFLORA OF KAZAKHSTAN ALTAI AND THE DEGREE OF THEIR NATURALIZATION

A. N. Danilova, Yu. A. Kotukhov,
O. A. Anufrieva, E. A. Isakova

Аннотация: В составе флоры Казахстанского Алтая установлено произрастание 10 заносных видов древесно-кустарниковых пород в результате их первичной интродукции в Алтайском ботаническом саду в середине прошлого столетия. В естественную растительность внедрились только *Malus baccata* (L.) Borkh. и *Acer negundo* L., образовав собственные сообщества. Остальные восемь видов одичали после ликвидации населенных пунктов в регионе и не распространились дальше мест заноса. Для экосистемы Казахстанского Алтая представляет опасность широко расселившийся *Acer negundo*, проявляющий фитоценоотическую агрессивность, вытесняя кустарниковый ярус и разрушая травянистый покров. Благодаря высокому естественному семенному возобновлению клен прочно удерживает занятую территорию и активно расширяет площадь, вытесняя виды естественных фитоценозов.

Сообщества с участием *Malus baccata* на Южном и Юго-Западном Алтае широко распространены, но вид не проявляет фитоценоотическую агрессивность в растительных сообществах, выступает в качестве ландшафтообразующей породы и является прекрасным медоносом.

Ключевые слова: Казахстанский Алтай, сообщество, популяция, вид, *Malus baccata*, *Acer negundo*, агрессивность.

¹ Статья подготовлена в рамках научно-технической программы «Разработка научно-практических основ и инновационных подходов интродукции растений в природных зонах Западного и Восточного Казахстана для рационального и эффективного использования» Министерства образования и науки Республики Казахстан на 2021–2022 гг.

Abstract: In the flora of Kazakhstan Altai, the growth of 10 alien species of tree and shrub species was established as a result of their initial introduction in the Altai Botanical Garden in the middle of the last century. Only *Malus baccata* (L.) Borkh. and *Acer negundo* L. entered the natural vegetation, forming their own communities. The remaining 8 species became wild after elimination of settlements in the region but did not spread beyond the places of introduction. Only the widespread *Acer negundo*, exhibiting phytocenotic aggressiveness, replacing the shrub layer and destroying the herbaceous cover, poses a threat to the ecosystem of Kazakhstan Altai. Due to its high natural seed regeneration, this maple firmly holds the occupied territory and actively expands the area, replacing the species of natural phytocenoses.

Communities with *Malus baccata* are widespread in the Southern and Southwestern Altai. But the species does not exhibit phytocenotic aggressiveness in plant communities. It acts as a landscape-forming tree and is an excellent honey plant.

Keywords: Kazakhstan Altai, community, population, species, *Malus baccata*, *Acer negundo*, aggressive.

Изучение чужеродных фракций флор становится одним из приоритетных направлений фундаментальных исследований XXI в., так как заносную флору можно рассматривать как составную часть направленных изменений биоты. Знание состава заносных видов, их биологических и ценотических особенностей, способностей к натурализации позволяет понять особенности флорогенеза на современном этапе, выявить основные закономерности антропогенной трансформации флоры, прогнозировать ее изменения в будущем. Поэтому исследования адвентивных флор в Казахстане, особенно в индустриально развитых и урбанизированных районах, являются актуальными (Чекалин, Саданов, Абишева, 2006).

Цель работы — изучение структуры чужеродной древесной флоры на территории Казахстанского Алтая, выяснение основных закономерностей и направленности процессов ее формирования. Для этого была проведена инвентаризация чужеродных древесно-кустарниковых видов в трех географических регионах Казахстанского Алтая: Юго-Западном, Южном и Калбинском Алтае — и оценена степень их натурализации. Для количественной оценки внедрения чужеродных растений в локальную флору использовался метод, предложенный в 2006 г. Л.В. Хорун, В.Г. Захаровым и Д.Д. Соколовым. Проведенный мониторинг в 2021 г. чужеродной фракции во флоре Казахстанского Алтая подтвердил произрастание 10 заносных древесно-кустарниковых видов, из которых *Acer negundo* L., *Fraxinus pennsylvanica*

Marshall, *Populus balsamifera* L., *Ulmus minor* Mill, *Malus baccata* (L.) Borkh. — деревья, а *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Cerasus fruticosa* Pall., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Berberis vulgaris* L., *Syringa vulgaris* L. — кустарники. Из выявленных заносных видов только *Acer negundo* и *Malus baccata* сумели внедриться в естественную растительность. Остальные перечисленные виды ранее представляли собой культурные посадки, но после ликвидации населенных пунктов одичали. В настоящее время степень их натурализации можно оценить в два балла (колонофиты), так как они не распространяются дальше мест заноса. Формированию вторичного ареала *Malus baccata* и *Acer negundo* способствовала первичная интродукция видов в Алтайском ботаническом саду в 1939–1945 гг. Благодаря экологической пластичности и устойчивости к неблагоприятным факторам, высокой зимостойкости и декоративности оба вида широко использовались в озеленении городов и сел региона. Массовые посадки *Acer negundo* проводились при создании полезащитных полос. Оба вида вышли за пределы населенных пунктов и широко распространились. На современном этапе *Malus baccata*, образуя собственные сообщества, встречается на Южном и Юго-Западном Алтае. На территории Южного Алтая *Malus baccata* встречается практически повсеместно. Сообщества с участием этого вида отмечены в долине реки Сарымсак, близ села Катон-Карагай и в долине реки Нарым, восточнее села Большенарымское.

Большенарымская популяция в долине реки Нарым сформирована на площади 17 га, (координаты местонахождения: 49°12'22" N, 84°31'16" E, 395 мн.у.м.). Она входит в состав долинного кустарниково-яблонево-разнотравного сообщества. Рельеф участка выровненный, хорошо защищен от сильного ветрового воздействия зарослями *Populus laurifolia* Ledeb., *Salix alba* L., *Viburnum opulus* L. Травянистый покров хорошо развит, общее проективное покрытие 100%. *Malus baccata* размещена по площади спонтанно плотными или рыхлыми клоновыми группами благодаря вегетативному размножению корневыми отпрысками. Клоновые группы состоят из 3–17 порослевых разновозрастных особей от 3 до 5 м высотой. Встречаются и одиночно растущие экземпляры. Вид размножается также семенами, которые активно разносятся птицами — дроздами и свиристелями. Плодоношение обильное — 2,5–4 кг с одного куста. Ягоды округлые, приплюснутые с полюсов, темно-красные, реже желтоватые и зеленые на длинной плодоножке от 2,8 до 3,9 (3,6) см.

Отрыв ягод легкий, сухой. После воздействия заморозков ягоды буреют, становятся мягкими, легко обрываются птицами и разносятся на большие расстояния.

Сарымсактинская популяция *Malus baccata* размещена в юго-восточных отрогах Бухтарминских гор, в окрестностях села Катон-Карагай в долине реки Сарымсак, формируя березово-яблоневое сообщество на площади 1,5 га с сомкнутостью крон до 0,3–0,7 и с покрытием 70%. Координаты: 49°11'24'' N, 85°31'10'' E, 906 мн. у. м. Яблони высокорослые, 15–20 м высоты, со стволами до 20 см в диаметре, в куртине по 2–5 шт. Размножение преимущественно вегетативное, реже семенами. Растения по площади размещены мозаично, группами с высокой плотностью — 14,5 взрослых особей на 100 м². Популяция молодая, неполночленная, прогрессирующая, способная к захвату новых территорий за счет образования куртин-клонов. На Южном Алтае в описанных сообществах *Malus baccata* не проявляет фитоценологическую агрессивность, так как в растительном покрове по наблюдениям 2011 и 2021 гг. отмечено постоянство видового состава сосудистых растений.

На Юго-Западном Алтае *Malus baccata* широко распространена на юго-западном склоне хребта Ивановский в составе кустарниково-яблоневых-разнотравных сообществ в высотном пределе от 600 до 1000 мн. у. м. Общая площадь, занимаемая видом, около 3,5 км². По территории особи распределены рассеянно, встречаются единично или разновозрастными группами, состоящими из 2–3, реже 5 генеративных особей и из 7–32 разновозрастных вегетативных. Сообщества полидоминантные, в роли доминантов выступают кустарники *Rosa pimpinellifolia* L., *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Rubus idaeus* L.; сомкнутость кустарниковых зарослей 0,4–1,0. *Malus baccata* в покрытии занимает не более 1–1,5%, выходя в верхний ярус. На первом этапе яблоня заселяет незакустаренные участки, в дальнейшем вокруг яблоневых групп формируются плотные заросли из *Rosa pimpinellifolia*, *R. acicularis* Lindl., создавая защитный барьер от воздействия зимних отрицательных температур за счет задержания и накопления снега. Размножение вида отличное, преобладает семенное, реже вегетативное. Травяной покров хорошо развит, четко трехъярусный, с покрытием до 50%, на участках, свободных от кустарника, — до 100%. Расселяется вид в основном птицами (свиристели, дрозды, сороки, голуби), реже грызунами. *Malus baccata*, несмотря на широкое распространение на хребте Ива-

новский, не проявляет фитоценотическую агрессивность в растительных сообществах, выступает в качестве ландшафтообразующей породы и является прекрасным медоносом.

Таким образом, *Malus baccata* на территории Казахстанского Алтая во всех ценокомплексах не оказывает отрицательного воздействия на естественные растительные сообщества, создавая при этом благоприятные микроусловия для произрастания кустарников и травянистых растений. Яблоневые сообщества являются отличными медоносными угодьями, где помимо яблони присутствует ряд хороших медоносов (*Geranium pratense* L., *Serratula coronata* L., *Rosa pimpinellifolia*, *R. acicularis*, *Rubus idaeus*, *Taraxacum officinale* F. H. Wigg.). Оценка натурализации 4 балла (агриофит).

На современном этапе отмечено активное внедрение *Acer negundo* в естественную древесно-кустарниково-разнотравную формацию Казахстанского Алтая. На территории Калбинского Алтая с его участием описаны кленово-ивово-тополевые и кленово-кустарниковые сообщества на хребте Восточная Калба. Кленово-ивово-тополевые сообщества приурочены к юго-восточным предгорьям. Координаты местонахождения: 49°04'37'' N, 83°21'50'' E, 700–750 мн.у.м. Такие сообщества занимают глубокие и узкие ущелья с присутствием небольших водных источников (ключи, болота, сырые луговины). В их древостое небольшими группами отмечены *Salix alba* и *Populus laurifolia*, формирующие верхний ярус высотой 12–15 м с сомкнутостью 0,2–0,3. Второй ярус, высотой 5–7 м, составлен из *Acer negundo* с сомкнутостью до 0,6. На его долю в покрытии приходится до 50%, где он выступает как агрессивный вид. Особи клена многоствольные, размещены по опушкам зарослей *Populus laurifolia*, *Salix alba* или в разреженном их древостое с сомкнутостью не более 0,5. Заросли клена обильно увиты *Rubus caesius* L., *Humulus lupulus* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., образуя труднопроходимые заросли. Травянистый покров в сообществах практически отсутствует, отмечены в вегетативном состоянии *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica* L., *Dactylis glomerata* L., *Ranunculus acris* L., *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. Жизненность *Acer negundo* высокая с годичным приростом порослевых побегов до 2,0–3,5 м. Клен активно расселяется за пределы занимаемой территории с внедрением в кустарниковые сообщества. Увеличение плотности зарослей *Acer negundo* на занимаемой территории приводит к полному разрушению кустарникового яруса

и травяного покрова. Установлено, что на расстоянии 5 м от отдельно растущих особей клена на площадке 1 м² отмечено в среднем 63,3 проростка. Сеянцы клена устойчивы к значительному затенению и обладают интенсивным ростом, достигая к четырехлетнему возрасту высоты 120–200 см. В этих сообществах активное проникновение *Acer negundo* наносит значительный ущерб аборигенной флоре.

Кленово-кустарниковое сообщество, сформированное в урочище Лайлы в виде узкой полосы до 3 км длиной и 30 м, приурочено к юго-восточному предгорью. Координаты местонахождения: 49°04'26'' N, 83°21'59'' E, 620 мн.у.м. Древесный ярус в сообществе представлен *Acer negundo*, сомкнутость его зарослей 0,7–0,8, местами до 1. Высота клена зачастую достигает 10–12 м, деревья многоствольные, имеют 2–3, реже 5 стволов. Внутри зарослей клена произрастание кустарников не установлено. В кустарниковом ярусе с малым обилием отмечены *Rosa pimpinellifolia*, *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Spiraea hypericifolia* L., *Amygdalis nana* L., *Rubus caesius* и только на опушке зарослей клена. В травянистом покрове при сомкнутости зарослей клена 0,7–0,8 индикатором является *Glechoma hederacea* L. как постоянный спутник кленово-кустарниковых сообществ; при сомкнутости крон 1 травянистые растения отсутствуют, при этом слой опада из листьев в разной степени разложения достигает 35 см. По юго-западной опушке зарослей в кустарниковом ярусе сформировались естественные питомники *Acer negundo*, занимающие по несколько десятков квадратных метров, где обильно представлен разновозрастный самосев клена. Так, на 1 м² обилие сеянцев достигает 21–73 (59) экземпляров в возрасте 1–8 лет. На затененных участках с полным отсутствием травянистой растительности на 1 м² отмечено 173–276 (232) сеянцев в возрасте 1–5 лет. В кленово-кустарниковом сообществе *Acer negundo* выступает как агрессивный вид, создавая экстремальные условия для выживания кустарников и травянистых растений естественных сообществ. Наблюдается захват прилегающих территорий за счет активного внедрения самосева клена в кустарниковые сообщества.

На Юго-Западном Алтае кленово-кустарниковые сообщества широко распространены по юго-восточным предгорьям хребта Ульбинский, где имеются неглубокие широкие лога, межгорные понижения (49°43'06'' N, 83°51'49' E, 350–450 мн.у.м.). Многоствольные особи клена формируют древесный ярус до 10–12 м

высотой из отдельных особей или групп из 5–7 деревьев. Сомкнутость кленового яруса 0,3–0,8. Кустарниковый ярус до 2 м высоты, сомкнутость 0,4–0,8, образован *Lonicera tatarica* L., *Amygdalus nana*, *Rosa pimpinellifolia*, *Caragana frutex*, *Spiraea hypericifolia*. Следует отметить, что в кустарниково-кленовых сообществах значительную роль играют сорные растения: *Lappula stricta* (Ledeb.) Guerke, *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Cichorium intybus* L., *Echium vulgare* L., *Melilotus albus* Medikus, *Carduus crispus* L., *Urtica dioica* L., *Matricaria recutita* L., *Berberoa incana* (L.) DC., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L. Наличие значительного числа видов сорных растений, по-видимому, результат воздействия в недалеком прошлом антропогенного фактора (чрезмерный выпас скота). Частичное нарушение естественных растительных сообществ способствовало внедрению в них *Acer negundo* и образованию кустарниково-кленовых сообществ.

В обследованных ценокомплексах *Acer negundo* на современном этапе выступает как пионерный вид, не оказывая отрицательного влияния на аборигенную флору. Оценка натурализации 3 балла (эпекофит).

Чисто кленовое сообщество площадью 70 га встречено однажды на юго-востоке хребта Ульбинский, северо-западнее села Первороссийское. Сформировался данный ценокомплекс на брошенных пахотных землях в 1975–1980 гг. (49°43'10'' N, 83°51'50'' E). Кустарниковый ярус образован одним видом, *Acer negundo* L., 8–12 м высотой, сомкнутость крон 1. Из других кустарников очень редко встречаются *Lonicera tatarica*, *Padus avium* Mill., высота которых не превышает 50 см. Плотность кленовых зарослей 17–23 особи на 100 м². По периферии кленового массива из деревьев встречаются *Populus laurifolia*, *Betula pendula* Roth, из кустарников — *Padus avium*. Случаи внедрения древесных пород в кленовый ценокомплекс не отмечены. Вырубка клена местным населением на дрова способствует образованию многоствольных гнезд из 7–9 стволов, что способствует уплотнению древостоя клена. Травянистый покров отсутствует. Клен прочно удерживает занятую территорию, препятствует внедрению аборигенных видов, в частности плотнодерновинных злаков. При этом активно расширяет площадь, вытесняя виды естественных фитоценозов. Несмотря на затененность, естественное возобновление клена высокое. Отмечено однолетних и двухлетних семянцев 4–15 шт./м², 4–6-летних — 7–11 шт./м², сеянцы старше 6 лет не отмечены. На осветленных участках, где сомкнутость

крон 0,7, можно нередко встретить разновозрастные сеянцы 7–10 лет. Обильный самосев отмечается по периферии кленового сообщества с хорошо сформированным растительным покровом, где число сеянцев доходит до 15 шт./м². Здесь *Acer negundo* осваивает участки, затронутые антропогенным воздействием, удерживает занятую территорию, активно расширяет ее, вытесняя виды естественных фитоценозов. В данном случае *Acer negundo* как успешно натурализовавшемуся и освоившему естественные ценокомплексы присвоена оценка натурализации 4 балла (агриофит).

Таким образом, результаты исследований показали, что натурализовавшийся *Acer negundo* в Казахском Алтае активно расселяется за пределы занимаемой территории с внедрением в естественную растительность. На первом этапе внедрения *Acer negundo* не оказывает отрицательного воздействия на естественные растительные сообщества. По мере увеличения плотности зарослей вид начинает проявлять фитоценотическую агрессивность, вытесняя естественную кустарниковую растительность и разрушая травяной покров.

Malus baccata, несмотря на широкое распространение в предгорьях Южного и Юго-Западного Алтая, не проявляет фитоценотическую агрессивность в растительном сообществе, выступает в качестве ландшафтообразующей породы и является прекрасным медоносом. Благодаря высоким показателям зимостойкости (–45 °С) и устойчивости к возвратным весенним заморозкам (–7 °С) можно использовать *Malus baccata* в качестве подвоя при закладке плодовых садов в Восточном Казахстане.

Список литературы

- Хорун Л. В., Захаров В. Г., Соколов Д. Д. Количественная оценка динамики адвентивной флоры (на примере Тульской области) // Журнал общей биологии. 2006. Т. 67. № 4. С. 298–310.
- Чекалин С. В., Саданов А. К., Абишева К. Ж. Современное состояние проблемы защиты природных экосистем Казахстана от заселения чужеродными видами растений // Вестник НАН РК. Серия биологическая. 2006. № 6. С. 62–66.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ¹

П. А. Дмитриев, Б. Л. Козловский, Т. В. Вардуни

Ботанический сад Южного федерального университета,
Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: pdmitriev@sfedu.ru

USE OF HYPERSPECTRAL SURVEY DATA FOR IDENTIFICATION OF THE INVASIVE TREE SPECIES

P. A. Dmitriev, B. L. Kozlovskiy, T. V. Varduni

Аннотация: Эффективный мониторинг процесса натурализации древесных экзотов в региональном масштабе возможен только с помощью БПЛА с использованием сенсоров ДЗЗ. Первоочередная проблема, которую необходимо решить в этой области, — идентификация видов. Перспективными сенсорами ДЗЗ для этого являются гиперспектральные камеры. В лабораторном эксперименте использовалась гиперспектральная камера Cubert UHD-185. В качестве объектов были выбраны *Ulmus pumila* L., *Tilia cordata* Mill. и *Acer campestre* L. На основании спектров, полученных при съемке листьев этих видов, было рассчитано 80 ВИ. Полученные данные были обработаны с помощью метода PCA. Путем отбора наиболее информативных ВИ с помощью PCA удалось идентифицировать все три вида. Полученные результаты воспроизводимы во времени.

Ключевые слова: вегетационный индекс, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Ulmus pumila*, метод главных компонент.

Abstract: Effective monitoring of the naturalization process of woody exotic species on a regional scale is possible only with the help of UAVs using remote sensing sensors. The primary problem that needs to be addressed in this area is species identification. Hyperspectral cameras are promising for this purpose. A Cubert UHD-185 hyperspectral camera was used in the laboratory experiment. *Ulmus pumila* L., *Tilia cordata* Mill. and *Acer campestre* L. were studied. Basing on the spectra obtained by surveying of leaves of these species, 80 VIs were calculated. The data obtained were processed using the PCA method. By selecting the most informative VIs using PCA, it

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности № 0852-2020-0029.

was possible to identify all three species. The results obtained are reproducible over time.

Keywords: vegetation index, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Ulmus pumila*, principal component analysis.

Натурализация экзотов является процессом, неизбежно сопутствующим интродукции. Беглецы из культуры (эргазиофиты) имеют широкий спектр экотопов и разную степень натурализации (Чичев, 1981; Richardson et al., 2000). Растительность степной зоны Юга России, в частности Нижнего Дона, обладает высокой инвазибельностью вследствие значительной степени антропогенной трансформации, высокого плодородия почв и низкого видового богатства экстразональных лесных сообществ. В особую группу среди адвентивных видов следует выделить древесные растения, которые в случае натурализации способны в значительной степени изменить облик растительных сообществ и ландшафтов (Weeda, 1987; Beans, Roach, 2015; Любченко, Бортняк, 1989; Kozlovskiy et al., 2020). В результате критического анализа ранее опубликованных работ (Козловский и др., 2000, 2011, 2017; Kozlovskiy et al., 2016; 2020) и инвентаризации адвентивной дендрофлоры Ботанического сада ЮФУ уточнен список древесных инвазионных видов (Invasive plants) для региона. Из них в естественных растительных сообществах натурализовались следующие виды: *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amorpha fruticosa* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Celtis occidentalis* L., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Cerasus vulgaris* Mill., *Cotinus coggygria* Scop., *Parthenocissus inserta* (Kern.) K. Fritsch., *Fraxinus americana* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Gleditsia triacanthos* L., *Juglans regia* L., *Lonicera tatarica* L., *Lonicera xylostereum* L., *Malus domestica* Borkh., *Morus alba* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. ex C. DC., *Populus deltoides* Bartl. ex Marshall, *Prunus cerasifera* Ehrh., *Ptelea trifoliata* L., *Ribes aureum* Pursh, *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus pumila* L. Среди этих видов выделяется группа растений-трансформаторов (Richardson et al., 2000): *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Fraxinus americana* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. ex C. DC.

Приоритетной задачей региональной дендрологии является организация мониторинга процесса натурализации древесных экзотов. В региональном масштабе это возможно только с по-

мощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и различных сенсоров дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Первоочередная проблема, которую надо решить, — распознавание видов. Особенно важно разработать методики распознавания инвазионных растений в реальном времени для их обнаружения во время полета БПЛА и своевременного уничтожения. Автоматическая идентификация древесных пород на основе данных ДЗЗ все еще недостаточно развита для получения надежных результатов независимо от фенологической стадии, времени суток, сезона, жизнеспособности деревьев, атмосферных условий и других факторов.

В соответствии с современным обзором литературы по этой проблеме (Dainelli et al., 2021), идентификация деревьев с помощью данных гиперспектральных камер является актуальной областью исследований. Несмотря на то, что в этом направлении прилагаются большие усилия, потенциал гиперспектрального сенсора еще предстоит изучить.

Цель исследования — в условиях лабораторного эксперимента с листовыми пластинками разных видов древесных растений при контроле внешних факторов (освещение, расположение камеры и др.) с использованием гиперспектральной камеры определить группу вегетационных индексов, математическая интерпретация значений которых может послужить в качестве таксономического признака для идентификации видов.

Объектами исследования послужили образцы *Ulmus pumila* L., *Tilia cordata* Mill. и *Acer campestre* L. Все опытные растения имеют близкий возраст, находятся в одной стадии онтогенеза, произрастают в сходных условиях. Каждый из трех видов был представлен в эксперименте тремя образцами. С каждого образца по кругу из кроны у основания побега текущего года отбиралось семь листьев. Съемка собранных листьев проводилась в лабораторных условиях с помощью гиперспектральной камеры Cubert UHD-185 (Vareth et al., 2015) в условиях искусственного освещения.

Эксперимент был воспроизведен пять раз с интервалом в неделю. В работе обсуждаются результаты первой съемки, осуществленной 26 августа 2021 г.

По данным гиперспектральной съемки было рассчитано 80 вегетационных индексов (ВИ) (Dmitriev et al., 2022). Статистический и математический анализ проведен в среде программирования R.

Для определения вклада контролируемых в опыте факторов (лист, образец, вид) на величину ВИ был использован дисперсионный анализ (см. табл. 1).

Таблица 1

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа статистического комплекса «вид — образец — лист» для величины NDVI

	Число степеней свободы	Девията	Дисперсия	F _{факт}	Pr (> F)
Вид	2	31,18	15,589	11 692,7	< 2e ^{-16*}
Образец	6	24,59	4,098	3073,7	< 2e ^{-16*}
Лист	54	18,98	0,351	263,6	< 2e ^{-16*}
Остаточная дисперсия	30 283	40,37	0,001		

Примечание. * — уровень значимости равен 0.

Установлено, что влияние факторов «вид», «образец» и «лист» на значение ВИ достоверно при уровне значимости, стремящемся к 0. Доля варьирования признака, зависящая от фактора «вид», в общем варьировании статистического комплекса в 2 раза выше, чем доли факторов «образец» и «лист», которые фактически равны. Результаты дисперсионного анализа показывают, что NDVI может быть использован для идентификации видов в комплексе *Acer campestre*, *Tilia cordata* и *Ulmus pumila*. Это заключение может быть распространено на остальные ВИ из групп Narrowband Greenness и Broadband Greenness.

Для распознавания видов на основе значений 80 ВИ, рассчитанных в эксперименте, был использован метод главных компонент (principal component analysis, PCA). Одним из преимуществ этого метода для решения поставленной цели является то, что при его применении исходные данные (ВИ) нормируются. Это может позволить найти группы ВИ и соотношения между ними, которые будут отличать конкретные виды, независимо от внешних условий, существенно влияющих на абсолютную величину ВИ. Проведен PCA по матрице со значениями 80 ВИ для одновременного разделения всех трех видов: *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Ulmus pumila* (см. рис. 1). Отмечено, что дисперсии первой и второй главных компонент не превышают 70% (см. табл. 2). Поэтому нельзя игнорировать влияние на общую дисперсию последующих компонент и полученный результат не

может быть принят. Это может быть связано с ВИ, чьи значения не зависят от видовых особенностей объектов и при этом создают дисперсионный «шум».

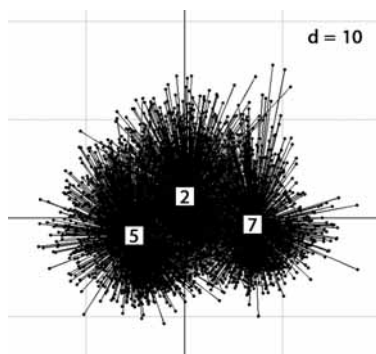


Рис. 1. Проекция значений вегетационных индексов *Acer campestre* (2), *Tilia cordata* (5) и *Ulmus pumila* (7) на первые две главные компоненты

Таблица 2

Значение дисперсии, приходящейся на первую и вторую главные компоненты проекции значений 80 ВИ для *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Ulmus pumila*

Значение	Компонента				
	1	2	3	4	5
Среднеквадратическое отклонение	5,46601	4,402157	2,763098	2,349112	1,68874
Доля дисперсии	0,373571	0,242305	0,095461	0,068998	0,035658
Кумулятивная доля дисперсии	0,373571	0,615876	0,711337	0,780335	0,815993

Эта проблема была решена путем сокращения числа ВИ и оставления в матрице PCA только тех индексов, которые имеют наибольшую долю дисперсии в первой компоненте (см. табл. 3). Это ВИ Carter2, CI2, CRI4, GMI2, mSR2, NDVI2, OSAVI2, SR1, Carter4, Datt2, SR6, Datt, DD, Maccioni, MTCI.

Использованный прием позволил не только сосредоточить практически всю дисперсию в одной плоскости, но и максимально растянуть ее по оси первой главной компоненты. Проекция характеризуется большой дисперсией по первой главной компоненте (более 90%) и, соответственно, малой по второй главной компоненте (см. табл. 4). Значения дисперсий последующих компонент не существенны.

Таблица 3

Доля дисперсии ВИ в первой главной компоненте

Факторы	Компонента				
	1	2	3	4	5
CARI	0,132	0,139	–	–	–
Carter2	0,161	–	–	–	–
Carter4	0,175	–	–	–	–
Carter5	0,104	0,124	–	0,225	–
CI2	–0,17	–	–	–	–
CRI3	0,112	–	–0,208	–0,188	–
CRI4	0,169	–	–	–	–
D1	–0,123	–	–	–0,113	–
D2	0,129	–	–	–	–
Datt	–0,169	–	–	–0,109	–
Datt2	–0,168	–	–	–	–
Datt6	–0,151	–	–	0,129	–
DD	–0,168	–	–	–0,122	–
Gitelson	–0,121	–0,12	–0,14	–	–
GMI1	–0,101	–	0,227	0,193	–
GMI2	–0,17	–	–	–	–
Green NDVI	–0,119	–	0,197	0,176	–
Maccioni	–0,17	–	–	–0,11	–
MCARI	0,121	0,149	–	0,109	–
MCARI2	–0,142	0,122	–	–	–
mSR2	–0,173	–	–	–	–
MTCI	–0,165	–	–	–0,131	–
NDVI	–0,109	0,143	–0,11	0,115	–0,105
NDVI2	–0,174	–	–	–	–
OSAVI2	–0,174	–	–	–	–
PSRI	0,104	–	0,222	–	–
REP_Li	–0,168	–	–	–	–
SR	–0,11	0,141	–0,115	0,129	–
SR1	–0,17	–	–	–	–
SR2	–0,143	0,109	–	–	–
SR3	–0,101	–	0,227	0,193	–
SR6	–0,174	–	–	–	–
SR8	–0,103	–	–	0,147	0,194

Факторы	Компонента				
	1	2	3	4	5
TCARI	0,12	0,161	–	–	–
TCARI/OSAVI	0,141	0,128	–	–	–
TCARI2/OSAVI2	0,133	0,137	–	–0,118	–
Vogelmann	–0,17	–	–	–	–
Vogelmann2	0,157	–	–	–	–
Vogelmann3	–0,108	–	–	–0,101	–
Vogelmann4	0,158	–	–	–	–

Таблица 4

Значение дисперсий, приходящихся на первую и вторую главные компоненты проекции значений вегетационных индексов Carter2, CI2, CRI4, GMI2, mSR2, NDVI2, OSAVI2, SR1, Carter4, Datt2, SR6, Datt, DD, Maccioni, MTCI, для *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Ulmus pumila*

Значение	Компонента				
	1	2	3	4	5
Среднеквадратическое отклонение	3,756737	0,713263	0,368712	0,330998	0,224299
Доля дисперсии	0,941039	0,033922	0,009065	0,007305	0,003355
Кумулятивная доля дисперсии	0,941039	0,974961	0,984026	0,991331	0,994686

Следует отметить, что размещение видов по оси главной компоненты во все четыре срока отбора проб оставалось неизменным (см. рис. 2). Поскольку результаты, полученные в разные сроки отбора проб листьев, являются независимыми, можно говорить о воспроизводимости этих результатов или определенной их схожести.

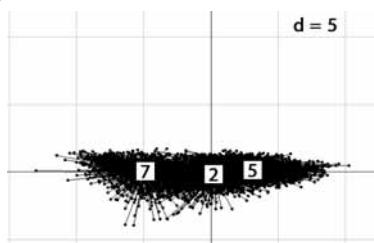


Рис. 2. Проекция значений индексов Carter2, CI2, CRI4, GMI2, mSR2, NDVI2, OSAVI2, SR1, Carter4, Datt2, SR6, Datt, DD, Maccioni, MTCI на первую и вторую компоненты для *Acer campestre* (2), *Tilia cordata* (5), *Ulmus pumila* (7)

Таким образом, в лабораторном эксперименте с листьями древесных растений, включающих инвазионный вид *Ulmus pumila*, показана возможность идентификации видов по результатам обработки спектральных изображений с формированием репрезентативной совокупности массива значений ВИ методом РСА.

Список литературы

- Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Эколого-биологическая характеристика древесных растений урбанофлоры Ростова-на-Дону // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2011. № 4 (2). С. 38–43.
- Козловский Б.Л. и др. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). Ростов-на-Дону: Старые русские, 2000. 144 с.
- Козловский Б.Л. и др. *Clematis vitalba* L. — потенциально инвазионный вид для Ростовской области // Ukrainian Journal of Ecology. 2017. № 7 (4). С. 116–124.
- Любченко В.М., Бортияк Н.Н. Массовое проникновение в фитоценозы Среднего Приднепровья (Украинская ССР) некоторых североамериканских деревьев и кустарников // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. М., 1989. С. 61–63.
- Чичев А.В. Синантропная флора города Пушино // Экология малого города. Пушино: НЦБИ, 1981. С. 18–42.
- Vareth G. et al. Low-weight and UAV-based hyperspectral full-frame cameras for monitoring crops: Spectral comparison with portable spectroradiometer measurements // Unmanned aerial vehicles (UAVs) for multi-temporal crop surface modelling. 2015. P. 69–79.
- Beans C., Roach D. An invasive plant alters phenotypic selection on the vegetative growth of a native congener // American journal of botany. 2015. Vol. 102. No. 2. P. 217–224.
- Dainelli R. et al. Recent Advances in Unmanned Aerial Vehicles Forest Remote Sensing — a Systematic Review. Part II: Research Applications // Forests. 2021. Vol. 12. No. 4. P. 397.
- Dmitriev P.A. et al. Identification of species of the genus *Acer* L. using vegetation indices calculated from the hyperspectral images of leaves // Remote Sensing Applications: Society and Environment. 2022. 100679. DOI: 10.1016/j.rsase.2021.100679
- Kozlovskiy B. L., Fedorinova O. I., Kuropyatnikov M. V. Invasion of the *Parthenocissus inserta* (Kern.) K. Fritsch. in floodplain Forests of Rostov Oblast // Russian Journal of Biological Invasions. 2020. Vol. 11. No. 1. P. 41–46.
- Kozlovskiy B. L. et al. Adventive tree species in urban flora of Rostov-on-Don // Biological bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol state pedagogical university. 2016. Vol. 6. No. 3. P. 430–437.
- Richardson D.M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and distributions. 2000. Vol. 6. No. 2. P. 93–107.

Richardson D. M. et al. Plant invasions — the role of mutualisms // *Biological Reviews*. 2000. Vol. 75. P. 65–93.

Weeda E. Invasions of vascular plants and mosses into the Netherlands // *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Series C: Biological and medical sciences*. 1987. Vol. 90. No. 1. P. 19–29.

**О СОЗДАНИИ БАЗЫ ДАННЫХ
О РАСПРОСТРАНЕНИИ ЧУЖЕЗЕМНЫХ
ВИДОВ РАСТЕНИЙ
В МОРДОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ (РОССИЯ)¹**

И. Г. Есина¹, А. А. Хапугин^{1, 2}

¹ Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича и национального парка «Смольный», Саранск, Россия

² Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия
e-mail: esinairisha@gmail.com; hapugin88@yandex.ru

**ABOUT THE CREATION OF THE DATABASE
OF ALIEN PLANTS DISTRIBUTION
IN MORDOVIA STATE NATURE RESERVE (RUSSIA)**

I. G. Esina¹, A. A. Khapugin^{1, 2}

Аннотация: На сегодняшний день биологические инвазии и вселение чужеземных, включая инвазионные, видов растений и животных во вторичные ареалы представляют собой особый интерес ввиду потенциального и фактического ущерба биологическому разнообразию, целостности природных экосистем и здоровью человека. Поэтому своевременная регистрация и постоянный мониторинг чужеземных видов являются неотъемлемой частью изучения биоразнообразия любой территории. Это играет важную роль на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) как наименее нарушенных участках суши и/или моря. С целью сбора и систематизации сведений о чужеземных видах растений Мордовского государственного заповедника (Европейская Россия) была создана база данных о распространении чужеземных видов растений этой ООПТ. К настоящему времени она содержит сведения о 440 местонахождениях 36 чужеземных видов растений из 16 семейств. В настоящей работе обсуждены основные проблемы и пути их решения при ведении настоящей базы данных.

Ключевые слова: биологические инвазии, флора, местонахождение, Европейская Россия, ООПТ, картографирование.

Abstract: Today biological invasions and the invasion of alien (including invasive) plants and animal, into secondary ranges are of special interest

¹ Работа А. А. Хапугина выполнена частично при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FEWZ-2020-0009) и в рамках гранта РФФИ № 20-44-720006.

due to their potential and actual threat to the biological diversity, natural ecosystems, and human health. Therefore, timely registration and constant monitoring of alien species are an integral part of biodiversity research of any territory. This plays a particularly important role in protected areas as they represent less disturbed terrestrial and/or marine ecosystems. In order to collect and systematize information about alien plant distribution in Mor-dovia State Nature Reserve (European Russia), we created a database of the alien plant distribution in this protected area. To date, the database contains information on 440 locations of 36 alien plant species belonging to 16 families. This paper discusses the main problems and ways to solve them, which appear in maintaining and supplementing the created database.

Keywords: biological invasions, flora, location, European Russia, protected area, mapping.

Изучение чужеземной флоры и биологических инвазий в настоящее время особенно актуально. Было показано, что в «горячих точках» биоразнообразия (biodiversity hotspots) инвазионные виды являются одной из главных причин исчезновения растений (Le Roux et al., 2019). Хотя в России биологические инвазии представляют собой минимальную угрозу для исчезновения уязвимых растений (Kharugin et al., 2020), вселение чужеземных видов приводит к снижению биоразнообразия за счет сокращения и исчезновения популяций аборигенных растений.

Мордовский государственный заповедник расположен на северо-западе Республики Мордовия (Европейская Россия). Площадь составляет 321,62 км². На территории основную долю составляют лесные сообщества (89,3%) с преобладанием *Pinus sylvestris* L. Хотя в целом растительные сообщества являются ненарушенными, на территории Мордовского заповедника располагается поселок Пушта и несколько жилых и нежилых кордонов. Часть лесных сообществ пострадала от пожаров в 2010 г. (Kharugin et al., 2016). Эти факторы играют основную роль во вселении чужеземных растений на территорию Мордовского заповедника.

После обнаружения первого списка флоры сосудистых растений Мордовского заповедника в 1960 г. и его переиздания в 1987 г. наиболее современной сводкой по флоре особо охраняемой природной территории (ООПТ) является работа Е. В. Варгот и др. (2016), которая содержит данные о 809 видах сосудистых растений, включая 691 аборигенный и 118 чужеземных таксонов. К этому времени сведения о распространении чужеземных видов накапливались постепенно (Варгот и др., 2016). Позднее

был опубликован ряд дополнений к флоре Мордовского заповедника (Соснина и др., 2019; Ершкова, Соснина, 2019; Есина и др., 2021; Есина, Ершкова, 2021; Esina et al., 2021). Большинство дополнений представляет собой виды чужеземной флоры.

Таким образом, к настоящему времени накопился значительный объем данных о распространении чужеземных видов в Мордовском заповеднике. При этом для большей доли этих растений, нередко рассматриваемых как распространенные повсеместно на ООПТ, не хватает данных о точном местонахождении в Мордовском заповеднике. В связи с этим назрела необходимость создания и постоянного ведения (в т. ч. пополнения) базы данных о распространении чужеземных видов растений Мордовского государственного заповедника.

Поэтому в 2021 г. была заложена база данных распространения чужеземных видов растений на территории Мордовского заповедника. В нее входят виды чужеземной фракции флоры, данные о точных местах находок которых известны к настоящему времени. В первую очередь в ее состав вошли личные наблюдения авторов, зафиксированные при помощи портативных GPS-навигаторов в Мордовском заповеднике.

В настоящее время база данных состоит из двух взаимосвязанных частей. Первая часть представляет собой хранилище информации о находках видов, представляющее собой таблицу Excel. Она включает следующие данные: 1) **название вида**, заполняемое с использованием международной таксономической базы данных POWO (www.powo.science.kew.org/); 2) **семейство**, где принадлежность к семейству также указывается согласно POWO; 3) **день, месяц, год** — даты находок; 4) **квартал**, где указывается место обнаружения вида: либо номер квартала на территории Мордовского заповедника, либо указание, что растение было обнаружено в бывшей охранной зоне в непосредственной близости от границ ООПТ; 5) **широта и долгота**, где указывают географические координаты находки вида, заполняемые в десятичном формате; 6) **автор**, где указывают автора, благодаря которому сведения включены в базу данных; 7) **источник**, где указан тип ресурса (наблюдение автора, публикация, гербарий и т. д.); 8) **примечания** включают в себя различные комментарии или заметки о месте находки или состоянии популяций растения. База, сформированная в Excel, является собственностью и разработкой авторов и хранится на сервере ФГБУ «Заповедная Мордовия». Вторая часть базы данных формируется с помощью

программного обеспечения QGIS ver. 3.16. Она служит для визуализации распространения чужеземных растений. Так, на основании хранящихся в файле Excel данных для каждого вида формируется и на постоянной основе дополняется файл в формате .kml.

В результате обобщения данных о местах находок чужеземных видов растений, имеющихся к настоящему времени, база данных включает 440 записей местонахождений 36 видов сосудистых растений из 16 семейств. Учитывая, что к настоящему времени флора чужеземных растений Мордовского заповедника включает 164 вида, сформированная база данных описывает полностью или частично распространение лишь 21,95% видового состава чужеземной флоры ООПТ. В дальнейшем планируется провести анализ всего массива публикаций о сосудистых растениях заповедника, в которых имеется информация о географических координатах мест находок. Эти сведения дополнят базу данных и станут основой мониторинга распространения чужеземных, включая инвазионные, видов растений в Мордовском заповеднике. Несомненно, большую роль в документации распространения видов растений играет Гербарий Мордовского государственного заповедника (HMNR). К сожалению, более чем в 95% случаев гербарные этикетки не содержат сведений о географических координатах мест находок, включая только указание номера квартала, окрестностей кордонов или поселка Пушта. Тот же самый недостаток свойствен большому количеству публикаций о флоре Мордовского заповедника. В связи с этим для уточнения мест находок большого числа гербарных образцов и сведений, содержащихся в большей доле публикаций о находках чужеземных растений на ООПТ, необходимо повторное посещение и обследование тех локалитетов, которые указаны в вышеупомянутых источниках информации.

В составе чужеземной флоры Мордовского заповедника в настоящее время можно выделить три группы видов. Первая группа включает растения, все местонахождения которых внесены в базу данных (например, *Hieracium sylvularum* Jord. ex Boreau). Вторая группа представлена видами, часть которых включена в базу данных (например, *Galeopsis bifida* Voenn., *Sambucus racemosa* L.). В третью группу вошли растения, ни одно местонахождение которых пока не внесено в базу данных. Большая доля видов третьей и второй групп (например, *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist, *Erigeron annuus* (L.) Desf.) встречается часто на терри-

тории Мордовского заповедника, но их местонахождения редко специально регистрируются при ботанических исследованиях. Тем не менее, чтобы определить фактическое распространение отдельных чужеземных видов и участки, наиболее богатые чужеземными видами, в Мордовском заповеднике, необходима регистрация всех, даже обычных для данной территории, растений. Последнее является наиболее важным для адекватной обработки итоговых сведений о распространении растений, что позволит выявить участки ООПТ, наиболее богатые и бедные чужеземными видами и их местонахождениями, как это было сделано для уязвимых и исчезающих растений и беспозвоночных Мордовского заповедника (Kharugin, Ruchin, 2019; Ruchin, Kharugin, 2019).

Таким образом, созданная база данных по распространению чужеземных видов растений в Мордовском государственном заповеднике послужит основой для мониторинга биологических инвазий на ООПТ. Полученные сведения о распространении вкпе с результатами популяционных исследований ряда инвазионных видов послужат важным источником данных для создания «Черной книги Республики Мордовия».

Список литературы

- Варгот Е. В. и др. Сосудистые растения Мордовского заповедника (аннотированный список видов). М.: Комиссия РАН по сохранению биологического разнообразия: ИПЭЭ РАН, 2016. 68 с.
- Ершкова Е. В., Соснина М. В. Новые сведения о чужеземных растениях Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. 2019. Вып. 23. С. 78–85.
- Есина И. Г., Ершкова Е. В. Дополнения к чужеземной флоре Мордовского заповедника (Россия) // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. 2021. Вып. 27. С. 245–261.
- Есина И. Г. и др. Новые данные о сосудистых растениях Мордовского государственного заповедника (Россия) // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. 2021. Вып. 27. С. 15–38.
- Соснина М. В., Попов С. Ю., Макуха Ю. А. Находки новых и редких видов сосудистых растений в Мордовском заповеднике // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. 2019. Вып. 23. С. 245–249.

- Esina I. G. et al.* Additions to the flora of the Republic of Mordovia, Russia // *Contribuții Botanice*. 2021. Vol. 56. P. 59–64.
- Khapugin A. A., Kuzmin I. V., Silaeva T. B.* Anthropogenic drivers leading to regional extinction of threatened plants: insights from regional Red Data Books of Russia // *Biodiversity and Conservation*. 2020. Vol. 29(8). P. 2765–2777.
- Khapugin A. A., Ruchin A. B.* Red Data Book of vascular plants of the Mordovia State Nature Reserve, a protected area in European Russia // *Wulfenia*. 2019. Vol. 26. P. 53–71.
- Khapugin A. A., Vargot E. V., Chugunov G. G.* Vegetation recovery in fire-damaged forests: a case study at the southern boundary of the taiga zone // *Forestry Studies*. 2016. Vol. 64. P. 39–50.
- Le Roux J. J. et al.* Recent Anthropogenic Plant Extinctions Differ in Biodiversity Hotspots and Coldspots // *Current Biology*. 2019. Vol. 29(17). P. 2912–2918.
- Ruchin A. B., Khapugin A. A.* Red Data Book Invertebrates in a Protected Area of European Russia // *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 2019. Vol. 65(4). P. 349–370.

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ЭСТЕТИЧЕСКОГО
ВЛИЯНИЯ ИНВАЗИОННЫХ
ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ
ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ
НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

Н. Г. Кадетов, М. П. Чернышов

*Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: biogeonk@mail.ru

**ASSESSMENT OF THE ECONOMIC AND AESTHETIC
IMPACT OF INVASIVE PLANT SPECIES
ON THE ELEMENTS OF GREEN URBAN
INFRASTRUCTURE USING THE EXAMPLE
OF THE MOSCOW AGGLOMERATION**

N. G. Kadetov, M. P. Chernyшов

Аннотация: Проблема биологических инвазий особенно остро стоит в урбанизированном ландшафте, что связано как с меньшей устойчивостью фитоценозов, так и с необходимостью учитывать потребности населения городов. На основе полевых данных, собранных на четырех ключевых участках с разным возрастом застройки в пределах Московской агломерации, для восьми модельных видов, представляющих различные жизненные формы, проведены оценки влияния на элементы зеленой инфраструктуры по четырем параметрам. В их числе экологический (вероятность трансформации элемента экологической инфраструктуры в результате инвазии) и влияние на здоровье человека, а также вызвавшие наибольшие затруднения экономический (негативные экономические последствия внедрения вида, в т. ч. объем финансирования, необходимый для его уничтожения) и эстетический (насколько инвазия вида способна привести к утрате элементов соответствующей функции) параметры.

Ключевые слова: инвазионные виды, элементы зеленой инфраструктуры города, восприимчивость к инвазиям, опасность видов, Московская агломерация.

Abstract: The problem of biological invasions is especially acute in the urbanized landscape, which is associated both with the lower stability of phytocenoses and with the need to take into account the needs of the urban population. Based on field data collected on four key sites with different building ages within the Moscow agglomeration, for eight model species rep-

representing various life forms, assessments of the impact on green infrastructure elements were carried out in four parameters. Among them are ecological (probability of transformation of an element of ecological infrastructure as a result of invasion) and the impact on human health, as well as economic (negative economic consequences of the introduction of the species, including the amount of funding required for its destruction) and aesthetic (to what extent the invasion of the species can cause the element to lose the corresponding function) parameters.

Keywords: invasive species, elements of the city's green infrastructure, susceptibility to invasions, species hazard, Moscow agglomeration.

Проблема биологических инвазий особо остро стоит в урбанизированном ландшафте, что связано как с большей уязвимостью и меньшей устойчивостью антропогенно трансформированных сообществ, так и с особенностями функционирования подобных территорий, в которых тесно переплетаются вопросы, связанные с функционированием элементов зеленой инфраструктуры городов (Климанова и др., 2020) и необходимостью учета функций города как места проживания людей. Важность приобретает не только сторона проблемы инвазий, связанная с негативным воздействием на собственно экосистемы, но и влияние инвазионных видов на общий облик территории и ущерб с их стороны для здоровья населения, особо значимой становится оценка потенциальных экономических потерь.

Особое значение приобретает выработка мер борьбы с инвазионными видами в городской среде, а следовательно, оценка воздействия того или иного вида на элементы зеленой инфраструктуры городов и связанная с ней оценка опасности того или иного вида.

Нами была предпринята попытка разработки подходов к оценке влияния инвазионных видов на элементы зеленой инфраструктуры городов.

Оценка проводилась на сопоставимых по площади ключевых участках в границах Московской агломерации, представляющих собой типичные варианты по времени и типу застройки территории: окрестности улицы Мясницкая (застройка XIX — начала XX вв.); часть района Южное Медведково (70–80-е гг. XX в.); микрорайон Павшинская Пойма (современная застройка — не более 7–10 лет, расположен вне МКАД); поселок Тарасовка (дома частного сектора второй половины XX в., поселка, вошедшего в сферу влияния агломерации). Все участки расположены в одной физико-географической провинции (Анненская и др., 1997).

В качестве модельных были выбраны сравнительно хорошо изученные и наиболее распространенные в Московской агломерации виды (Майоров и др., 2012 и др.), относящиеся к различным жизненным формам: клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), золотарники канадский (*Solidago canadensis* L.) и гигантский (*S. gigantea* Ait.), недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora* DC.), недотрога железистая (*I. grandulifera* Royle), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), кислица прямая (*Oxalis stricta* L.), а также виды рода рейнутрия (*Reynoutria* spp.).

Обследования проходили с июля 2017 по октябрь 2019 г. Всего пройдено более 190 км маршрутов. На каждом ключевом участке проводилось детальное обследование и картографирование озелененных территорий — элементов зеленой инфраструктуры с использованием специально разработанной их типизации с градацией по возрасту для некоторых из них (Кадетов, Чернышов, 2021). Отмечались все встречи модельных видов с указанием численности и/или плотности популяций и занимаемой площади; учитывались жизненные состояния и фазы растений. В отдельных случаях выполнялись геоботанические описания по стандартным методикам (Методы..., 2001). Дополнительно были обследованы заказник «Воробьевы горы» и участок Природно-исторического парка «Москворецкий» («Карамышевский берег») как незастроенные территории антропогенно трансформированных ландшафтов с близкими к естественным экосистемами.

Оценка воздействия модельных видов на элементы зеленой инфраструктуры городов была основана на балльной оценке устойчивости последних по четырем параметрам: экологический, экономический, социально-эстетический и влияние на здоровье человека. Использовалась следующая шкала: 0 — вид оказывает незначительное воздействие, элемент вполне устойчив; 1 — оказывает заметное воздействие; 2 — оказывает существенное воздействие (коренное изменение состава, структуры экосистем, значительные денежные затраты, утрата эстетической привлекательности, очевидный и прямой вред здоровью человека). Для данного исследования осознанно была выбрана шкала с небольшим числом градаций.

Разработка критериев и присвоение баллов даже при столь небольшой шкале в ряде случаев представляет известную сложность. В каком-то смысле наиболее простым было присвоение

баллов по параметру, условно названному экологическим — учитывалась потенциальная вероятность трансформации элемента экологической инфраструктуры в результате инвазии. По данному вопросу имеются сравнительно многочисленные работы (Виноградова и др., 2009 и др.), а сам он часто лежит в основе работ, связанных с биологическими инвазиями. Также в условиях подобной короткой шкалы достаточно простым было присвоение баллов по параметру влияния на здоровье человека — наличию потенциального непосредственного вреда здоровью человека от вида (аллергологические свойства, ожоги и т. д.).

Наибольшие сложности вызвали оценки по двум оставшимся параметрам.

Для оценки по экономическому параметру исходили из возможных негативных экономических последствий внедрения вида, в т. ч. объема финансирования, необходимого для его уничтожения (см. табл. 1). Наибольшее затруднение здесь состояло в отфильтровывании ситуаций, в которых уничтожение вида не является целесообразным. Кроме того, в ряде случаев сама вероятность появления некоторых видов в составе фитоценозов тех или иных элементов зеленой инфраструктуры представляется сравнительно маловероятной, как, например, борщевика Сосновского в составе газонов или клумб.

Таблица 1

Оценка экономического влияния модельных видов

Элемент зеленой инфраструктуры	<i>Reyn.</i>	<i>Imp. gl.</i>	<i>Imp. parv.</i>	<i>H. sosn.</i>	<i>Solid.</i>	<i>Erig. can.</i>	<i>Ox. stric.</i>	<i>Acer neg.</i>	Сред.
Газоны	2	0	1	1	1	2	2	0	1,125
Новые клумбы	2	0	1	1	1	2	2	0	1,125
Средневозрастные клумбы	2	0	1	1	1	1	1	0	0,875
Старые цветочные клумбы	2	0	1	2	1	0	1	1	1
Огороды из однолетних растений	2	0	2	1	2	2	2	0	1,375
Огороды из многолетних растений	2	0	1	1	2	1	2	1	1,25
Молодые сады	2	0	1	2	1	2	0	1	1,125
Средневозрастные сады	2	0	0	1	0	1	0	1	0,625
Старые сады	2	0	0	1	0	0	0	1	0,5

Элемент зеленой инфраструктуры	<i>Reyn.</i>	<i>Imp. gl.</i>	<i>Imp. parv.</i>	<i>H. sosn.</i>	<i>Solid.</i>	<i>Erig. can.</i>	<i>Ox. stric.</i>	<i>Acer neg.</i>	Сред.
Скверы и аллеи	2	1	1	2	1	2	1	2	1,5
Хвойные насаждения	0	1	0	1	0	0	0	1	0,375
Смешанные насаждение	1	1	0	2	0	1	0	1	0,75
Широколиственные насаждения	2	1	0	2	0	1	0	2	1
Мелколиственные насаждения	2	0	0	2	0	1	0	2	0,875
Заросли гигрофитов	2	2	0	2	0	0	1	2	1,125
Околоводные и водные заросли	1	2	0	1	0	0	0	2	0,75
Ивовые и ольховые сообщества	2	2	0	2	0	1	0	2	1,125
Пойменные луга	2	2	0	2	2	1	0	1	1,25
Суходольные луга	2	1	0	2	2	1	1	1	1,25
Мезофитные луга	2	1	0	2	2	2	0	1	1,25
Залежи	2	0	0	2	1	2	0	1	1
Среднее значение для вида	1,809	0,667	0,429	1,571	0,810	1,095	0,619	1,095	

Примечание. Обозначения: *Reyn.* — *Reynoutria* spp.; *Imp. gl.* — *Impatiens grandiflora*; *Imp. parv.* — *Impatiens parviflora*; *H. sosn.* — *Heracleum sosnowskyi*; *Solid.* — *Solidago canadensis* и *S. gigantea*; *Erig. can.* — *Erigeron canadensis*; *Ox. stric.* — *Oxalis stricta*; *Acer. neg.* — *Acer negundo*.

Распределение средних оценок по этому параметру достаточно контрастно: от менее 0,5 у кислицы до более 1,8 у рейнутрии. В целом наибольшее экономическое влияние оказывают рейнутрия и борщевик Сосновского, наименьшее — малолетние виды (недотроги, кислица). Наибольший экономический ущерб инвазионные виды причиняют сообществам, в которые легче всего внедриться и для поддержания которых в состоянии устойчивости требуются постоянные экономические вложения (например, цветочные клумбы, газоны, огороды), что коррелирует с экологической устойчивостью сообществ.

Наиболее проблематичными были оценки по эстетическому параметру, учитывающему, насколько инвазия вида способна привести к утрате элементом соответствующей функции (см. табл. 2). Главная сложность здесь состояла в известной субъективности эстетических взглядов и представлений о красоте.

Таблица 2

Оценка эстетического влияния модельных видов

Элемент зеленой инфраструктуры	<i>Reyn.</i>	<i>Imp. gl.</i>	<i>Imp. parv.</i>	<i>H. sosn.</i>	<i>Solid.</i>	<i>Erig. can.</i>	<i>Ox. stric.</i>	<i>Acer neg.</i>	Сред.
Газоны	2	2	2	2	1	2	1	1	1,625
Новые клумбы	1	1	2	2	0	2	0	2	1,25
Средневозрастные клумбы	0	0	2	2	0	1	0	2	0,875
Старые цветочные клумбы	0	0	2	2	0	1	1	2	1
Огороды из однолетних растений	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Огороды из многолетних растений	2	2	2	2	1	1	1	2	1,625
Молодые сады	1	2	2	2	1	1	2	2	1,625
Средневозрастные сады	1	1	1	2	0	0	1	2	1
Старые сады	1	1	1	2	0	0	0	2	0,875
Скверы и аллеи	1	1	1	2	0	1	1	1	1
Хвойные насаждения	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
Смешанные насаждение	1	1	1	2	1	1	1	1	1,125
Широколиственные насаждения	1	1	1	2	1	1	1	2	1,25
Мелколиственные насаждения	1	1	1	2	1	1	0	2	1,125
Заросли гигрофитов	0	1	1	1	2	2	0	1	1
Околоводные и водные заросли	1	1	1	2	2	1	0	1	1,125
Ивовые и ольховые сообщества	1	1	0	2	2	1	0	1	1
Пойменные луга	2	1	1	1	2	1	0	1	1,125
Суходольные луга	1	1	1	2	1	1	1	1	1,125
Мезофитные луга	1	2	1	2	2	1	1	1	1,375
Залежи	0	1	0	2	2	1	1	1	1
Среднее значение для вида	1,048	1,190	1,286	1,905	1,048	1,095	0,714	1,476	

Кроме того, сложность представляла известная маловероятность появления некоторых видов в отдельных элементах зеленой инфраструктуры, например рейнутрии в хвойных насаждениях. В подобных случаях, как правило, присваивался балл 0.

Также в попытке получения большей объективности оценки был проведен опрос некоторых специалистов по ландшафтному планированию и экологии растений, садоводов и ряда жителей ключевых участков. Однако в связи с небольшой выборкой, а также неочевидностью вопроса о значимости мнений специалистов с одной стороны и жителей с другой обработка этих данных затруднительна и их вклад в итоговую оценку скорее консультативный.

В попытке повысить объективность оценок по данному параметру во многом была задумана настоящая публикация. Авторы надеются на отклик и просят присылать любые соображения на заявленную тему.

Распределение средних значений оценок для видов по эстетическому параметру заметно менее контрастное по сравнению с экономическим. Резко обособляется только кислица, единственная имеющая значение меньше 1. Характерно, что довольно близкие значения (около 1,0–1,2) имеют виды, ранее и до сих пор нередко используемые в декоративных посадках: недотрога железистая, рейнутрия, золотарники. Наиболее высокие баллы получили виды с крупным габитусом: борщевик Сосновского и клен ясенелистный. Обработка полученных оценок показывает, что наибольшее воздействие инвазионных видов со стороны эстетического фактора приходится на элементы зеленой инфраструктуры, несущие важное рекреационное значение, такие как газоны или цветочные клумбы.

В результате обработки всех полученных данных (Кадетов, Чернышов, 2021) был сделан вывод об увеличении общей устойчивости к инвазиям от наиболее антропогенно преобразованных сообществ к более природным и от просто устроенных и флористически бедных к богатым и сложным. Также отмечается, что более молодые сообщества обладают меньшей устойчивостью по сравнению с более возрастными. Показано большее воздействие многолетних инвазионных видов по сравнению с однолетниками, отмечено увеличение опасности вида с увеличением его габитусов. Наиболее агрессивными признаны борщевик Сосновского и виды рода рейнутрия.

Список литературы

- Анненская Г.Н. и др.* Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск: СГУ, 1997. 296 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Кадетов Н.Г., Чернышов М.П.* Влияние инвазионных видов растений на элементы зеленой инфраструктуры городов на примере Московской агломерации // Социально-экологические технологии. 2021. Т. 11. № 3. С. 305–321.
- Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А.* Зеленая инфраструктура города: оценка состояния и проектирование развития. М.: КМК, 2020. 324 с.
- Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова / отв. ред. Е. Ф. Марковская. Петрозаводск, 2011. 360 с.

**ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ
TOXICODENDRON RADICANS И *RHUS TYPHINA*
В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
СЕЧЕНОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

О.А. Карашчук, Н.Г. Замятина, Ю.Б. Рогачев

ФГАОУ ВО ПМГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет), Москва, Россия
e-mail: Bo-sad.MGMU@yandex.ru

**POTENTIALLY DANGEROUS INVASIVE SPECIES
OF SUMAC *TOXICODENDRON RADICANS*
AND *RHUS TYPHINA*
IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN
OF SECHENOV UNIVERSITY**

O. A. Karashchuk, N. A. Zamyatina, Yu. B. Rogachev

Аннотация: Токсикодендрон укореняющийся (*Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze) и сумах пушистый (*Rhus typhina* L.) обладают инвазивным потенциалом. Следует строже контролировать распространение этих видов в Нечерноземье и ограничить их использование в озеленении.

Ключевые слова: токсикодендрон укореняющийся, сумах пушистый, инвазивный вид, ботсад Первого МГМУ.

Abstract: *Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze and deer-horned sumac (*Rhus typhina* L.) have invasive potential. It is necessary to strictly control the spread of sumacs in the Non-Chernozem region and limit their use for landscaping.

Keywords: *Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze, *Rhus typhina* L., invasive species, Botanical garden of I. M. Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University).

Интродуцированные виды занимают значительное, а в некоторых районах и главное место в растениеводстве (Бекесеев, 1998), в т. ч. они применяются в декоративном озеленении (Горышкина, Игнатьева, 2000; Рогачев, Замятина, Луферов, 2017). Некоторые из таких адвентивных видов стали вытеснять традиционные растения, необратимо изменяя состав флоры Нечерноземья (Замятина, 2016; Замятина, Рогачев, 2018; Майоров и др.,

2012; Нотов, Нотов, 2012). Агрессивные инвазивные виды появляются на новой территории как примеси к посевному материалу, по волюнтаристскому решению властей, в порядке личной инициативы, через ботанические сады и питомники. В условиях ботанических садов возможно заранее выяснить, насколько вид агрессивен, и принять соответствующие меры.

Цель работы — охарактеризовать инвазивную способность сумаха токсического и сумаха пушистого в условиях Нечерноземья.

Ботанический сад Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова (ПМГМУ) располагается на левом берегу реки Москвы между Белорусской и Окружной железными дорогами (55°75' N, 37°53' E) и занимает в настоящее время площадь около 4,95 га. Климат умеренно-континентальный. Средняя годовая температура составляет +3,8 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха: –42 °С; абсолютный максимум: около +41 °С. Продолжительность безморозного периода в среднем 139 дней. За год в Москве выпадает в среднем 587 мм атмосферных осадков с колебаниями в разные годы от 338 до 718 мм. Почвы сада наносные, супесчаные, заиленные речными отложениями, подстилаются черными юрскими глинами на глубине от 1,5 до 8 м. Систематическое положение растений уточнялось по определителям (Маевский, 2014; Майоров и др., 2012) и интернет-ресурсам (www.plantarium.ru/page/view/item/38649.html).

На территории ботанического сада ПМГМУ выращивается более 1050 видов растений, из которых 68 — виды адвентивной флоры (Замятина, 2016). Среди них — токсикодендрон укореняющийся (*Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze) и сумах пушистый (*Rhus typhina* L.) семейства Анакардиевые (Anacardiaceae).

Токсикодендрон укореняющийся — листопадная лиана, высоко взбирающаяся по опорам с помощью воздушных корней или стелющаяся по земле. Ареал весьма обширен. Растет на большей части территории Северной Америки, включая ряд провинций Канады и штатов США, а также горные районы Мексики. Молодые побеги слабо опушены или голые. Листья тройчатосложные, листочки яйцевидные или ромбические до 12 см длиной, на верхушке приостренные. С обеих сторон светло-зеленые, сверху блестящие, снизу по жилкам слегка опушенные, цельнокрайние, крупнозубчатые или лопастные, на черешочках 1–3 см длиной. Общий черешок листа 5–10 см длиной. Ранней весной растение

довольно декоративно благодаря ярко-красным распускающимся листочкам и особенно декоративно осенью, когда листья становятся карминовыми и оранжевыми.

Во всех частях сумаха укореняющегося содержится сильный аллерген урушиол, и прикосновение к растению может вызвать сильное раздражение кожи.

На территории ботанического сада токсикодендрон укореняющийся растет с 1949 г., после пересадки с сильно затененной территории участка хвойных растений на более светлое место под листопадными растениями (вишня, береза), начал значительно разрастаться. С 1 м² в 2009 г. к 2012 г. площадь, занятая растением, увеличилась в 10 раз. С этого времени рост популяции стали ограничивать. Отмечено также, что на участке с токсикодендром укореняющимся не прорастают семена других растений. Исчезли встречавшиеся там ранее виды: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* (L.) Webb ex F. H. Wigg.), подорожник большой (*Plantago major* L.). Сохранился и даже разросся чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.), вегетирующий и цветущий раньше, чем у сумаха укореняющегося отрастут листья. В 2015 г. токсикодендрон укореняющийся зацвел, образовал плоды и завязал семена. Эти наблюдения говорят о наличии высокого инвазивного потенциала у данного растения. Учитывая такую репродуктивную способность и высокую токсичность, следует не допускать этот вид в озеленение.

Сумах пушистый, или сумах оленерогий (уксусное дерево, сумах коротковолосый), — листопадное дерево высотой 3–10 м, произрастающее в Восточной части Северной Америки. Листья непарноперистосложные длиной 25–55 см, с 9–31 листочками. Каждый листочек 6–11 см длиной. Молодые ветви и листовые черешки покрыты бархатистыми волосками. Цветки красно-коричневые, собранные в густые конусовидные метелки 10–20 см длиной и 4–6 см в диаметре. Плоды — маленькие красные костянки, собранные в метелки. Листва осенью приобретает ярко-красный цвет. Сумах пушистый не является токсичным, «хотя при приеме внутрь или попадании сока на слизистые оболочки — ядовит, а при контакте с кожей может вызывать легкое жжение» (www.wiki2.org/ru/Сумах_оленерогий). Сумах оленерогий может образовывать заросли благодаря отводкам, которые вырастают порой в 5–10 м от материнского растения. Не-

смотря на декоративность вида (в озеленении используют как видовую форму, так и различные сорта), следует ограничить и контролировать его распространение из-за способности вида к активному вегетативному размножению.

Опираясь на опыт ботанических садов, можно заранее выяснить степень агрессивности вида и принять соответствующие меры. Например, Тверской ботанический сад рекомендует немедленно уничтожать потенциально агрессивные виды в коллекции (Нотов, Нотов, 2012). Хотя это предложение кажется авторам неконструктивным, возможно, если ввести это в массовую практику с участием волонтеров и уничтожать по крайней мере первые очаги размножения, удастся прервать распространение нежелательных растений в природе.

В результате нами сделаны следующие выводы: 1) *Toxicodendron radicans* и *Rhus typhina* обладают инвазивным потенциалом; 2) как инвазивный вид токсикодендрон укореняющийся более опасен, чем сумах пушистый; 3) интродуценты следует строже контролировать и при наличии инвазивного потенциала не допускать их в озеленение, невзирая на декоративность.

Список литературы

- Бекесеев Ш. Г. Овощные культуры мира. СПб.: Диля, 1998. 512 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Горышклина Т. К., Игнатьева М. Е. Ботанические экскурсии по городу. СПб.: Химиздат, 2000. 152 с.
- Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: КМК, 2014. 635 с.
- Замятина Н. А., Рогачев Ю. Б. Виды флоры Ботанического сада 1-го МГМУ им. И. М. Сеченова, склонные к одичанию // Проблемы природоохранной организации ландшафтов: материалы международной научно-практической конференции. Новочеркасск, 2018. С. 58–62.
- Замятина Н. Г. Анализ адвентивной флоры бот сада 1-го МГМУ им. Сеченова // Сборник научных трудов международной конференции «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине», посвященной 85-летию ВИЛАР (23–25 июня 2016 года). М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2016. С. 301–308.
- Майоров С. Р. и др. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: КМК, 2012. 412 + 120 (цв.) с.
- Нотов А. А., Нотов В. А. Флора города Твери: динамика состава и структуры за 200 лет: монография. Тверь: ТвГУ, 2012. 256 с.

- Рогачев Ю.Б., Замятина Н.Г., Луферов А.Н. Положительное и отрицательное значение интродукции растений // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира. Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (г. Минск, 6–8 июня 2017 г.). / Национальная академия наук Беларуси; Центральный ботанический сад; ред. В. В. Титок [и др.]. Минск: Медисонт, 2017. Ч. 1. С. 233–236.
- Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн-атлас и определитель растений [электронный ресурс]. 2007–2021. URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/38649.html>
- Сумах оленерогий [электронный ресурс] // Википедия. URL: https://wiki2.org/ru/Сумах_оленерогий

ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИОННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ВИДЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ В ОЗЕЛЕНЕНИИ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Н. А. Коляда

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты
Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток, Россия*

e-mail: Kolyada18@rambler.ru

POTENTIALLY INVASIVE TREE SPECIES OF NORTH AMERICA IN LANDSCAPING IN THE SOUTH OF THE FAR EAST RUSSIA

N. A. Kolyada

Аннотация: В статье рассматривается встречаемость в ландшафтном дизайне юга Дальнего Востока России пяти потенциально инвазивных видов флоры Северной Америки. В восьми городах и 10 сельских населенных пунктах отмечены все пять видов. В остальных поселениях зарегистрированы от одного до четырех видов. Эколого-морфологические характеристики исследуемых растений свидетельствуют о хорошей жизнеспособности данных видов в природных условиях Приморского края. Для ряда видов отмечено наличие вредителей, которые в настоящее время не оказывают существенного влияния на декоративность растений.

Ключевые слова: древесные растения, Северная Америка, потенциально инвазивные виды, ландшафтный дизайн, юг Дальнего Востока России.

Abstract: The article examines the occurrence of five potentially invasive species of the flora of North America in the landscape design of the south of the Russian Far East. In eight cities and ten rural settlements, all five species are noted. In other settlements, from one to four species are recorded. The ecological and morphological characteristics of the studied plants testify to the good viability of these species in the natural conditions of Primorsky Krai. For a number of species, the presence of pests was noted, which currently do not have a significant effect on the decorativeness of plants.

Keywords: arboreal plants, North America, potentially invasive species, landscape design, south of the Russian Far East.

В настоящее время значительная часть древесной урбанофлоры представлена интродуцированными, чужеродными видами. Широкая экологическая пластичность некоторых из них

привела к их успешной натурализации во многих местах вторичных ареалов.

В условиях антропогенного воздействия на окружающую среду создаются условия для внедрения таких видов в естественные фитоценозы. Это вызывает серьезные экологические проблемы.

В то же время наряду с возможным негативным воздействием чужеродных видов многие из них могут стать новыми ресурсными растениями, так как обладают хозяйственно ценными свойствами (Виноградова и др., 2014; Виноградова, Куклина, 2018). Немало таких видов и среди древесных растений флоры Северной Америки. Во многих регионах мира они широко используются в хозяйственной деятельности человека как декоративные, плодовые, технические и лекарственные (Nicolescu et al., 2018).

С начала XX в. североамериканские древесные растения традиционно используются в ландшафтном дизайне Дальнего Востока России. Среди них наиболее распространены *Acer negundo* L. (клен ясенелистный), *Amorpha fruticosa* L. (аморфа кустарниковая), *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch (девичий виноград прикрепленный), *Robinia pseudoacacia* L. (робиния ложноакациевая). Еще один вид, *Rhus typhina* L. (сумах уксусный, оленерогий), на юге Дальнего Востока России отмечается с 1963 г. — вначале в Ботаническом саду-институте Владивостока, затем, с 1987 г., в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН. Последние 10 лет этот вид активно используется в озеленении Приморского края.

В 1950–1960 гг. доля североамериканских интродуцентов в составе урбанофлоры резко возросла. Например, *Acer negundo* стал одним из наиболее массовых видов интродуцированных древесных растений региона (Коляда, 2021), причем его встречаемость за пределами населенных пунктов стала причиной включения его в состав дальневосточной флоры. Широкая встречаемость и интенсивное вегетативное размножение *Amorpha fruticosa* и *Robinia pseudoacacia* также способствовали их внесению в списки растений флоры Дальнего Востока.

В связи с наметившейся в последние годы тенденцией неконтролируемого использования североамериканских древесных растений в ландшафтном дизайне юга Дальнего Востока России возникает проблема перехода части растений из разряда колонофитов и эпикофитов в разряд агрессивных агрофитов (Коляда, 2016).

В целом на Дальнем Востоке выявлено 79 инвазионных видов (Vinogradova et al., 2018, 2020), среди которых имеется представитель североамериканской арборифлоры — *Acer negundo*. Проявляют тенденцию к инвазионности такие виды, как *Amorpha fruticosa* и *Robinia pseudoacacia*. В то же время *Parthenocissus inserta* и *Rhus typhina* встречаются только в местах посадок, но *Parthenocissus inserta* нередко дичает.

Цель исследования — изучение распространения североамериканских древесных потенциально инвазионных видов растений в озеленении населенных пунктов юга Дальнего Востока России.

Исследовано пять древесных видов флоры Северной Америки: *Amorpha fruticosa* и *Robinia pseudoacacia* (сем. Бобовые, Fabaceae Lindl.), *Acer negundo* (сем. Сапиндовые, Sapindaceae Juss.), *Parthenocissus inserta* (сем. Виноградовые, Vitaceae Juss.), *Rhus typhina* (сем. Анакардиевые, Anacardiaceae R. Br.).

Маршрутно-рекогносцировочным способом в 2014–2021 гг. было обследовано около 400 населенных пунктов из 35 административных единиц Приморского края. Оценивались такие эколого-морфологические показатели, как высота, диаметр ствола, период вегетации, способы размножения, наличие вредителей. Изучение биологии интродуцированных растений проводилось по общепринятым для ботанических садов методикам визуальных наблюдений. Высоту деревьев измеряли с помощью высотомера-кномера ВК-1, для лиан определялась высота подъема по опоре. Диаметр определялся так: у кустарников — у основания стволиков, у деревьев — на уровне 1,3 м.

Наши исследования показали, что *Acer negundo* встречается в 306 населенных пунктах Приморского края, *Robinia pseudoacacia* — в 96, *Amorpha fruticosa* — в 58, *Parthenocissus inserta* — в 236, *Rhus typhina* — в 59.

Был проведен анализ встречаемости пяти потенциально инвазионных североамериканских видов в городских населенных пунктах Приморского края (см. табл. 1).

Все пять исследуемых видов встречаются в восьми городах Приморского края. В Дальнереченске отсутствуют четыре вида, в Фокино — два. Следует отметить, что присутствие большего числа североамериканских интродуцентов коррелирует с размерами селитебной территории и развитостью озеленительной практики.

Таблица 1

**Встречаемость в озеленении городов Приморского края
потенциально инвазионных североамериканских древесных видов**

Город	<i>Acer negundo</i>	<i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Parthenocissus inserta</i>	<i>Rhus typhina</i>
Арсеньев	+	+	+	+	+
Артем	+	+	+	+	+
Большой Камень	+	+	+	–	+
Дальнегорск	+	+	+	+	+
Дальнереченск	+	–	–	–	–
Владивосток	+	+	+	+	+
Лесозаводск	+	+	+	+	–
Находка	+	+	+	+	+
Партизанск	+	+	+	+	+
Спасск-Дальний	+	+	+	+	+
Уссурийск	+	+	+	+	+
Фокино	+	–	+	–	+

Кроме того, исследуемые виды встречаются в ряде сельских населенных пунктов: село Михайловка (Уссурийский городской округ), поселок Тавричанка (Надеждинский район), село Покровка (Октябрьский район), село Хороль (Хорольский район), село Горно-Таежное (Уссурийский городской округ), село Корниловка (Анучинский район), поселок Трудовое (Владивостокский городской округ), поселок Раздольное (Надеждинский район), поселок городского типа Славянка (Хасанский район), село Черниговка (Черниговский район).

Таких пунктов, где встречались бы все пять видов, начитывается 10. Как правило, это достаточно крупные села с развитым ландшафтным дизайном. Если населенный пункт небольшой, то наличие всех видов чаще всего связано с их встречаемостью на приусадебных участках. Горно-Таежная станция является одним из известных интродукционных центров Дальнего Востока. Следует отметить, что большая часть сельских населенных пунктов, имеющих все изученные виды, располагается в южной части Приморского края. В остальных населенных пунктах за-

фиксировано 1–4 вида рассматриваемых представителей флоры Северной Америки.

Были также изучены некоторые эколого-морфологические характеристики потенциально инвазионных североамериканских древесных видов (см. табл. 2).

Таблица 2

Некоторые характеристики потенциально инвазионных североамериканских древесных видов

Вид	Жизненная форма	Размеры		Размножение	Период вегетации (усредненные данные)	Вредители и болезни
		высота, м (min–max)	диаметр, см (min–max)			
<i>Amorpha fruticosa</i>	К	1,6–5	2,2–10	Вегетативное, в единичных случаях семенное	5 мая — 18 октября	<i>Acanthoscelides pallidipennis</i> *
<i>Robinia pseudoacacia</i>	К/Д	4,5–20	1–59	Вегетативное, в единичных случаях семенное	27 апреля — 28 октября	<i>Obolodiplois robiniae</i> **
<i>Acer negundo</i>	Д	1,5–18	1,6–53	Семенное, вегетативное	12 апреля — 16 октября	<i>Sawadaea tulasnei</i>
<i>Parthenocissus inserta</i>	Л	3–10	1,7–3	Вегетативное	10 апреля — 27 октября	Не обнаружено
<i>Rhus typhina</i>	К/Д	2,3–8	3–11	Вегетативное	29 апреля — 29 октября	Не обнаружено

Примечание. * — Kolyada, Kolyada, 2019; ** — Гниненко, 2007. Условные обозначения: К — куст; Д — дерево; Л — лиана.

В большинстве случаев исследованные виды сохраняют жизненную форму, свойственную им на родине. В жестких условиях, на севере Приморского края, *Robinia pseudoacacia* может принимать кустовидную форму.

По нашим наблюдениям, наиболее крупные экземпляры *Amorpha fruticosa*, *Rhus typhina* и *Robinia pseudoacacia* встречаются на юге Приморского края вследствие их невысокой зимостойкости. Крупные экземпляры *Acer negundo* встречаются на всей территории края благодаря высокой зимостойкости

вида. *Parthenocissus inserta*, являясь лианой, взбирается по опоре на различную высоту, максимум которой лежит в пределах 9–10 м.

Большая часть исследованных видов размножается вегетативно и очень редко семенами, за исключением *Acer negundo*.

На территории Приморского края изученные виды слабо поражаются вредителями. В некоторых случаях вредителями являются также чужеродные инвазионные виды. Например, на *Amorpha fruticosa* обнаружена зерновка *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky, 1874; Kolyada, Kolyada, 2019). Во Владивостоке и Уссурийске на *Robinia pseudoacacia* ранее была обнаружена белоакациевая листовая галлица *Obolodiplosis robinia* (Haldeman, 1847; Гниненко, 2007).

Сообщалось о нахождении на Дальнем Востоке вредителя *Acer negundo* американской белой бабочки *Huphantria cunea* (Drury, 1773; Кузнецов, Стороженко, 2010); по другим данным, она здесь отсутствует (Гниненко, Шамилов, 2011).

В Уссурийске отмечается незначительное поражение листьев *Acer negundo* грибом *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) Nomma.

В настоящее время деятельность вредителей существенно не снижает декоративности рассматриваемых видов.

Таким образом, изученные виды североамериканской арборифлоры за время использования в ландшафтном дизайне в Приморском крае получили широкое распространение в населенных пунктах края. В большинстве из них можно встретить хотя бы одного представителя флоры Северной Америки, в целом ряде городов и поселков отмечаются все изученные виды.

В Приморском крае изученные виды достигают обычных для них размеров, представлены типичными жизненными формами, хорошо размножаются вегетативно и в некоторых случаях (*Acer negundo*) семенами, проходят все стадии жизненного цикла, слабо поражаются вредителями и болезнями. Однако наличие у некоторых видов (*Amorpha fruticosa* и *Robinia pseudoacacia*) специфических вредителей, являющихся инвазионными, требует дальнейшего мониторинга распространения изученных растений на территории края. Во избежание неконтролируемого расселения потенциально инвазионных растений необходим тщательный уход за имеющимися посадками в населенных пунктах Приморского края, возможно включая удаление излишних экземпляров.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Куклина А. Г. Полезные свойства инвазионных видов растений. Нитра: Словацкий сельскохозяйственный университет, 2018. 105 с.
- Виноградова Ю. К., Куклина А. Г., Ткачева Е. В. Инвазионные виды семейства бобовых (люпин, галега, робиния, аморфа, карагана). М.: АБФ, 2014. 304 с.
- Гниненко Ю. И. Новый вредитель белой акации // Защита и карантин растений. 2007. № 11. С. 44–45.
- Гниненко Ю. И., Шамилов А. С. Американская белая бабочка *Hyalantria cipea* — вредитель леса в России // Защита лесов юга России от вредных насекомых и болезней: сборник статей. Пушкино: ВНИИЛМ, 2011. С. 22–24.
- Коляда Н. А. К уточнению границ вторичных ареалов североамериканских потенциально инвазионных видов древесных растений на юге Дальнего Востока России // Сибирский лесной журнал. 2021. № 1. С. 68–76.
- Коляда Н. А. Определение степени инвазионной опасности североамериканских древесных растений на юге Дальнего Востока России // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18. № 2. С. 105–108.
- Кузнецов В. Н., Стороженко С. Ю. Инвазии насекомых в наземные экосистемы Дальнего Востока России // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 1. С. 12–18.
- Kolyada N. A., Kolyada A. S. Findings of the invasive species *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky, 1874) on *Amorpha fruticosa* L. in Primorsky Krai // Russian Journal of Biological Invasions. 2019. Vol. 10. No. 2. P. 157–159.
- Nicolescu V.-N. et al. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) as a multi-purpose tree species in Hungary and Romania: a review // Journal of forestry research. 2018. Vol. 29. No. 6. P. 1449–1463.
- Vinogradova Yu. et al. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories // Biological Invasions. 2018. Vol. 20. No. 8. P. 1931–1943.
- Vinogradova Yu. K. et al. Invasive plants in flora of the Russian Far East: the checklist and comments // Botanica Pacifica. 2020. Vol. 9. No. 1. P. 103–129.

**ВИДЫ-ИНТРОДУЦЕНТЫ В СОСТАВЕ ФЛОРЫ
ОЗЕРНЫХ ГИДРОКОМПЛЕКСОВ ВОСТОКА
СМОЛЕНСКО-МОСКОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ
И ДИНАМИКА ИХ ЧИСЛЕННОСТИ**

С. В. Купцов

*Ботанический сад биологического факультета
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: het_mastin@rambler.ru

**INTRODUCED SPECIES IN A FLORISTIC COMPLEX
OF THE LIMNIC ECOSYSTEMS IN EASTERN PART
OF SMOLENSK-MOSCOW UPLAND AREA:
COMPOSITION AND DYNAMICS**

S. V. Kuptsov

Аннотация: Материковые озера в силу своей относительной изолированности представляют собой классический объект комплексных биоценологических исследований по тому же принципу, что и изучение биоценозов островных территорий. Так же, как и в отношении островных флор, представляется важным изучение процессов вселения, сохранения и исчезновения адвентивных видов в этих специфических биогеоценозах. При комплексном изучении растительности материковых озер восточной части Смоленско-Московской возвышенности в составе водно-прибрежных сообществ было обнаружено в общей сложности восемь заносных видов. Большинство из них обнаружено в 1–3 водоемах и на протяжении 20 лет наблюдений сохранилось в местах первичного заноса, однако они не проявили тенденции к доминированию в составе фитоценозов. Два вида травянистых однолетников в последние годы обнаружены в большем числе гидрокомплексов, чем в начале исследований. Один вид (канадская элодея), обильный при наблюдениях 1998–2002 гг., во многих озерах существенно сократил численность к 2016–2018 гг.

Ключевые слова: Московская область, материковые озера, гидрофильная флора, адвентивные виды, динамика численности.

Abstract: Mainland lakes, due to their relative isolation, are a classic object of complex biocenotic research on the same principle as the study of biocenoses of island territories. In this regard, as in the case of island flora, it is important to study the process of introduction, conservation and extinction of adventitious species into these specific biogeocenoses. During a compre-

hensive study of the vegetation of the mainland lakes of the eastern part of the Smolensk-Moscow upland, a total of 8 drift species were found as part of the water-coastal communities. Most of them were found in 1–3 reservoirs and for 20 years of observations were preserved in places of primary drift, but did not show a tendency to dominate in the composition of phytocenoses. 2 species of herbaceous annuals have been found in more hydrocomplexes in recent years than at the beginning of the research. 1 species (Canadian elodea), abundant during the observations of 1998–2002, in many lakes significantly reduced the number by 2016–2018.

Keywords: Moscow region, mainland lakes, hydrophilic flora, adventitious species, population dynamics.

Экосистемы естественных озер Центральной России из-за высокой степени их изолированности в окружающем ландшафте представляют большой интерес как модельный объект при изучении динамики их видового состава и численности отдельных видов. В свою очередь, изменение численности отдельных видов растений напрямую влияет на растительность водоема и его общую продуктивность. В этой связи особый интерес с точки зрения популяционной динамики представляют недавно появившиеся в составе флоры гидрокомплексов виды-интродуценты, для которых возможно с относительно большой точностью не только установить время первого появления в регионе, но и оценить тенденции изменения численности и экологической роли вида.

Объектом нашего исследования в 1997–2020 гг. стали 34 водоема в восточной части Смоленско-Московской возвышенности и некоторых ближайших частей Верхне-Волжской и Мещерской низменностей, в основном в пределах Московской области от Зубцовского района Тверской области на западе до города Александров во Владимирской области на востоке и от города Дмитров на севере до долины Москвы-реки на юге. Изученные водоемы отличаются высоким разнообразием размеров, гидрологических параметров, степени антропогенной нарушенности берегов и, как следствие, состава флоры и преобладающих типов гидрофильной растительности.

Из 174 видов высших растений, зарегистрированных нами в самих озерах и по их берегам, видов-интродуцентов обнаружено сравнительно немного. Так, в составе группы высокоспециализированных растений-гидрофитов (так называемого водного ядра, по А. В. Щербакову (2006)) таких видов за все время работ обнаружено только три, и лишь несколько больше — в со-

ставе водно-прибрежной растительности (гидрофитобиоты, по А. И. Кузьмичеву (2006)). Ниже мы приводим результаты нашей работы применительно к каждому из этих видов в алфавитном порядке.

***Acorus calamus* L. — аир болотный.** Широко распространившийся в Восточной Европе вид восточноазиатского происхождения, в своем вторичном ареале тяготеющий к руслам средних и крупных рек, водохранилищам и копаным прудам (Лисицына, 1979; Чемерис, 2004; Решетникова и др., 2005). По нашим наблюдениям, вне представляющих предмет нашего исследования гидрокомплексов этот вид в том же районе широко распространен в системе водохранилищ канала имени Москвы, в русле рек Москва и Клязьма и копаных прудах. Однако в изученных озерных гидрокомплексах зарегистрирован лишь дважды: на берегу озера Дичковское в черте города Александров, где его популяция диффузно рассредоточена по южному, наиболее подвергающемуся антропогенной нагрузке берегу водоема, и в озере Белое в черте московского района Косино, где аир в виде нескольких плотных зарослей (условно относимых к ассоциации *Acoretum calami*) распространен в наиболее сильно подверженной рекреационной нагрузке восточной зоне берега. В обоих случаях популяция демонстрирует медленное увеличение численности.

***Aronia mitschurinii* A. K. Skvortsov et Maitul. — арония Мичурина (черноплодная рябина).** Гибридогенный вид, полученный И. В. Мичуриным около 1920 г. и с 1950–1960-х гг. широко распространенный в любительском садоводстве северной зоны бывшего СССР. Нами зарегистрировано одичание *A. mitschurinii* близ озера Полецкое (Рузский район), в урочище Баево Болото (Истринский район) в комплексе с четырьмя малыми зарастающими озерами к северу от города Зеленоград, а также в заросшем карьере «Торфоболото» Мытищинского района. Во всех случаях рядом расположены крупные населенные пункты и садовые товарищества, откуда, по-видимому, растения распространяют плодоядные птицы. Местом поселения аронии служат, как правило, пни погибших сосен в составе синтаксономической ассоциации *Sphagno-Pinetum sylvestris*. Численность натурализовавшихся популяций устойчива, но мала и нигде не превышает 15–20 особей.

***Bidens frondosa* L. — череда олиственная.** Натурализовавшийся в Европе с XVII в. североамериканский вид. В районе нашего исследования широко распространен (встречен в 27 ги-

дрокомплексах) и тяготеет либо к сильно нарушенным минеральным берегам, либо непосредственно к краю тростниково-осоковых сплавин, как вторичный компонент входя в состав сообществ *Bidentetum tripartiti* и *Thelypteridi-Phragmitetum* соответственно. В настоящее время это обычный вид нарушенных берегов Клязьмы, Москвы, Истры и других рек региона, а также придорожных кюветов. Значительное увеличение численности этот вид череды продемонстрировал в период с 2000 по 2007 г. на побережье озера Сенеж (Солнечногорский район), в 2018–2020 гг. появившись на сплаvine озера Баево Болото (Истринский район).

***Elodea canadensis* Michx.** — элодея канадская, «водяная чума». Североамериканский вид, широко распространившийся в Европе с 1880-х гг. и в 1980–1990 гг. массовый практически во всех водоемах от крупных озер до малых прудов и ручьев с открытыми берегами. В начальный период исследований нами зарегистрировано произрастание элодеи в 24 из 34 гидрокомплексов всех типов, кроме дистрофных озер среди верховых болот и гипертрофного озера Киёво. Во всех случаях наиболее массового развития элодеи достигала в непосредственной близости от сильно нарушенных участков берега и мест стока, что согласуется с повышенной требовательностью этого вида к азоту (Madsen, Vaatrup-Pedersen, 1995). Наибольшей биомассы элодеи в 1999–2003 гг. достигала в озерах Чудцевское, Озерецкое, Полецкое и Сенеж (Купцов, 2001), а также практически во всех копаных прудах изученного района. Однако с 2004–2005 гг. наблюдается повсеместное резкое сокращение численности этого вида. Если практически полное его исчезновение в озере Сенеж к 2007 г. можно отнести на счет вселения в водоем нескольких десятков тысяч мальков белого амура *Stenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844, то проблема исчезновения элодеи в малых прудах и озерах с недостаточным для зимовки белых амуров кислородным режимом представляется более сложной. Однако еще Н. Ф. Золотницким (1916–1993) было отмечено, что в природе Подмосковья существует по крайней мере три вида бабочек-огневок со стадией водной личинки (*Acentropus niveus* J. Curtis, 1834; *Cataclysta lemnae* G. W. Müller, 1892; *Paraponyx stratiotata* L., 1758), питающихся довольно широким спектром водных растений, включая других представителей семейства Hydrocharitaceae, к которому относится элодея, водокрас (*Hydrocharis*) и телорез (*Stratiotes*). Массовое развитие неопределенных гусениц

на телорезе *Stratiotes aloides* L. мы наблюдали в 2001 г. в озере Решетниково (Клинский район), а резкое снижение численности водокраса *Hydrocharis morsus-ranae* L. и элодеи — в период с 2003 по 2020 г. в озерах города Зеленоград, а также в искусственных прудах бассейна Верхней Клязьмы в Солнечногорском районе Московской области и реке Суходрев в Малоярославецком районе Калужской области. В последнем случае в части водоемов произошло полное исчезновение элодеи, хотя ранее Н.М. Решетниковой и соавторами (2005) элодея характеризовалась как повсеместный и массовый вид водоемов Калужской области. В настоящее время в исследованном нами районе этот вид полностью исчез в малых реках, резко сократил присутствие в озерах и сохранился в неизменном количестве только в малых копаных прудах, характеризующихся полным промерзанием или зимним замором, губительными для животных-гидробионтов. В озере Глубокое, которое наиболее давно исследуется во всей Центральной России, резкое снижение численности элодеи происходило и раньше (Решетникова, Купцов, 2002).

***Epilobium adenocaulon* Hausskn.** — кипрей железистостебельный. Североамериканский вид, в Подмоскowie известный с начала XX в. и широко распространившийся в Евразии (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010). В нашем исследовании мы достоверно определили произрастание этого вида лишь в шести гидрокомплексах без четкой приуроченности к определенным местообитаниям и растительным сообществам. Возможно, в силу невзрачности он просматривается и в составе озерно-болотной растительности распространен значительно шире. Все эти шесть водоемов характеризуются высокой рекреационной нагрузкой, а в ненарушенных, рядом расположенных сообществах тех же гидрокомплексов вид не был встречен.

***Impatiens glandulifera* Royle** — недотрога железконосная. Крупный нитрофильный однолетник родом из верхнего лесного пояса Центральных и Западных Гималаев, известный в культуре с 1850-х гг. В настоящее время широко натурализовался в Восточной Европе. В районе наших исследований это довольно обычный вид рудеральных группировок населенных пунктов и нарушенных открытых оврагов с постоянным притоком воды, иногда выращиваемый как декоративное растение. Однако непосредственно вблизи озерных гидрокомплексов *I. glandulifera* была обнаружена нами лишь трижды, в небольшом количестве близ берегов озер Сенез и Черное — в городской черте Солнеч-

ногорска и Зеленограда соответственно, причем популяция озера Сенеж в 2001–2007 гг. резко сократилась. Также вид массово встречен на сфагново-кустарниковой сплавине гипертрофного озера Киёво (город Лобня), где популяция устойчиво существовала по крайней мере до 2016 г. По-видимому, как и в случае с черноплодной рябиной, натурализация этого вида непосредственно связана с выращиванием его на дачных участках, расположенных рядом, а дальнейшее распространение ограничено сравнительно узкой экологической нишей вида.

Symphyotrichum laeve (L.) Á. Löve et D. Löve (*Aster laevis* L.) — **астра гладкая**. В настоящее время относительно редко культивируемый эврибионтный вид из группы «осенних астр». Нами отмечено два случая дичания этого вида: на сфагновом болоте, образующем сплавину озера Киёво (в черте города Лобня) и на минеральном заболоченном грунте на краю гидрокомплекса небольшого безымянного лесного озера около поселка Ржавки к северу от Зеленограда. Учитывая, что в обоих зарегистрированных местообитаниях рядом расположены крупные населенные пункты, а само растение представлено единственным крупным клоном, следует полагать, что роль его семенного возобновления невелика. В то же время размер клона близ озера Киёво непрерывно увеличивается за счет вегетативного размножения (повторного посещения озера возле поселка Ржавки мы не проводили).

Zizania aquatica L. — **цицания водная, черный индейский рис, тускорора**. Крупный североамериканский однолетний злак, широко внедрявшийся в охотхозяйствах Нечерноземья в 1960-х гг. Обладая крупными семенами, представляет собой важный элемент увеличения продуктивности охотничьих угодий и выростных прудов. Нами отмечено произрастание этого вида только в двух водоемах: искусственно подпруженном озере Торбеевское (Сергиево-Посадский район), используемом для промышленного зарыбления, а также в озере Тростенское. В первом случае популяция обширна и растения входят в качестве кодоминанта в сообщество *Thyphetum latifoliae*, во втором небольшая популяция была обнаружена в 2000 г., а при повторном исследовании в 2008 г. исчезла. Неустойчивость популяций этого вида на илисто-сапропелевых грунтах, каковыми характеризуется озера Тростенское, отмечена также не только в западной части Смоленско-Московской возвышенности (Решетникова, 2002), но и в природном ареале (Day, Lee, 1990). Широко

натурализовавшийся по системе водохранилищ Верхней Волги и речным руслам исследуемого района близкородственный восточноазиатский вид *Z. latifolia* (Griseb.) Turcz. ex Stapf. интродуцированный с теми же целями, в условиях изученных нами гидрокомплексов не обнаружен.

Таким образом, из восьми отмеченных и изученных нами озерных гидрокомплексов заносных гидрофильных видов только два (*Bidens frondosa* и *Epilobium adenocaulon*) в настоящий момент демонстрируют тенденцию к резкому расширению присутствия в растительных сообществах. Большинство видов-интродуцентов формируют небольшую локальную устойчивую популяцию непосредственно в месте заноса, а резко сократившая численность *Elodea canadensis*, по-видимому, в настоящее время успешно подверглась воздействию биологической очистки со стороны местных насекомых-фитофагов. В то же время относительная изоляция озерных гидрокомплексов Смоленско-Московской возвышенности препятствует попаданию в их растительные сообщества некоторых видов, широко натурализующихся в рядом расположенных речных гидросистемах.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Золотницкий Н. Ф. Аквариум любителя. М.: Терра, 1993 (репринт 4-го изд. 1916 г.). 770 с.
- Кузьмичев А. И. Гидрофильный компонент в сравнительной флористике фитобиоты России. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2006. 197 с.
- Купцов С. В. Некоторые особенности флористического состава озер Клинско-Дмитровской гряды // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков: материалы научного совещания (Рязань, 29–31 января 2001 г.). М.: Издательство Ботанического сада МГУ, 2001. С. 81–83.
- Лисицына Л. И. Флора водоемов Верхнего Поволжья // Труды Института биологии внутренних вод АН СССР. Вып. 42 (45) «Флора и растительность водоемов бассейна Верхней Волги». Рыбинск, 1979. С. 109–136.
- Решетникова Н. М. Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. Вып. 2 / под ред. В. С. Новикова и С. Р. Майорова. М.: Издательство комиссии РАН по заповедному делу и ИПЭЭ РАН, 2002. 93 с.
- Решетникова Н. М., Купцов С. В. Анализ изменения флоры сосудистых растений озера Глубокое за столетие // Труды Гидробиологической

- станции на Глубоком озере имени Н. Ю. Зографа. Т. 8. Тула: Гриф и К, 2002. С. 36–67.
- Решетникова Н. М. и др.* Сосудистые растения национального парка «Угра» (аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. Вып. 6 / под ред. В. С. Новикова. М.: Издательство комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия и ИПЭЭ РАН, 2005. 143 с.
- Чемерис Е. В.* Растительный покров истоковых ветландов Верхнего Поволжья. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2004. 158 с. с прил.
- Щербаков А. В.* Что такое «водное ядро флоры» и зачем нужен этот термин? // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам «Гидрботаника-2005» (Борок, 11–16 октября 2005 г.). Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2006. С. 25–26.
- Day W. R., Lee P. F.* Ecological relationships of wild rice, *Zizania aquatica*. 9. Production in organic-flocculent sediments // Canadian Journal of Botany. 1990. Vol. 68. No. 7. P. 1542–1548.
- Madsen T. V., Baatrup-Pedersen A.* Regulation of growth and photosynthetic performance in *Elodea canadensis* in response to inorganic nitrogen // Functional ecology. 1995. Vol. 9. P. 239–247.

ФОРМИРОВАНИЕ ЧУЖЕРОДНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА И ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

С. А. Литвинская¹, С. В. Максименко²

¹ Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

² Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: Litvinsky@yandex.ru

FORMATION OF AN INVASIVE FRACTION OF THE WESTERN CAUCASUS AND WESTERN CISCAUCASIA FLORA

S. A. Litvinskaya, S. V. Maximenko

Аннотация: Рассматривается вопрос об инвазионной флоре Западного Кавказа и Западного Предкавказья. Приводится классификация жизненных форм. Указаны первые находки инвазионных видов. Рассматриваются примеры распространения инвазий, связанные с хозяйственной и природоохранной деятельностью человека в середине XX в. Показаны причины распространения *Quercus rubra* L. и *Juglans regia* L. в экосистемах региона.

Ключевые слова: Западный Кавказ, Западное Предкавказье, инвазионные виды, жизненные формы, причины инвазий, искусственные лесопарки, памятники природы.

Abstract: The question of the invasive flora of the Western Caucasus and Western Ciscaucasia is considered. The classification of life forms is given. The first findings of invasive species are indicated. Examples of the spread of invasions associated with human economic and environmental activities in the mid-20th century are pointed. The reasons for the spread of *Quercus rubra* L. and *Juglans regia* L. in the ecosystems of the region are shown.

Keywords: Western Caucasus, Western Ciscaucasia, invasive species, life forms, artificial forest parks, natural sanctuary.

В Конвенции по сохранению биологического разнообразия (цель 9) указано: «К 2020 году инвазионные чужеродные виды и пути их проникновения в естественные сообщества должны быть идентифицированы и подвергнуты ранжированию по степени приоритетности. Наиболее угрожающие (агрессивные) виды должны жестко контролироваться или уничтожаться; должны быть разработаны и приняты меры по контролю путей

распространения таких видов для предотвращения их интродукции и натурализации». Наблюдаемая трансформация растительности из-за инвазий вредителей основных лесобразующих пород требует разработки мер контроля за всеми типами биологических инвазий. Мировое сообщество принимает меры для создания эффективной системы сохранения биоразнообразия. Но если в США и Европе научные исследования по изучению инвазионных видов растений и мер борьбы с ними начались уже во второй половине XX в., то на Северном Кавказе аналогичные исследования не получили должного внимания.

Горные экосистемы Кавказа выполняют биосферные функции, важные для науки, экономики и жизнеобеспечения населения. Снижение биологического разнообразия является опасной тенденцией, которая отражает усиление влияния человека на биосферу в целом. В последние десятилетия добавилась угроза со стороны экспансии инвазий чужеродных видов. Антропогенный прессинг на экосистемы Западного Кавказа, стремительно возрастающий с каждым годом, приводит к появлению и расселению все большего числа инвазионных видов растений. Происходит усиление фитоценологических позиций чужеродных видов и внедрение их во все природные ландшафты и высотные пояса. В результате формируются устойчивые синантропные сообщества с доминированием инвазионных видов.

Важнейшей задачей является инвентаризация инвазионной фракции флоры Кавказа и Юга России, изучение биологических и экологических возможностей чужеродных видов, их влияния на динамические процессы природных экосистем, прогноз возможных изменений и хода сукцессий, оценка последствий процесса интродукции и натурализации. Необходимо предотвратить инвазии чужеродных видов в ценофлоры Западного Предкавказья и Черноморского побережья системой продуманных мероприятий, иначе уникальный растительный покров региона перестанет играть высокую экологическую роль в России, на Кавказе и в мире (Щуров, Литвинская, 2016). Научные сведения о противодействии биологическим инвазиям представляют интерес с природоохранной, средообразующей, экологической, фитоценологической и экономической точек зрения.

Проблема инвазивности в регионе поднималась учеными еще в середине XX в. В 1959 г. в Сочи-Мацестинском районе было выявлено 79 видов, способных к одичанию (Коркешко, 1959). В городских лесах Сочи выявлено 44 адвентивных древес-

ных и кустарниковых видов (Карпун, 1982), для Черноморского побережья указано 140 видов сосудистых растений, натурализовавшихся за пределами Сочинского дендрария, в бассейне реки Мзымта зарегистрировано 28 инвазионных видов (Пиньковский, Солтани, 2009), в средний горный пояс и высокогорье Северо-Западного Кавказа проникли 39 интродуцированных видов, в Кавказском биосферном заповеднике выявлено 32 вида (Тимухин, Акатова, 2002). На небольшом участке Вербяной косы зарегистрировано 33 инвазионных вида, что составляет 10,5% от всей флоры, в т.ч. североамериканские: *Amaranthus retroflexus* L., *A. blitoides* S. Watson, *Bidens frondosa* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, *Xanthium californicum* Greene, *Euphorbia maculata* L., *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fern., — а также средиземноморские: *Elaeagnus angustifolia* L., *Sinapis alba* L., *Solanum luteum* Mill., *Lepidium latifolium* L. (Литвинская, Савченко, 2016). «Black-list» Западного Кавказа и Западного Предкавказья включает 430 видов, относящихся к фракции чужеродных, что ориентировочно составляет более 12% от всей флоры региона. Высокий процент чужеродных видов объясняется наличием разнообразных природно-климатических условий, а также значительной нарушенностью растительного покрова и длительным периодом интродукции.

Интродукционный бум XIX — начала XX вв. расширил географию инвазий. Источниками распространения чужеродных видов являются Сочинский дендрарий, парки «Южные культуры» и «Белые ночи», ботанические сады КубГУ и КубГАУ имени И. С. Косенко, дендрологический парк в поселке Гончарка имени П. В. Букреева, урбоэкосистемы, частные коллекции, агроценозы, лесопарки, заброшенные питомники лесных культур, искусственные насаждения и др. В настоящее время на Черноморском побережье Кавказа только инвазионных видов злаков зарегистрировано: в Абхазии — 62 вида, Аджарии — 37, России: Анапо-Геленджикском флористическом районе — 28, Пшадско-Джубгском — 8, Туапсе-Адлерском — 76 (Litvinskaya, Abdjeva, 2021). Первые находки чужеродных видов на территории региона относятся к концу XIX и началу XX вв. Так, *Vulpia bromoides* (L.) Gray (*Festuca bromoides* L.) впервые зарегистрирован в 1888 г., *Sinapis dissecta* Lag. приводится В. Липским в 1891 г., находки *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. относятся к 1909 г., *Briza maxima* L. (*Macrobriza maxima* (L.) Tzvelev) впервые собран

в 1935 г., *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. был зарегистрирован в 1911 г. на окраине хребта Маркотх над Геленджикской бухтой [6.VI.1911, Палибин, Воробьев, LE], *Sorghum dochna* (Forssk.) Snowden (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) — в 1908 г. близ Майкопа у реки Курджипс [24.VIII.1908, Шестунов, LE]; *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult. зарегистрирован на хребте Ачишхо [4.VIII.1915, Аблецов, LE], у станции Григориполисская [12.VII.1918, Штейц, LE], поселка городского типа Кабардинка [30.VII.1923, Пояркова, LE], Чернореченской караулке, на поляне на правом берегу ручья Черный [20.VII.1928, Лесков, LE]; *Hydrocotyle ramiflora* Maxim. зарегистрирован в районе Сочи — Адлер А. Ф. Флеровым в 1938 г.; *Sigesbeckia orientalis* L. отмечен для села Ахштырь, найден на осыпи в 1926 г. на шоссе Красная поляна (Litvinskaya, Abdueva, 2021); *Cicer arietinum* L. был собран в Гаграх в 1918 г., а через 20 лет приводится для Темрюка; ранняя находка *Solanum cornutum* Lam. известна в Майкопе [15.VII.1924, Н. Л. Пастухов], Ейске [13.IX.1934, Зенякин]; *Andrzeiowskia cardamine* Rchb. в Сочи [17.V.1895, В. Липский]. Находки чужеродных видов продолжают. Совершенно неожиданно в Краснодаре в марте 2020 г. на частном участке зарегистрировано произрастание *Clautonia perfoliata* Donn ex Willd., завезенной с грунтом.

В таксономическом отношении 431 чужеродный вид относится к 91 семейству, среди которых ведущими являются: Poaceae (36 родов / 80 видов), Asteraceae (31/52), Fabaceae (21/25), Brassicaceae (11/20), Rosaceae (13/17), Solanaceae (8/16), Amaranthaceae (2/14), Lamiaceae (10/14), Apiaceae (11/11), Euphorbiaceae (3/11). Семейств с одним родом и одним видом насчитывается 41 (Alismataceae, Arocynaceae, Asclepiadaceae, Martyniaceae, Phytolaccaceae и др.).

Максимальное число видов приходится на монокарпические растения. К древесным растениям относится 101 чужеродный вид: деревья (40 видов), кустарники (38), деревянистые кустарниковые лианы (9), дерево или кустарник (14). Из вечнозеленых это культивируемые декоративные виды, дающие самосев (*Platyclusus orientalis* (L.) Franco, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko, *Cupressus lusitanicus* Mill., *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don fil., *Pinus pinea* L., *Ligustrum lucidum* Ait., *Quercus suber* L., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Acacia dealbata* Link.). *Fatsia japonica* (Thunb.) Decne. et. Planch. культивируется, дает самосев и имеет предпосылки для натурализации на Черноморском побережье Кавказа. *Trachycarpus fortunei* H. Wendl. дает обильный самосев, входит в

естественные лесные сообщества, преобразуя структуру ценоза и среду обитания. Листопадные деревья также культивируются в населенных пунктах, садах, парках как декоративные, дают самосев и дичают с разной степенью скорости. Среди них — *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, который чрезвычайно быстро распространился по всему Северо-Западному Кавказу, образуя монодоминантные ценозы на береговых приморских галечниках, на правобережном степном склоне реки Кубань. Североамериканский вид *Gleditsia triacanthos* L. широко использовался при закладке лесополос, лесопарковых зон, лесных культур и в настоящее время внедрился в лесные сообщества пойменных, равнинных и предгорных лесов. Широко распространенным видом является средиземноморский *Elaeagnus angustifolia* L., введенный в культуру на песчаных азовских косах в 50-х гг. прошлого столетия, одичавший и встречающийся в настоящее время повсеместно в Восточном Приазовье, на Таманском полуострове. Дают самосев, имеют тенденцию к расширению ареала и предпосылки для натурализации на Черноморском побережье Кавказа: *Cercis chinensis* Bge., *Zizyphus jujuba* Mill., *Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch, *Catalpa ovata* D. Don., *Gleditsia aquatica* Marsh. В природных и трансформированных сообществах обычны: *Acer negundo* L., *Juglans regia* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Salix babylonica* L., *Populus deltoides* W. Bartram ex Marshall. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. дичает и вытесняет аборигенный *F. exelsior*.

Среди кустарников немного преобладают вечнозеленые формы (18 видов). Практически все виды также культивируются в качестве декоративных растений и дичают: *Berberis julianae* C. K. Schneid., *Phyllostachys aurea* Carr. ex A. et C. Rivière, *Nerium oleander* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. и др. *Elaeagnus pungens* Thunb. образует чистые насаждения, отмечен в подлеске в естественном дубово-грабовом лесу, во вторичном насаждении из дуба пробкового и сосны приморской. *Viburnum tinus* L. дичает и входит в подлесок дубовых лесов. Полувечнозеленый *Zanthoxylum planispinum* Sieb. et Zucc. дает самосев и имеет предпосылки для натурализации на Черноморском побережье Кавказа. Часто в лесах Сочинского национального парка встречается *Thea sinensis* L.

Значительную роль в распространении инвазий играла хозяйственная и даже природоохранная деятельность человека, причем при необыкновенном обилии аборигенной древесно-

кустарниковой растительности человек отдавал предпочтение иноземным видам, уступающим в декоративном отношении. При создании лесных культур в Предкавказье широко применялись инвазионные виды: *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Acer negundo* L., *Celtis occidentalis* L., *Juglans regia* L., *Maclura pomifera* Schneid., вяз листоватый (*Ulmus foliaceae* Gilib.). Так, в роще «Платнировская», которая является памятником природы, высокую встречаемость по всей территории имеют *Gleditsia* и *A. negundo*, а *Robinia* образует сплошную полосу со стороны железной дороги. Диаметр стволов акации достигает около 40 см. В роще «Темная» (памятник природы) основными видами, образующими лесопокрытую площадь, являются ясень пенсильванский, гледичия, робиния, орех черный, вяз мелколистный. Бейсугский лес (памятник природы «Урочище «Суходол») представляет собой искусственный ценоз, созданный для доказательства возможности выращивания леса в степи. Он создавался в 1948 г. как опытные посадки леса в степи. Первоначально отмечалось слабое естественное возобновление дуба черешчатого (*Quercus robur*). В настоящее время в лесном массиве половину площади занимают смешанные робиниево-ясеневые (46 га), чистые робиниевые (23 га) сообщества с гледичией трехлопучковой. Из других видов присутствуют орех черный и карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.).

Интересна история леса в степной зоне в Новопокровском районе. Челбасское лесничество организовано в 1885 г. по решению Кубанского казачества после того, как было принято законоположение «Об образовании в кубанском войске третьего лесничества и о применении к лесам этого войска правил о станичных лесах донского войска». Лесничество создавалось на безлесном пространстве. Хутор Веселый оставался «безлесным», поэтому казаки стали главными энтузиастами озеленения. Первые насаждения в степи были дубовые. Семенной материал (желуди) завозился из Шипова леса Воронежской губернии (1459 га). В Челбасском лесу лесопокрытая площадь составляет 1291,6 га. Произрастают как естественные, так и интродуцированные (евроазиатские, азиатские и североамериканские) виды. Были заложены чистые посадки гледичии с подлеском из караганы древовидной, свидины кроваво-красной, бересклета европейского. *Gleditsia triacanthos* показала высокую устойчивость в степи в сплошных посадках. Из других видов отмечены *Juglans nigra*, *Juglans regia*, орех серый (*J. cinerea* L.) родом из Северной

Амери́ки, стифноло́бий японский (**софора японская**), *Populus alba* L., *Amorpha fruticosa* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Syringa vulgaris* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus vulgaris* Mill., *Ulmus parvifolia*, *Caragana arborescens*, груша обыкновенная, лох восточный, маклюра обыкновенная, можжевельник виргинский, плосковеточник восточный. Всего в лесокультурных посадках зарегистрировано 54 вида и садовые формы древесных и кустарниковых растений. Уже при исследовании в 1992 г. было установлено, что робиния при густых посадках истощает почву, а корневые отпрыски заполняют свободные пространства, насаждения превращаются в тонкоствольную заросль. Искусственные посадки в степной зоне явились источником широкого распространения инвазионных видов по всему Западному Предкавказью и Восточному Приазовью. Распространению способствует строительство дорог, рекреационная деятельность, прямое уничтожение естественных мест произрастания. В сформировавшемся сообществе с доминированием *Echinóchloa crusgálli* (L.) Beauv. в районе разведки нефтегазового месторождения было зарегистрировано 10 видов, среди которых нет ни одного из естественных литоральных сообществ (см. рис.). Литоральные виды, имея в основном мощные корневые системы, не могут произрастать в условиях покрытого цементными блоками субстрата.

Инвазионные виды значительное место занимают по долинам рек Кубань, Лаба (*Robinia pseudo-acacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*, *Morus alba* и *M. nigra*) и представляют серьезную угрозу природному биоразнообразию пойменных лесов. Во флоре Средне-Лабинского заказника зафиксировано 32 инвазионных вида, что составляет 11,6% от общего числа видов (*Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Phalacrolooma septentrionale*, *Conyza canadensis*, *Xanthium californicum*, *Xanthium strumarium*, *Matricaria discoidea*, *Asclepias syriaca*, *Sorghum sudanense*, *Elaeagnus angustifolia*, *Morus alba*, *M. nigra* и др.). На территории Приазовского заказника отмечено произрастание 24 инвазионных видов (*Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bidens frondosa* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Xanthium strumarium* L., *X. californicum* Greene, *Elaeagnus angustifolia* L., *Amorpha fruticosa* L. и др.). Везде они имеют самую высокую встречаемость, входят во все сообщества и формируют значительные по площади популяции.

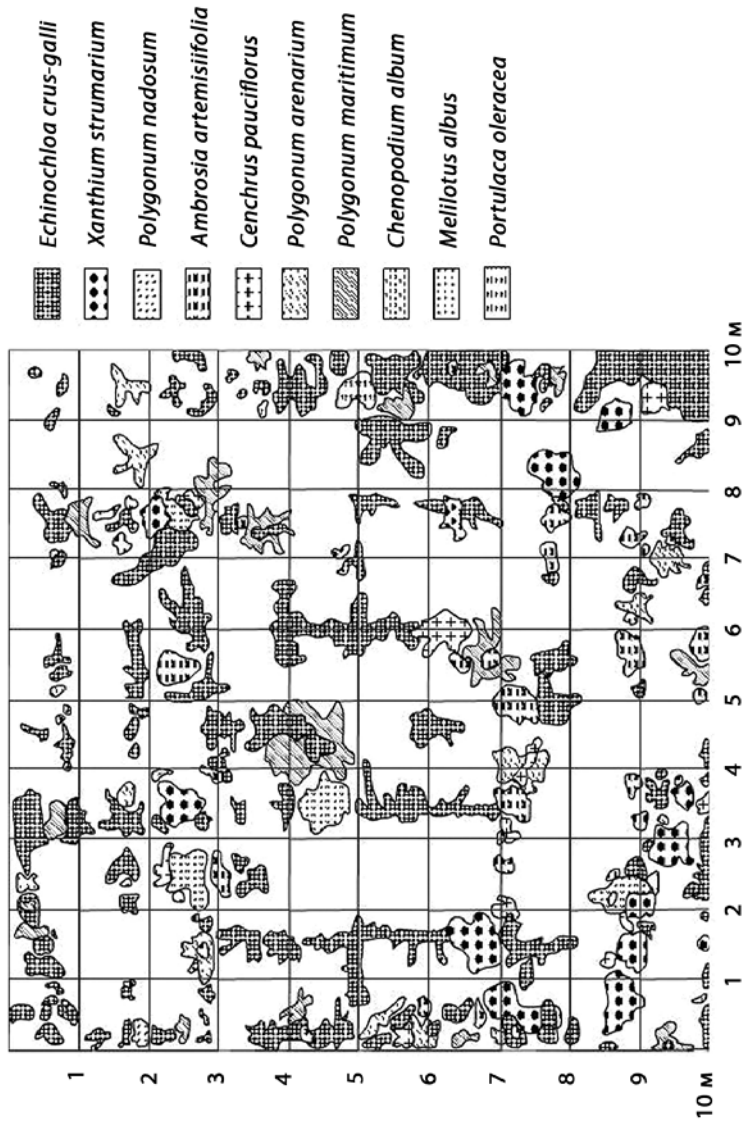


Рис. Проективное покрытие сообщества с доминированием *Echinochloa crus-galli* на полигоне буровой вышки

Один из самых распространенных лесных интродуцированных видов Западного Кавказа — *Quercus rubra* L., естественно произрастающий в восточной приатлантической части Северной Америки. В лесном хозяйстве Кубани вид появился в 60-е гг. XX в., и к настоящему времени площадь его насаждений в Краснодарском крае занимает более 3 тыс. га. В 80-е гг. XX в. для сохранения искусственных насаждений вида были созданы охраняемые природные территории в долине реки Хабль, в Мостовском районе близ села Соленое. Искусственные насаждения дуба красного создавались с целью вовлечения в интродукционный процесс вида филогенетически близкого местным видам дуба как самой быстрорастущей породы. Они закладывались среди расчищенных естественных дубрав. Еще в 2005 г. отмечалось, что «обильное плодоношение свидетельствует о возможной экспансии дуба красного в естественные сообщества, что было бы нежелательно» (Литвинская, Лозовой, 2005, с. 192). Желуди дуба красного распространяются животными, и он легко начинает внедряться в естественные широколиственные леса. Аналогичная ситуация складывается с распространением ореха грецкого, который в диком состоянии не произрастает в регионе. Посадки его были связаны с Черкесской культурой и были известны горским народам еще 3 тыс. лет назад. Орехи как посевной материал поступали из Греции, Ирана, Италии. Плантации грецкого ореха были хищнически вырублены в конце XIX и начале XX столетий. К их восстановлению приступили в 30-х гг. прошлого века, но в годы войны посадки были вырублены. Новые культуры стали создаваться после 1958 г. В 80-е гг. были образованы ООПТ в местах искусственных насаждений ореха грецкого. В настоящее время он произрастает в дубравах нижнего горного пояса, в пойменных лесах по берегам рек, на склонах степных балок, в литоральной зоне.

В степной зоне Западного Предкавказья широко распространены лесные полосы, основу которых составляют инвазионные древесно-кустарниковые и травянистые виды (*Gleditsia triacanthos*, *Acer negundo*, *Robinia pseudo-acacia*, *Fraxinus laceolata*, *Armeniacia vulgaris*, *Amorpha fruticosa*, *Phytolacca americana* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray, *Amaranthus albus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Datura stramonium* L., *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf, *Conyza canadensis* (L.) и многие другие). Лесополосы высажены вдоль полей и автомобильных трасс, вдоль рек, являясь

источником продолжающегося процесса распространения инвазионных видов.

Список литературы

- Карпун Ю. Н. Адвентивная дендрофлора Черноморского побережья Кубани // Экологические проблемы интродукции растений на современном этапе: вопросы теории и практики. Краснодар, 1982. Ч. 2. С. 15–17.
- Литвинская С. А., Лозовой С. П. Памятники природы Краснодарского края. Краснодар: Периодика Кубани, 2005. 352 с.
- Литвинская С. А., Савченко М. Ю. К вопросу об инвазивности флоры Западного Кавказа // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2016. № 1. С. 23–35.
- Пиньковский М. Д., Солтани Г. А. Особенности охраны генетических ресурсов кавказской флоры на современном этапе // Декоративное садоводство России: сборник научных трудов. Вып. 42. Т. 2. Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК, 2009. С. 46–54.
- Тимухин И. Н., Акатова Т. В. Инвазийные виды растений Кавказского заповедника // Биоразнообразии и мониторинг природных экосистем в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике: сборник трудов КГПБЗ. Вып. 16. Новочеркасск: Дорос, 2002. С. 78–84.
- Щуров В. И., Литвинская С. А. Последствия ввоза чужеродных вредных организмов для аборигенных видов на примере самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2015. № 1. С. 134–144.
- Litvinskaya S. A., Abdyeva R. T. Gramineous fraction of the invasive flora of the Caucasus // South of Russia: ecology, development. 2021. Vol. 16(4). P. 56–70.

ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА¹

В. В. Меркер

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия
e-mail: vmerker@rambler.ru

INVASIVE PLANT SPECIES IN THE FLORA OF CHELYABINSK CITY FOREST

V. V. Merker

Аннотация: Анализируется выявленный видовой состав адвентивных растений Челябинского городского бора, среди которых 19 видов из 14 семейств могут быть отнесены к инвазивным растениям. Среди инвазивных видов преобладают древесные растения. Чужеродные виды расселяются преимущественно в нарушенных местообитаниях бора, но уже 20 видов обнаружены в естественных лесных сообществах. Большинство видов по времени заноса являются кенофитами (85 видов), по способу заноса — ксенофитами (66 видов), по степени натурализации — эпекофитами (86 видов) и агриофитами (20 видов).

Ключевые слова: адвентивные виды, неофиты, ксенофиты, колонофиты, эпекофиты, инвазивные виды.

Abstract: Identified species composition of adventitious plants of the Chelyabinsk City Forest is analyzed. 19 species from the list belonging to 14 families can be classified as invasive plants. Among invasive species woody plants predominate. Alien species settle mainly in disturbed forest habitats. 20 species have been already found in natural forest communities. Most of the species (85 species) are kenophytes by the time of introduction, xenophytes (66 species) by the way of introduction, epecophytes (86 species) and agriophytes (20 species) by the degree of naturalization.

Keywords: adventitious species, neophytes, xenophytes, colonophytes, epecophytes, invasive species.

Челябинский городской бор является природным лесным сообществом в городской черте и испытывает на себе сильнейшую рекреационную нагрузку (Меркер и др., 2021; Gordeev, Kocherov, Merker, 2021), создающую весьма благоприятные условия для успешного заноса и расселения адвентивных видов. Адвенти-

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-44-740008.

зация флоры Городского бора, являющегося особо охраняемой территорией регионального значения, стоит особенно остро, являясь одной из серьезных угроз стабильности уникальной природной экосистемы и создавая предпосылки для дальнейшей деградации лесных фитоценозов. Проникновение в состав флоры бора чужеродных элементов происходит как намеренно (лесная культура), так и спонтанно (рекреационное воздействие, спонтанный занос).

Флора Челябинского городского бора в его естественных границах на сегодняшний день насчитывает 582 вида из 319 родов, 96 семейств, семи классов и пяти отделов высших сосудистых растений (Меркер, 2020, 2021). Во флористическом составе обследованной территории доля адвентивных видов достаточно велика — 19,8% — и насчитывает 115 видов из 39 семейств без учета сорных и интродуцированных видов (лесной культуры), не уходящих из мест культивирования, при этом 63 рода и 12 семейств (*Elaeagnaceae*, *Vitaceae*, *Cucurbitaceae*, *Berberidaceae*, *Amaranthaceae*, *Tiliaceae*, *Fagaceae*, *Celastraceae*, *Malvaceae*, *Cornaceae*, *Balsaminaceae*, *Caprifoliaceae*) во флоре ООПТ представлены только адвентивными видами.

Помимо уже довольно обычных адвентивных видов (*Acer negundo* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. domestica* Borkh., *Ulmus pumila* L., *Cerasus tomentosa* (Tunb.) Loisel., *C. besseyi* (L.H. Bailey) Smyth, *Lonicera tatarica* L., *Rosa rugosa* Tunb., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Armoracia rusticana*, *Aquilegia vulgaris* L., *Saponaria officinalis* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Epilobium pseudorubescens* A.K. Skvortsov, *Hordeum jubatum* L., *Solanum nigrum* L.), в границах ООПТ впервые в области встречены адвентивные виды: *Scirpus orientalis* Ohwi, *Lolium multiflorum* Lam., *Dianthus barbatus* L., *Cerasus pensylvanica* (L.f.) Loisel., *Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Ribes rubrum* L., *Swida sericea* (L.) Holub, *Cosmos bipinnatus* Cav., *Cucurbita pepo* L. — и довольно редко пока отмечающиеся во флоре находки *Fragaria ananassa*, *Impatiens parviflora* DC., *Convallaria majalis* L., *Acer tataricum* L.

Следует отметить, что значительное количество адвентивных видов (50 видов; 43,5%) приурочено к антропогенно нарушенным местообитаниям в пределах ООПТ «Челябинский (Городской) бор», они обнаружены на придорожных участках территории обследования, местами замусоренных бытовым мусором, заросших обильным самосевом *Acer negundo* и *Malus*

baccata, на участках рекреации (спортивные площадки, прогулочные дороги, места отдыха и информационной навигации). В естественные сообщества внедрились немногим более половины адвентивных видов: *Fallopia convolvulus*, *Malus baccata*, *Grossularia reclinata*, *Caragana arborescens*, *Acer negundo*, *Impatiens parviflora*, *Ribes rubrum*, *Swida sericea* (L.) Holub, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Scirpus orientalis* Ocwі, *Berberis vulgaris* L. и др.

Виды, ранее широко используемые в лесной культуре и довольно долго сохраняющиеся под пологом леса на участках посадок, начинают дичать из мест культивирования, встречаются единичными экземплярами семенной репродукции (*Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Acer tataricum*), иногда небольшими группами (*Tilia cordata*, *Populus balsamifera*, *Fraxinus pennsylvanica*), реже образуют довольно значительные заросли (*Caragana arborescens*, *Lonicera tatarica*, *Acer platanoides*, *Swida sericea*).

Большинство видов по времени заноса являются кенофитами (85 видов, 74,9%), археофитами — 30 видов (26,1%); по способу заноса — ксенофитами (66 видов, 57,4%), эргазиофитами представлены 49 видов (42,6%). По степени натурализации преобладают эпикофиты (86 видов, 74,8%), агриофиты составляют 20 видов (17,4%), количество колонофитов и эфемерофитов незначительно, и их представленность — пять видов, 4,3% (*Lolium multiflorum*, *Urtica cannabina*, *Convallaria majalis*, *Armoracia rusticana*, *Saponaria officinalis*) и четыре вида, 3,5% (*Avena sativa*, *Cosmos bipinnatus*, *Helianthus annuus*, *Cucurbita pepo*) соответственно.

Из состава выявленной адвентивной фракции флоры Городского бора 19 видов из 14 семейств (16,5% от состава адвентивной фракции; 3,3% от состава выявленной флоры бора) могут быть отнесены к категории инвазивных (Виноградова, Майоров, Хорун, 2009; Меркер, 2013, 2020): *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Malus baccata*, *M. domestica*, *Impatiens parviflora*, *Hippophaë rhamnoides*, *Caragana arborescens*, *Lonicera tatarica*, *Berberis vulgaris*, *Ulmus pumila*, *Cerasus tomentosa*, *Hordeum jubatum*, *Urtica cannabina*, *Grossularia reclinata*, *Amelanchier spicata*, *Geranium sibiricum*, *Convallaria majalis*, *Fragaria ananassa*, *Elodea canadensis*. Среди инвазивных видов преобладают древесные растения (семь видов кустарников, пять видов деревьев), многолетние травянистые растения представлены шестью видами, однолетние травы — одним видом (*Impatiens parviflora*).

Количество инвазивных растений и занимаемые ими лесные площади стали угрожающими для естественных фитоценозов соснового бора. Очевидно, что здесь происходит серьезная деформация лесных растительных сообществ, которая приводит к появлению принципиально новых фитоценозов, сформированных на базе адвентивных, в т. ч. инвазивных, видов. Соответственно, возникает потребность если не предотвратить полностью распространение инвазивных видов, то по крайней мере сдерживать или ослабить этот процесс.

Безусловно, приведение нарушенных растительных сообществ в первоначальное состояние естественного малонарушенного соснового бора на данной стадии его существования уже невозможно. Изолировать источники распространения инвазивных видов («повзрослевшие» лесные культурные посадки, существующие массивы чужеродных вселенцев в бору) при массовом распространении многих растений-вселенцев также практически невыполнимо. Таким образом, можно рекомендовать лишь ограничение потенциальных возможностей растений-вселенцев стать инвазивными на участках условно коренных сосновых насаждений, находящихся на начальных стадиях антропогенной сукцессии. Для этого необходимо осуществлять мониторинг данных сосновых сообществ и по его результатам рекомендовать и корректировать мероприятия, например, по сбору семян инвазивных видов или их элиминации.

Таким образом, следует продолжить работу по оценке особенностей, характера и роли адвентивных видов в Городском бору, выделить основные объекты мониторинга и организовать целенаправленное изучение антропогенной трансформации флоры в бору. Разумеется, все это не решит полностью проблему растительных инвазий в Городском бору, но позволит уменьшить их численность и более основательно изучить вопросы, связанные с появлением и поведением инвазивных видов в растительных сообществах охраняемого соснового массива.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Меркер В. В. Дополнение к флоре Челябинского (Городского) бора // Ученые записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 5 / редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др. Челябинск:

- Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2021. С. 26–34.
- Меркер В. В.* Инвазивные и потенциально инвазивные виды интродуцированной дендрофлоры Челябинской области // Интеграция ботанических исследований и образования: традиции и перспективы: труды международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию кафедры ботаники (Томск, 12–15 ноября 2013 г.). Томск: Издательство Томского университета, 2013. С. 115–117.
- Меркер В. В.* Флора Челябинского (Городского) бора // Ученые записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 3. / редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др. Челябинск: Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2020. С. 35–76.
- Меркер В. В. и др.* Рекреационные нагрузки на Челябинский Городской бор // Пути евразийской интеграции: геополитика, экология, экономика, человек: материалы сателлитной научной конференции с международным участием в рамках X Всероссийской II Международной научно-практической конференции «Расулевские чтения: ислам в истории и современной жизни России» (8 июля 2021 г.) / под ред. В. В. Меркер. Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2021. С. 161–171.
- Gordeev S., Kocherov A., Merker V.* Visualization of the sustainable development model of the green core of the agglomeration the neogeography of the Chelyabinsk urban pine forest // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 258.

**ФИТОИНВАЗИИ
ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ
В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ¹**

Н. В. Овчарова, М. М. Силантьева

Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

e-mail: ovcharova_n_w@mail.ru; msilan@mail.ru

**PHYTOINVASIONS
OF TREE AND SHRUB SPECIES
IN RIBBON FORESTS OF ALTAI KRAI**

N. V. Ovcharova, M. M. Silanteva

Аннотация: В ходе исследования установлено, что в лесных сообществах ленточных боров Алтайского края натурализовались древесные и кустарниковые виды: *Acer negundo* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Ulmus laevis* Pall., *Ribes aureum* Pursh, *Crataegus sanguinea* Pall. В статье приводится подробная характеристика сообществ с участием этих чужеродных видов, играющих разную фитоценотическую роль. Особо отмечен *Acer negundo*, являющийся инвазионным видом. Характеристика выполнена на основе 167 геоботанических описаний на девяти профилях в разных частях лесных массивов Барнаульской и Касмалинской боровой ленты по градиенту природно-зональных особенностей. В статье приведены описания типичных ассоциаций олиготрофных, мезофитных и ксеромезофитных сосновых боров с участием пяти чужеродных видов. Исследования проводились в период с 2019 по 2021 г.

Ключевые слова: сосновые леса, инвазионные виды, ленточные боры, синантропизация, профиль.

Abstract: The study revealed that following tree and shrub species: *Acer negundo* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Ulmus laevis* Pall., *Ribes aureum* Pursh, *Crataegus sanguinea* Pall. have naturalized in the forest communities of ribbon pine forests of Altai Krai. The article provides detailed characteristic of communities with the participation of these alien species, playing different phytocenotic roles. *Acer negundo*, which is an invasive species, is of special interest. The characteristic is compiled on the basis of 167 geobotanical de-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Грант № 19-44-220006) (экспедиционная часть) и в рамках реализации Программы поддержки научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», проект «Мониторинг фитоинвазий Алтайского края для разработки регионального подхода прогнозирования появления и расселения видов-инвайдеров» (обработка многолетнего архива геоботанических описаний авторов).

scriptions made in 9 profiles in different parts of forest massifs of Barnaul and Kasmalin pine forests on the gradient of natural-zonal features. Descriptions of typical associations of oligotrophic, mesophytic and xeromesophytic pine forests with the participation of five alien species are given. The studies were conducted in 2019–2021.

Keywords: pine forests, invasive species, belt pine forests, synanthropization, profile.

В настоящее время инвазии чужеродных видов растений становятся глобальной проблемой и вызывают серьезные экологические последствия. Особенно актуальны исследования инвазионных видов деревьев и кустарников, поскольку это фитоценотически наиболее сильные и средообразующие виды.

Ленточные боры Алтайского края являются особо ценными лесными сообществами с точки зрения как сохранения биоразнообразия, так и хозяйственной ценности (Ермаков, 1997; Ермаков, 2003; Королук, 1993; Лапшина, 1985; Лашинский и др., 2018; Ermakov, 2011). В Лесном кодексе РФ ленточные боры отнесены к отдельной категории защитных лесов — ценным лесам. Ленточные боры выполняют средообразующую, водоохранную и почвозащитную функции, обеспечивают устойчивое сельское хозяйство в условиях южной лесостепи и степи, поддерживают рекреационный потенциал и сохраняют благоприятную окружающую среду для населения. Они являются важным источником пищевых лесных ресурсов (грибы, ягоды, лекарственные растения, охотничьи животные) для местных жителей. Это среда обитания большого числа редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, занесенных в Красные книги различного ранга. Несмотря на особый статус защитных лесов, объемы рубок в ленточных борах в последнее десятилетие значительно увеличились по сравнению с прошлым десятилетием. В последние три десятилетия в ленточные боры активно внедряется инвазионный вид *Acer negundo* L. (клен ясенелистный, или американский), блокируя в отдельных случаях лесовосстановительные сукцессии и существенно уменьшая биологическое разнообразие всех ярусов лесных сообществ. Вблизи населенных пунктов в составе трансформированных сообществ нередко деревья *Malus baccata* (L.) Borkh. (яблоня ягодная) и *Ulmus laevis* Pall. (боярышник кроваво-красный), роль которых в лесных фитоценозах не столь значительна, а также ряд кустарников. *Ulmus laevis* более 200 лет используется в озелене-

нии населенных пунктов и в лесопосадках. Значительные насаждения появились с 30-х гг. XX в., дает самосев. *Malus baccata* распространяется с приусадебных участков, лесополос, используется для озеленения, создания лесозащитных посадок, легко возобновляется семенами. *Ribes aureum* Pursh (смородина золотистая) встречается в посадках лесополос, зарослях кустарников у населенных пунктов. *Crataegus sanguinea* Pall. (боярышник кроваво-красный) культивируется, используется для защитного лесоразведения (Силантьева, 2013).

В период с 2019 по 2021 г. проводилось обследование лесных сообществ ленточных боров Алтайского края (см. рис.) по выявлению чужеродных деревьев и кустарников, образующих самосев и внедряющихся в естественные сообщества. Собран гербарий (около 1000 листов), выполнено 167 геоботанических описаний с указанием особенностей мест обитания, указаний размеров, возраста, наличия цветения и плодоношения у чужеродных видов, удаленности самосева от маточных деревьев или кустарников. При изучении чужеродных видов растений в отдельных случаях была использована фотосъемка с квадрокоптера.

Кроме того, для аналитической работы были привлечены таксационные описания лесных насаждений материалов лесоустройства Барнаульской и Касмалинской боровых лент и база данных результатов обследования лесничеств, расположенных в борах, подготовленная сотрудниками филиала ФБУ «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Алтайского края». С 2019 г. нами создается ГИС-проект по наиболее опасному для ленточных боров инвазионному виду — клену ясенелистному.

Большая часть сосновых лесов Барнаульского и Касмалинского сосновых боров, в которых был отмечен *Acer negundo*, относится к классу бореальных олиготрофных сосновых лесов Северной Евразии, объединяющему олиготрофные и олигомезотрофные мезофитные и ксеромезофитные сосновые леса юга лесной и лесостепной зон Сибири. Значительное участие *A. negundo* отмечено в составе гемибореальных березово-сосновых травяных лесов, распространенных в составе Барнаульского ленточного бора по дренированным местообитаниям с более богатыми супесчано-суглинистыми почвами. В статье приведены описания типичных ассоциаций олиготрофных, мезофитных и ксеромезофитных сосновых боров с участием пяти чужеродных видов.

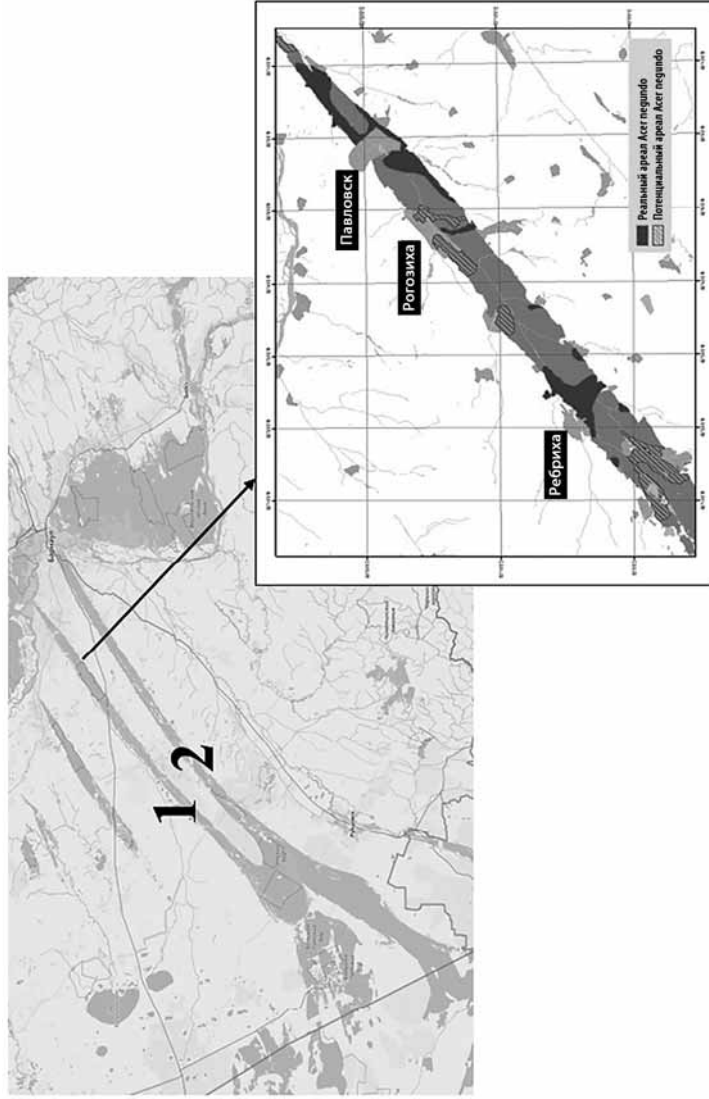


Рис. Карта-схема Барнаульского (1) и Касмалинского (2) ленточных боров с фрагментом ГИС-проекта (северо-восточная часть Касмалинского ленточного бора на территории Алтайского края)

Ассоциация разнотравного соснового леса (Алтайский край, Калманский район, округ села Зимари). Диагностические виды: *Pinus sylvestris* L., *Fragaria vesca* L., *Thalictrum simplex* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Orthilia secunda* (L.) House.

Леса ассоциации встречаются на легкосуглинистых почвах с повышенным содержанием илистой фракции. Состав древесных пород 10С; 6СЗБ1К. Древостой двухъярусный, первый ярус высотой 25 м образован сосной (*Pinus sylvestris*), второй ярус (20 м) — сосной и березой (*Betula pendula*). Средний возраст сосны 60 лет, средний диаметр стволов 32 см, максимальный 45 см. Средний возраст березы 40 лет, средний диаметр стволов 16 см, максимальный 23 см. Сомкнутость крон 0,5. Общее проективное покрытие кустарникового яруса 3–5%. В подлеске встречаются адвентивные виды: *Acer negundo* (возраст 25–30 лет), *Ulmus laevis* (возраст 20–30 лет), *Malus baccata* (возраст 10–15 лет), аборигенные виды — *Padus avium* Mill., *Sorbus sibirica* Hedl., из кустарников — *Viburnum opulus* L., *Rosa majalis* Herrm.

Общее проективное покрытие травянистого яруса до 35%. Видовая насыщенность на 100 м² от 17 до 25 видов растений. Основные доминанты травяного яруса — *Fragaria vesca*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Poa angustifolia*, *Iris ruthenica* Ker Gawl., *Carex macroura* Meinsh.

Травостой из двух подъярусов, первый высотой 50–60 см, образован *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia* L., *Carex macroura*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Trifolium lucanicum* Gasp. ex Guss. Второй подъярус 15 см, образован *Fragaria vesca*, *Iris ruthenica*, *Orthilia secunda*, *Viola hirta* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. Моховой ярус с ОПП до 10% образован *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*.

Acer negundo единично отмечается в составе крайне сухих сообществ сосновых лесов (ассоциация змеевково-разнотравный сосняк) со значительным участием степных и лугово-степных видов, многие из которых являются факультативными или облигатными псаммофитами. Эти леса встречаются в южной части боровых лент.

Ассоциация змеевково-разнотравный сосняк (Алтайский край, Павловский район, округ села Рогозиха). Диагностические виды: *Pinus sylvestris*, *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Artemisia commutata* Besser.

Формула состава древостоя 10С. Древесный ярус сообщества двухъярусный, образован сосной (*Pinus sylvestris*): первый ярус

высотой 20 м, второй ярус 13–15 м. Сомкнутость крон 0,6–0,7. Средний возраст сосны 45 лет, средний диаметр стволов 18 см, максимальный 30 см. Подлесок с проективным покрытием до 1–3% и состоит из чужеродных для ленточных боров видов: *Acer negundo* (возраст 20 лет) и *Malus baccata* (возраст 10 лет) (оба вида — ОПП 3%) и кустарников: *Crataegus sanguinea* и *Ribes aureum* (оба вида — ОПП 1%).

Травяной ярус имеет проективное покрытие до 35%, высоту до 70 см, видовую насыщенность 20 видов на 100 м². Основные доминанты травяного яруса: *Cleistogenes squarrosa*, *Artemisia commutata*, *Koeleria glauca*. Травостой состоит из трех подъярусов. Первый подъярус высотой 70 см, образован *Artemisia commutata*, *A. sieversiana* Willd., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. Второй подъярус 30–35 см, образован *Koeleria glauca*, *Potentilla canescens* Besser, *Dracocephalum nutans*, *Conyza canadensis*. В третьем подъярусе 15–20 см присутствует *Cleistogenes squarrosa*.

Помимо описанных выше сообществ, *Acer negundo* встречается в составе заболоченных лесов, приуроченных к местообитаниям с повышенной трофностью и избыточным застойным увлажнением (ассоциация вербейниково-осоковый кленово-березово-сосновый лес).

Ассоциация вербейниково-осоковый кленово-березово-сосновый лес (Алтайский край, Новичихинский район, округ села Мельниково). Диагностические виды: *Pinus sylvestris*, *Orthilia secunda*, *Lysimachia vulgaris* L., *Carex riparia* Curtis, *Caragana arborescens* Lam., *Poa angustifolia*.

Формула состава древостоя 5С2БЗК. Древесный ярус сообщества двухъярусный. Первый подъярус высотой 25 м, образован сосной (*Pinus sylvestris*), второй подъярус (13–15 м) — березой (*Betula pendula*). Сомкнутость крон 0,5. Средний возраст сосны 50 лет, средний диаметр стволов 40 см, максимальный 60 см. Подлесок с проективным покрытием 30%, состоит из *Acer negundo*, *Malus baccata* и кустарников *Caragana arborescens*, *Rosa majalis*.

Травяной ярус имеет проективное покрытие 45%, высоту до 100 см, видовую насыщенность 18 видов на 100 м². Основные доминанты травяного яруса: *Carex riparia*, *Poa angustifolia*. Травостой состоит из двух подъярусов. Первый подъярус высотой 100 см, образован *Carex riparia*, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Solidago virgaurea* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Asparagus officinalis* L. Второй подъярус 50 см, образован *Lathyrus pratensis* L., *Galium*

boreale L., *Rubus caesius* L., *Vicia sepium* L., *Artemisia pontica*. Моховый покров отсутствует.

В описанных лесных сообществах *Acer negundo* демонстрирует различные показатели участия в зависимости от фитоценологических и локальных экологических условий. Благоприятным микрорельефом для его роста и развития являются небольшие понижения. На открытых пространствах, в условиях хорошей освещенности клен представлен многоствольной жизненной формой (чаще 2–3-ствольной).

Так, наиболее благоприятно *Acer negundo* развивается в ассоциации разнотравного соснового леса, причем с участием адвентивных древесных видов *Malus baccata*, *Ulmus laevis*. В древесном ярусе он регистрируется с максимальным проективным покрытием 5% (до четырех взрослых особей на площадке), возраст которых не превышает 20–25 лет. Максимальная высота 12 м, диаметр ствола 6 см. При учете возобновления необходимо отметить местами встречающийся подрост (до 10 шт. на учетной площадке со средней высотой 35 см) и всходы (до 6 шт.). В кустарниковом ярусе клен достигает проективного покрытия 10% и в условиях с хорошо развитым кустарниковым ярусом и большими условиями затенения приобретает одноствольную или стелющую форму. Вяз гладкий и яблоня ягодная здесь также имеют подрост и самосев, но уступают количественно по возобновлению клену. Они имеют одноствольную форму, а условия произрастания, судя по габитусу растений, также благоприятны.

В ассоциации разнотравного соснового леса *Acer negundo* встречается с наиболее высоким проективным покрытием — до 80–90%, где местами формирует моновидовые сообщества с почти полным отсутствием травянистого покрова. Сообщества характеризуются многочисленными следами антропогенного воздействия. Наиболее благоприятные условия увлажнения и оптимальная освещенность формируют разнообразные жизненные формы клена (от одноствольного до многоствольного и стелющегося типа). Общее количество экземпляров взрослых деревьев клена на учетной площадке в моновидовых сообществах достигает 12, возраст которых не превышает 20–25 лет. Максимальная высота деревьев составляет 15 м, диаметр стволов не превышает 18 см.

В сообществах заболоченных лесов (ассоциация вербейниково-осоковый кленово-березово-сосновый лес) участие *Acer negundo* снижено. Здесь клен оказался на местообитаниях с повы-

шенной трофностью и избыточным застойным увлажнением, не являющихся благоприятными для его произрастания. Местами на площадках регистрировались экземпляры взрослых деревьев до 7 м высотой, утратившие свою жизненность (повалены или частично затоплены в понижениях). В сообществах регистрируется возобновление подроста клена до 13 шт. высотой до 1 м. Взрослые экземпляры, встречающиеся в древесном ярусе, не превышают 7 м высотой, с максимальным диаметром ствола 8 см.

Таким образом, клен ясенелистный на территории ленточных сосновых боров Алтайского края избегает бедных и сухих почв, предпочитая умеренно богатые и богатые почвы. Дюнно-олиготрофные условия менее благоприятны для его произрастания. В сообществах с кленом отмечаются также чужеродные для ленточных боров виды: *Ulmus laevis*, *Malus baccata*, *Ribes aureum*, *Crataegus sanguinea*. Фитоценотическая роль этих видов по сравнению с кленом снижена, но это потенциально инвазионные виды. Первые три вида в ближайшем будущем могут значительно увеличить площади своих ареалов в ленточных борах.

Список литературы

- Ермаков Н. Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2003. 232 с.
- Ермаков Н. Б., Макунина Н. И., Мальцев Т. В. Характеристика четырех ассоциаций травяных березовых и березово-сосновых лесов лесостепи Обь-Томского междуречья. М., 1997. 46 с.
- Королюк А. Ю. Синтаксономия растительности юга Западной Сибири. 2. Луговая, степная и лесная растительность. М., 1993. 49 с. (Деп. в ВИНТИ 9.06.93, № 1578-В93).
- Лапшина Е. И. Подтаежные и лесостепные сосновые леса и производные сообщества на их месте // Растительные покровы Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985. С. 120–125.
- Лацинский Н. Н. и др. Синтаксономия и пространственная структура растительности Бурлинского ленточного бора // Растительный мир Азиатской России. 2018. № 1(29). С. 57–81.
- Силантьева М. М. Конспект флоры Алтайского края: монография. 2-е изд., доп. и перераб. Барнаул: Издательство Алтайского университета, 2013. 520 с.
- Ермаков Н., Морозова О. Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia // Applied Vegetation Science. 2011. Vol. 14. P. 524–536.

**СПОНТАННО ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ ВИДЫ
НА ТЕРРИТОРИИ ДОНЕЦКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

**В. М. Остапко, Е. Г. Муленкова,
С. А. Приходько, А. А. Кривцун**

*Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад», Донецк, ДНР
e-mail: elena-mulienkova@mail.ru*

**SPONTANEOUSLY GROWING SPECIES
IN THE AREA OF DONETSK BOTANICAL GARDEN**

**V. M. Ostapko, E. G. Mulenkova,
S. A. Prikhodko, A. A. Krivtsun**

Аннотация: Донецкий ботанический сад более 55 лет является основным центром интродукции растений мировой флоры в Донбассе, включая интродукцию растений местной флоры. Сообщается о подготовке «Конспекта спонтанной флоры территории Донецкого ботанического сада», включающего характеристики 803 видов сосудистых растений, из которых 375 видов — дикорастущие аборигенные, остальные — адвенты и дичающие из культуры. Приводятся данные о систематическом положении и номенклатуре видов, происхождении (родине) дичающих из культуры видов, местообитании в природных условиях Донбасса, использовании в культуре на территории Донбасса и частоте встречаемости в регионе, а также встречаемости на территории Донецкого ботанического сада (ДБС), происхождении интродукционных образцов в коллекциях и экспозициях, типах мест произрастания на территории ДБС, наличии гербарных сборов с территории ДБС, сведения о распространении за пределы сада, оценка степени натурализации, категория инвазионного статуса, полезные качества растений.

Ключевые слова: флора, Донецкий ботанический сад, интродуцент, адвентивный вид, инвазивный вид.

Abstract: For more than 55 years, Donetsk Botanical Garden has been the main center for plant introduction of the world flora in Donbass, including the introduction of local flora plants. The paper presents information on compiling of “Synopsis of the spontaneous flora of the area of Donetsk Botanical Garden”, which includes characteristics of 803 species of vascular plants, of which 375 species are wild native, the rest are adventive and cultivated species escaping into wild. The paper gives data on each species taxonomic status and nomenclature, origin (homeland) for the cultivated species escaping into wild, habitat in the natural conditions of Donbass, cultivation

in Donbass and frequency in our region, occurrence in the area of Donetsk Botanical Garden (DBG), origin for the introduced specimens in the collections and display areas, habitat types throughout the DBG area, presence of herbarium samples collected from the DBG area, spread beyond the limits of the Garden's area, assessment of the naturalization degree, invasive category status, plant useful properties.

Keywords: flora, Donetsk Botanical Garden, introduced species, adventive species, invasive species.

Донецкий ботанический сад (ДБС) более 55 лет является основным центром интродукции растений мировой флоры в Донбассе, включая интродукцию растений местной флоры. В коллекции и тематические экспозиции, сформированные и функционировавшие в разные периоды, были привлечены группы растений, отражающие фиторазнообразие Земли в различных аспектах: географическом, биоморфологическом, геоботаническом, созологическом, эстетическом, практическом (Донецкий..., 2020; Кодекс..., 2014; Бурда, Муленкова, Шпильова, 1998а; Остапко, Бойко, Муленкова, 2013). Поведение видов в ботанических садах после их переноса в новые условия часто непредсказуемо. Иногда, достигая высшей степени успешности интродукции, они натурализуются и становятся элементами спонтанной флоры, в той или иной степени устойчивыми к местным почвенно-климатическим и биотопическим условиям (Бурда, 2015).

В начальный период формирования коллекций и экспозиций Донецкого ботанического сада было проведено изучение дико-растущей флоры его территории и установлено 354 вида естественно произрастающих растений (Ивашин, Хархота, 1970). В их числе, наряду с аборигенными, было отмечено всего несколько адвентивных видов. В 1990-е гг. был подготовлен аннотированный список интродуцентов, дичающих на территории ДБС, включающий 196 видов (Бурда, Муленкова, Шпильова, 1998а, 1998б).

Дальнейшее специальное изучение спонтанно поселяющихся и распространяющихся растений на территории сада показало, что особенностью формирующейся конкретной флоры является сочетание исторически сложившихся фракций автохтонных (в т.ч. дичающих из культуры интродуцированных аборигенных видов) и адвентивных (интродуцированных и непреднамеренно занесенных чужеродных видов). Многие аборигенные

виды природной флоры Донбасса были неоднократно интродуцированы в коллекции и экспозиции сада. При этом на участках с сохранившейся исходной растительностью, в разной степени антропогенно нарушенной, эти и другие виды уже произрастали естественным образом. Возможно, происходило скрещивание местных географических рас и экотипов видов с другими, привезенными из различных местообитаний. Вследствие этого не всегда можно однозначно определить, является ли локальная популяция природного вида в саду естественной или интродукционной.

Некоторые виды с высоким баллом успешности интродукции, становясь потенциальными инвайдерами, натурализуются на территории ботанического сада, расселяясь за его пределы на значительное расстояние.

Нами систематически проводится обследование территории Донецкого ботанического сада и его окрестностей по выявлению спонтанно произрастающих растений, что позволило составить рабочий вариант «Конспекта спонтанной флоры территории Донецкого ботанического сада», включающий характеристики 803 видов сосудистых растений, относящихся к 430 родам, 101 семейству, 58 порядкам. При этом отмечено 375 видов дикорастущих аборигенных растений флоры Донбасса, что подтверждено хранящимися в ДНЗ гербарными сборами 1960–1970-х гг. и публикациями (Ивашин, Хархота, 1970; Кондратюк, Бурда, Остапко, 1985; Остапко, Бойко, Мосякин, 2010), 91 аборигенный вид из интродуцированных в комплексную экспозицию «Степи Донбасса», дичающих за пределами места первичной интродукции (Каталог..., 1988), 116 адвентивных видов, непреднамеренно занесенных на территорию ДБС (Кодекс..., 2014), 221 вид дичающих из коллекций и экспозиций ДБС интродуцентов (Бурда, Муленкова, Шпильова, 1998а; Остапко, Бойко, Муленкова, 2013).

Характеристика вида в «Конспекте...» включает данные о систематическом положении и номенклатуре вида, происхождении (родине) дичающих из культуры видов, местообитаниях в природных условиях Донбасса, использовании в культуре на территории Донбасса, а также частоте встречаемости в регионе и на территории Донецкого ботанического сада, происхождении интродукционных образцов в коллекциях и экспозициях, типах мест произрастания на территории ДБС, наличии гербарных сборов с территории ДБС, сведений о распространении за

пределы сада, оценку степени натурализации, категорию инвазионного статуса, полезные качества растений.

Классификация типов мест произрастания на территории ДБС сделана по нескольким направлениям: по степени натурности (участки природной растительности, экспозиции искусственных фитоценозов, коллекции и экспозиции растений, рудеральные места, участки без растительности); по степени ухода (коллекционные и экспозиционные участки с систематическим удалением сорных растений, коллекционные и экспозиционные участки с периодическим и неполным удалением сорных растений, насаждения без удаления сорных растений, коллекционные и экспозиционные участки с периодическим и неполным удалением сорных растений, насаждения без удаления сорных растений, участки с природной растительностью, участки с нарушенной растительностью), по затененности (постоянно открытые участки, периодически затененные участки возле отдельно стоящих деревьев, зданий и сооружений, древесные насаждения с разреженным пологом, древесные насаждения с плотным пологом), по типу экотопа (участки с развитым почвенным слоем, участки со смытой почвой, участки с искусственным покрытием).

Адвентивная фракция флоры, а также дичающие интродуценты (чужеродные и из аборигенной флоры) являются очень динамичной структурой в отношении видового состава, а также их степени натурализации и инвазионного статуса, которые со временем меняются. В кадастре будут отражены результаты наблюдений и дана комплексная оценка относительно статуса вида и его распространения на территории Сада. Степень натурализации видов на территории ДБС и его ближних окрестностей дана по классификации, предложенной Ю. К. Виноградовой с соавторами (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010): эфемерофит — заносный вид, встречающийся в местах заноса в течение 1–2 лет, но не размножающийся, а затем исчезающий; колонофит — заносный вид возобновляется, но его распространение ограничено преимущественно местами заноса; эпекофит — заносный вид, распространившийся по одному или нескольким антропогенным местообитаниям; агриофит — заносной вид, внедрившийся в естественные ценозы.

Для определения категории инвазионного статуса вида использована шкала, предложенная А. В. Крыловым и Н. М. Решетниковой (2009), нашедшая поддержку у других исследователей

(Стародубцева, Морозова, Григорьевская, 2014), которая нами модифицирована дополнением еще одной категории — неинвазионный вид: 1 — виды-трансформеры; 2 — виды, расселяющиеся и натурализующиеся по антропогенным и природным местообитаниям; 3 — виды, расселяющиеся и натурализующиеся по антропогенным местообитаниям; 4 — потенциально инвазионные виды; 5 — неинвазионные.

Спонтанная флора на территории Донецкого ботанического сада, представленная автохтонным элементом и в значительной степени аллохтонным (адвентивные и дичающие виды), имеет большое значение как объект исследования современного этапа флорогенеза и охраны фиторазнообразия, особенно раритетной его фракции, с одной стороны. С другой стороны, она является источником возможных инвазий, дичающих интродуцентов, поэтому ее мониторинг необходим. Контроль спонтанной флоры в пределах территорий ботанических садов должен стать одной из важнейших задач ученых, занимающихся интродукцией растений.

Список литературы

- Бурда Р.И., Муленкова О.Г., Шпильова Н.В. Спонтанне поширення інтродукованих рослин на території Донецького ботанічного саду. Донецьк, 1998а. 34 с.
- Бурда Р.И., Муленкова О.Г., Шпильова Н.В. Агріофіти флори Південного Сходу України. Донецьк, 1998б. 78 с.
- Бурда Р. І. і др. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. Київ: Наук думка, 2015. 119 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Донецкий ботанический сад: история и современность / под. общ. ред. С. А. Приходько. Донецк: ООО «ИПП «Проминь», 2020. 324 с.
- Ивашин Д. С., Хархота А. И. Дикорастущая флора Донецкого ботанического сада // Зеленое строительство в степной зоне УССР. Киев: Наукова думка, 1970. С. 65–69.
- Каталог растений Донецкого ботанического сада: справочное пособие / под ред. Е. Н. Кондратюка. Киев: Наукова думка, 1988. 528 с.
- Кодекс поведения ботанических садов и дендропарков Украины по отношению к инвазивным чужеродным видам / сост. Р. И. Бурда и др. Киев; Донецк, 2014. 20 с.
- Кондратюк Е. Н., Бурда Р. И., Остапко В. М. Конспект флоры юго-востока Украины. Киев: Наукова думка, 1985. 272 с.

- Крылов А.В., Решетникова Н.М.* Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1126–1148.
- Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л.* Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Ноулидж, 2010. 247 с.
- Остапко В.М., Бойко А.В., Муленкова О.Г.* Нові відомості про спонтанне поширення рослин з Донецького ботанічного саду // Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матер. міжнарод. научної конф. (Київ, 28–31 травня 2013 р.) / гол. ред. В.Г. Радченко. Київ: НЦЕБМ НАН України: ПАТ «Віпол», 2013. С. 122–123.
- Стародубцева Е.А., Морозова О.В., Григорьевская А.Я.* Материалы к «Черной книге Воронежской области» // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 2. С. 133–149.

**ПЫЛЬЦА ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
В АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКОМ СПЕКТРЕ МОСКВЫ**

С. В. Полева, К. О. Кузнецов

*Биологический факультет Московского государственного университета
имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

e-mail: spolevova@gmail.com

**POLLEN GRAINS OF INTRODUCED SPECIES
OF WOODY PLANTS IN THE AEROPALYNOLOGICAL
SPECTRUM OF MOSCOW**

S. V. Polevova, K. O. Kuznetsov

Аннотация: В аэропалинологическом спектре Москвы регулярно встречаются 13 пыльцевых типов, в состав которых входит пыльца чужеродных видов древесных растений. Пыльцевые типы *Acer*, *Cupressaceae*, *Fraxinus*, *Picea*, *Populus*, *Quercus*, *Tilia* и *Ulmus* в воздушном спектре многочисленны. Пыльцевые типы *Aesculus*, *Hippophae*, *Juglans*, *Larix* и *Morus* встречаются единично, но регулярно. На кривых пыления *Acer*, *Populus* и *Tilia* удается выявить интервалы цветения отдельных видов. Пыление видов *Fraxinus* и *Quercus* перекрывается почти полностью. Для *Cupressaceae*, *Juglans*, *Larix* и *Picea* не хватает фенологических наблюдений. Пыление *Aesculus*, *Hippophae* и *Morus* в Москве обусловлено единственным видом.

Ключевые слова: чужеродные виды, календарь пыления, пыльца, календарь цветения.

Abstract: 13 pollen types are regularly found in the aeropalinological spectrum of Moscow. These pollen types include the pollen of alien species of woody plants. The pollen types *Acer*, *Cupressaceae*, *Fraxinus*, *Picea*, *Populus*, *Quercus*, *Tilia* and *Ulmus* are numerous in the aeropalinological spectrum. The pollen types *Aesculus*, *Hippophae*, *Juglans*, *Larix* and *Morus* are rare, but found regularly. The pollen curves for *Acer*, *Populus* and *Tilia* can be compared with the flowering intervals of separate species. The pollinating of *Fraxinus* and *Quercus* species overlaps almost completely. We lack phenological observations for *Cupressaceae*, *Juglans*, *Larix* and *Picea*. The pollinating of *Aesculus*, *Hippophae* and *Morus* in Moscow is due to a single species.

Keywords: introduced species, pollen calendar, pollen grains, flowering calendar.

С 1992 г. по настоящее время на базе кафедры высших растений Биологического факультета МГУ проводится ежедневный мониторинг пыления для города Москвы. Московская станция аэропалинологического мониторинга работает по методике, разработанной Международной ассоциацией аэропалинологии (Galan et al., 2014; Мейер-Меликян и др., 1999). В сезон пыления, с марта по сентябрь, результаты мониторинга ежедневно становятся доступными на сайте «Аллерготоп» (www.allergotop.com/allergofon). Анализ сезона пыления ежегодно публикуется в сборниках «Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы», издаваемых метеорологической обсерваторией МГУ (Северова и др., 2019). За 29 лет работы выявлено более 40 пыльцевых типов, в состав 16 из них входят пыльцевые зерна растений, чуждых среднерусской флоре, 13 из них принадлежат древесным растениям.

Пыльцевой тип *Acer*. Первые пыльцевые зерна кленов появляются в воздушном спектре Москвы в середине апреля, обычно около 19 апреля. Основной период пыления начинается в конце апреля, в среднем около 22 апреля. Заканчивается пыление кленов в середине мая. Суммарное содержание пыльцы кленов за сезон довольно высокое и может варьировать от года к году от 300 до 3 тыс. пыльцевых зерен, а в 2018 г. достигло рекордного значения, 6143.

Кривая пыления клена начинается резким ростом суточных концентраций. Основной пик пыления характеризуется высоким пиком и плавным спадом. Основной пик совпадает с цветением *Acer negundo* L., 24 апреля — 6 мая 2015 г. (Виноградова, Куклина, 2016), 8–13–21 мая 2017 г. (Казарова, Купцов, Бойко, 2018). Плавный спад приходится на цветение *Acer platanoides* L., по наблюдениям Ботанического сада МГУ на Ленинских горах 3–16–20 мая 2017 г. (Казарова, Купцов, Бойко, 2018). Цветение *Acer ginnala* Maxim. ex Rupr. и *Acer tataricum* L. в начале июня практически никогда не отражается на кривой пыления *Acer*.

Пыльцевой тип *Aesculus*. *Aesculus hippocastanum* L. опыляется насекомыми, но его пыльцевые зерна присутствуют в пробах воздуха обычно с 7 мая до 16 июня ежегодно. Суммарное содержание пыльцы конского каштана за сезон в воздушном спектре невелика, в среднем всего 30 пыльцевых зерен, варьирует незначительно, от 15 до 50 пыльцевых зерен. Однако в 2019 г. в воздушном спектре удалось выявить только два пыльцевых зерна конского каштана за весь сезон пыления. *Aesculus hippocastanum*

широко представлен в озеленении Москвы, цветет 22–27 мая и 4 июня 2021 г. по данным iNaturalist, что соответствует пику пыления этого сезона.

Пыльцевой тип Cupressaceae. Пыльца кипарисовых аллергенна. В воздушном спектре Москвы пыльца кипарисовых появляется с 1 апреля. Основной период пыления начинается обычно к 4 апреля и продолжается до 5 июня, а последние пыльцевые зерна могут наблюдаться до начала июля. Такой растянутый период пыления характерен для пыльцевых типов, вклад в которые вносят многие виды растений со сходной пыльцой и разными сроками пыления. С 2010 по 2014 г. суммарное содержание пыльцы кипарисовых за сезон было невелико и составляло 10–40 пыльцевых зерен. С 2015 г. суммарное содержание пыльцы за сезон сильно возросло и теперь обычно составляет 100–4000 пыльцевых зерен.

Вероятно, кипарисовые представлены пыльцой *Thuja occidentalis* L., которой много в Ботаническом саду и в городском озеленении. *Juniperus*, который тоже относится к этому пыльцевому типу, в городских условиях практически не пылит.

Пыльцевой тип Fraxinus. Первые пыльцевые зерна ясеня появляются в Москве обычно к 12 апреля, а еще почти через неделю, 17 апреля, начинается в среднем основной период пыления. Ясень перестает встречаться в воздушном спектре 13 мая и окончательно исчезает после 22 мая. Суммарное содержание пыльцы за сезон сильно разнится по годам: 68 пыльцевых зерен в 2020 г. и 690 в 2011 г., — в среднем колеблется, около 300 пыльцевых зерен за сезон.

Ход кривой пыления *Fraxinus* часто имеет вид многовершинной кривой. При высоком суммарном содержании пыльцы основной пик пыления выделяется хорошо, при низкой он слабо выражен. По наблюдениям 2015 г. (Виноградова, Куклина, 2016), цветение *Fraxinus pensilvanica* Marshall 6–17 мая 2015 г. пришлось на вторую половину кривой пыления и совпало со вторым пиком пыления данного года. *Fraxinus pensilvanica* L. в Ботаническом саду МГУ цвел 5–14–17 мая в 2017 г. (Казарова, Купцов, Бойко, 2018), что также пришлось на вторую половину кривой пыления ясеня. *Fraxinus excelsior*, по наблюдениям в дендрарии Ботанического сада МГУ, цвел 6–13–19 мая в 2017 г. (Казарова, Купцов, Бойко, 2018), т. е. полностью совпал с цветением ясеня американского. Расшифровать кривую пыления ясеня по данным фенологических наблюдений не удалось.

Пыльцевой тип *Hipporhae*. Пыльцевые зерна *Hipporhae rhamnoides* L. встречаются в воздушном спектре Москвы единично, но регулярно. Первые появляются обычно около 30 апреля, последние попадают до 18 мая. До 2017 г. количество пыльцы облепихи сильно различалось от года к году: 1 пыльцевое зерно за весь сезон в 2014 и 2015 гг., 46 и 41 пыльцевое зерно в 2011 и 2016 гг. соответственно. Последние годы облепиха стабильно держится на уровне 20–27 пыльцевых зерен за сезон. Присутствие пыльцы облепихи обусловлено близостью коллекционного участка облепихи в Ботаническом саду. Теперь сюда добавляется пыльца облепихи с пустыря за Фундаментальной библиотекой МГУ.

Пыльцевой тип *Juglans*. Пыльцевые зерна ореха встречаются в спектре единично, но ежегодно, обычно с 10 мая и до 31 мая — 1 июня. Суммарное содержание пыльцы ореха за сезон колеблется от 12 до 96 пыльцевых зерен, но в последние годы разброс значений заметен уменьшился и колеблется в пределах 30–50 пыльцевых зерен.

Присутствие пыльцы *Juglans* в воздухе обусловлено *Juglans mandshurica* Maxim. в озеленении территории МГУ на Ленгорах и коллекцией ореха в дендрарии Ботанического сада.

Пыльцевой тип *Larix*. Пыльца лиственниц в воздушном спектре Москвы встречается каждый год в очень небольших количествах обычно с 17 апреля по 4 мая. Суммарное содержание пыльцы лиственницы за сезон колеблется в среднем в пределах первого десятка пыльцевых зерен и только в 2021 г. достигла 48 пыльцевых зерен.

Присутствие пыльцы лиственницы в воздухе Москвы обусловлено пылением *Larix decidua* Mill. и *Larix sibirica* Ledeb. в озеленении территорий вокруг университета и в дендрарии Ботанического сада МГУ.

Пыльцевой тип *Morus*. Шелковица регулярно отмечается в воздушном спектре в значительных количествах обычно с 11 мая. Основной период пыления начинается в среднем 15 мая и заканчивается 2 июня. Последние пыльцевые зерна шелковицы попадают до 5 июня. Суммарное содержание пыльцы шелковицы за сезон пыления колеблется от 122 (2014 г.) до 1125 пыльцевых зерен (2018 г.). Пыльцевая продукция заметно возрастает за прошедшие 10 лет наблюдений.

Присутствие пыльцы шелковицы в воздушном спектре соответствует пылению шелковицы в локальной посадке на тер-

ритории биологического факультета. Однако она активно распространяется птицами, уже замечены цветущие растения в составе живых изгородей.

Пыльцевой тип *Picea*. Пыльца ели встречается в спектре обычно с 25 апреля, до конца лета единичные пыльцевые зерна можно встретить в воздухе. Основной период пыления начинается в среднем 7 мая и заканчивается 3 июня. Суммарное содержание пыльцы ели за сезон колеблется в пределах 86–684 пыльцевых зерна, в среднем составляя около 330.

Пыльцы ели в воздушном спектре Москвы довольно мало, несмотря на то что голубые ели *Picea pungens* Engelm. очень активно используются в городском озеленении и шишки на растениях формируются. Аборигенный вид *Picea abies* (L.) Н. Karst. растет в парках, лесопарках, заказниках. В городском озеленении вид чувствует себя плохо и женские шишки образует редко.

Пыльцевой тип *Populus*. Тополь относится к одному из основных пыльцевых типов воздушного спектра Москвы. Пыльцевые зерна тополя аллергенны. Его пыльцевые зерна появляются одними из первых в зависимости от весенней погоды, но обычно в последних числах марта. Основной период пыления тополя начинается в среднем 9 апреля и заканчивается 28 апреля. Максимальные суточные концентрации достигаются в середине апреля. Суммарное содержание пыльцы тополя за сезон меняется в пределах 1–3 тыс. пыльцевых зерен, но в 2011 г. достигло рекордных значений в 7828 пыльцевых зерен.

Кривая пыления тополя характеризуется очень длительным периодом накопления суточных концентраций. Основной период пыления характеризуется высоким пиком, после которого снова виден плавный спад концентраций. В средней России первой зацветает осина *Populus tremula* L. Цветение осины формирует длинный период роста суточных концентраций пыльцы тополя в воздухе. Цветение осины отмечено 6–12 апреля 2015 г. (личные наблюдения С. В. Полевой), 13–18 апреля 2019 г. (по наблюдениям iNaturalist), а по наблюдениям в дендрарии Ботанического сада на Ленгорах — с начала до середины апреля. Вторая половина основного пика пыления связана с массовым цветением гибридных тополей, которые доминируют в городском озеленении и активно распространяются самостоятельно. Постепенный спад концентраций характерен для всех пыльцевых типов, массово встречающихся в воздушном спектре. *Populus alba* L. цвел в дендрарии Ботанического сада МГУ 16–23 апреля

2015 г. (личные наблюдения С. В. Полевой), 20–25–30 апреля 2017 г.; *Populus × berolinensis* K. Koch — 16–23 апреля 2015 г. (личные наблюдения С. В. Полевой), 16–19–24 апреля 2017 г. (Казарова, Купцов, Бойко, 2018). В это время пик пыления уже миновал, но концентрация пыльцы тополя плавно снижалась вплоть до начала мая.

Пыльцевой тип *Quercus*. Пыление дуба начинается в Москве обычно к 4 мая и заканчивается в начале июня. Основной период пыления дуба начинается 7 мая и заканчивается в среднем 21 мая. Суммарное содержание пыльцы за сезон колеблется от 600 до 2 тыс. пыльцевых зерен, только в 2018 г. зафиксирована рекордное суммарное содержание пыльцы дуба за сезон — 3109 пыльцевых зерен.

Кривая пыления дуба характеризуется начальным периодом накопления суточных концентраций, широким многовершинным основным периодом пыления и плавным спадом концентраций. На территории МГУ на Ленгорах в озеленении широко применяется *Quercus rubra* L. наряду с местным *Quercus robur* L. Последний в больших количествах растет в близлежащем ООПТ «Воробьевы горы». Несовпадения в пиках цветения этих видов могут создавать характерную форму многовершинной кривой основного периода пыления дуба. *Quercus robur* цвел 13 мая 2017 г., 6 мая 2018 г., 10–16 мая 2021 г., по наблюдениям iNaturalist, что соответствует старту и началу пыления дуба. *Quercus rubra* обычно на 1–4 дня отстает от дуба черешчатого (по данным дендрария Ботанического сада МГУ, личное сообщение С. Ю. Казаровой), и можно предположить, что он дает большой вклад в пик и вторую половину кривой пыления дуба.

Пыльцевой тип *Tilia*. Липы — растения насекомоопыляемые, это лучшие медоносы Средней полосы, однако пыльца липы ежегодно отмечается в воздушном спектре в заметных количествах. Первые пыльцевые зерна появляются обычно с 7 июня, а последние попадают до середины августа. Основной период пыления начинается 14 июня и заканчивается 30 июля. Суммарное содержание пыльцы липы в воздушном спектре колеблется от первой сотни пыльцевых зерен до 355 в 2011 г., в среднем составляя 170 пыльцевых зерен за сезон.

Помимо ветра пыльцу липы в ловушку могут заносить насекомые, которые летают рядом. Кривая пыления липы прерывистая, характеризуется длительным периодом низких суточных концентраций, широким многовершинным основным периодом

пыления и плавным спадом. В Москве в озеленении очень активно используется посадочный материал на основе *Tilia platyphyllos* Scop., которая цветет в июне (27 июня 2020 г., по наблюдениям iNaturalist). Липа широколистная цветет на 1–2 недели раньше *Tilia cordata* Mill., по наблюдениям в дендрарии Ботанического сада МГУ (личное сообщение С. Ю. Казаровой). Аборигенная липа сердцелистная цветет, по наблюдениям Дендрария Ботанического сада МГУ, 9–13–17 июля 2017 г. (Лаврова, 2018), что соответствует пику пыления липы в сезон 2017 г. Цветение липы сердцелистной проходит 23–26–28 июня и 1–2–4 июля 2020 г., 25 и 28 июня 2021 г., по наблюдениям iNaturalist, что также соответствует началу и пику пыления липы в соответствующие сезоны. Таким образом, надо признать, что пик пыления липы формирует пыльца *Tilia cordata*, а *Tilia platyphyllos* ответственна за раннее появление единичных пыльцевых зерен в воздухе.

Пыльцевой тип *Ulmus*. Пыльца вяза одной из первых появляется в воздушном спектре Москвы. Первые пыльцевые зерна появляются обычно 7 апреля, а последние — в середине мая. Основной период пыления вяза начинается в среднем 9 апреля и заканчивается 30 апреля. Суммарное содержание пыльцы вяза сильно меняется от года к году, от 65 в 2017 г. до 1128 в 2021 г., и составляет в среднем 470 пыльцевых зерен за сезон.

В окрестностях МГУ на Ленгорах в озеленении участвует вяз приземистый *Ulmus pumila* L., который цвел 17 апреля 2021 г., по наблюдениям iNaturalist. *Ulmus laevis* Pall. цвел тоже 17 апреля 2021 г., по наблюдениям iNaturalist. Не представляется вероятным расшифровать кривую пыления по фенологическим наблюдениям, хотя пока таких наблюдений недостаточно.

Таким образом, из 13 проанализированных пыльцевых типов *Acer*, *Cupressaceae*, *Fraxinus*, *Picea*, *Populus*, *Quercus*, *Tilia* и *Ulmus* в воздушном спектре многочисленны и продуцируются двумя и более видами. Пыльцевые типы *Aesculus*, *Hippophae*, *Juglans*, *Larix* и *Morus* встречаются единично, но регулярно. На кривых пыления *Acer*, *Populus* и *Tilia* удастся выявить интервалы цветения отдельных видов, которые отчасти согласуются с фенологическими наблюдениями. Пыление видов *Fraxinus* и *Quercus* перекрывается почти полностью, и их кривые пыления не поддаются расшифровке на основе фенологических наблюдений. Для интерпретации пыльцевых типов *Cupressaceae*, *Juglans*, *Larix* и *Picea* не хватает фенологических наблюдений. Пыление

Aesculus, *Hippophae* и *Morus* в Москве обусловлено цветением единственного вида соответствующего рода, но по ним также не хватает фенологических наблюдений. Кривая пыления аллергенного пыльцевого типа Cupressaceae может и должна быть расшифрована, опираясь на фенологические наблюдения.

Авторы очень признательны ведущему научному сотруднику кафедры высших растений биологического факультета МГУ Е.Э. Северовой за очень полезные замечания и организацию работы станции аэропалинологического мониторинга в Москве, а также С.Ю. Казаровой за данные по фенологии некоторых видов дендрария Ботанического сада МГУ.

Список литература

- Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. Календарь цветения и морфометрические признаки пыльцы некоторых инвазионных видов растений в Средней России // *Hortus Botanicus*. 2016. Т. 11.
- Лаврова Т.В. Фенология цветения травянистых и некоторых древесно-кустарниковых растений в ботаническом саду МГУ // Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы в 2018 г. по данным Метеорологической обсерватории МГУ имени М.В. Ломоносова. М., 2018. С. 209–214.
- Мейер-Меликян Н.Р. и др. Принципы и методы аэропалинологических исследований М., 1999. 48 с.
- Казарова С.Ю., Купцов С.В., Бойко Г.А. Фенологические наблюдения за некоторыми видами деревьев и кустарников в дендрарии ботанического сада МГУ // Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы в 2018 г. по данным Метеорологической обсерватории МГУ имени М.В. Ломоносова. М., 2018. С. 204–208.
- Северова Е.Э. и др. Особенности аэропалинологического состава атмосферы в 2018 году // Эколого-климатические характеристики атмосферы Москвы в 2018 г. по данным Метеорологической обсерватории МГУ имени М.В. Ломоносова. М., 2019. С. 217–224.
- Galán C., Smith M., Thibaudon M. et al. Pollen monitoring: minimum requirements and reproducibility of analysis // *Aerobiologia*, 2014. Vol. 30. P. 385–395. DOI: 10.1007/s10453-014-9335-5
- iNaturalist [электронный ресурс]. URL: <https://www.inaturalist.org>

**ТОПОЛЬ БЕЛЫЙ (*POPULUS ALBA* L.):
СОВРЕМЕННЫЙ АРЕАЛ И ПРОБЛЕМА СЕВЕРНОЙ
ГРАНИЦЫ ЕСТЕСТВЕННОГО АРЕАЛА
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

М. И. Попченко

*Российский государственный аграрный университет —
МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия*

e-mail: popchenko_m@inbox.ru

**WHITE POPLAR (*POPULUS ALBA* L.):
MODERN RANGE AND THE PROBLEM
OF THE NORTHERN BORDER OF THE NATURAL
RANGE IN EUROPEAN RUSSIA**

M. I. Popchenko

Аннотация: Природный ареал тополя белого охватывает территорию Брянской, Курской, Воронежской, Ростовской, Астраханской, Волгоградской, Саратовской, Самарской, Оренбургской, Ульяновской и Нижегородской областей, Татарстана, Башкирии, Чувашии, Марий Эл и Удмуртии. Имеются отдельные природные популяции в Пермском крае и Кировской области. Спорным остается вопрос о происхождении популяций тополя белого на юго-востоке Тамбовской области и юго-западе Пензенской области. Во всех регионах, в границах которых присутствуют природные популяции вида, он представлен также заносными популяциями различного происхождения. На территории Белгородской области тополь белый является, по-видимому, заносным. Северная граница вторичного ареала вида в Европейской России проходит в настоящее время по Ленинградской, Вологодской и Кировской областям, а также Пермскому краю. Не исключена возможность нахождения тополя белого на юге Архангельской области.

Ключевые слова: тополь белый, *Populus alba*, ареал, Европейская Россия.

Abstract: The natural range of White Poplar covers the territory of Bryansk, Kursk, Voronezh, Rostov, Astrakhan, Volgograd, Saratov, Samara, Orenburg, Ulyanovsk and Nizhny Novgorod regions, as well as Tatarstan, Bashkiria, Chuvashia, Mari El and Udmurtia. There are sporadic natural populations in Perm territory and Kirov region. The question of the origin of the White Poplar populations in the southeast of Tambov region and in the southwest of Penza region remains controversial. In all regions within which natural populations of White Poplar are present, the species is also represented by alien populations of various origins. On the territory of Bel-

gorod region White poplar is, apparently, introduced. The northern border of the secondary habitat of White Poplar in the European part of Russia currently runs through Leningrad, Vologda and Kirov regions, as well as Perm territory. The possibility of finding White Poplar in the south of Arkhangelsk region is not excluded.

Keyword: White poplar, *Populus alba*, species range, European part of Russia.

Тополь белый *Populus alba* L. (Salicaceae) — один из наиболее проблематичных видов в плане разграничения естественных и заносных популяций на территории Европейской России. Эта проблема возникла в результате давней интродукции в качестве декоративного растения, сильно расширившей вторичный ареал в северном направлении. На месте первоначальных посадок тополь белый способен успешно существовать длительное время и размножаться как семенным путем, так и вегетативно.

Авторами «Черной книги флоры Средней России» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010) тополь белый рассматривается как растение, характерное для природной флоры Белгородской и Воронежской областей, с естественной северной границей ареала, проходящей по Курской области (см. рис.). Для остальных регионов Средней полосы Европейской России он рассматривается как заносный вид. С такой точкой зрения категорически нельзя согласиться.

В западной части Европейской России наиболее северными следует считать природные популяции, приуроченные к речному бассейну Десны в Брянской области. Согласно П.З. Босеку (1975), здесь тополь белый встречается единичными экземплярами по речным долинам. Вывод об их природном происхождении вполне согласуется с распространением природных популяций вида в Белоруссии (Флора БССР, 1949) и на Украине (Флора УССР, 1952) и представлением о характере состава популяций вида у северной границы распространения (Зозулин, 1992). Следует отметить, что в Брянской и Курской областях чаще встречаются заносные популяции вида, связанные в своем происхождении как с культурой, так и со случайными заносами.

В Белгородской области белый тополь, напротив, представлен, по-видимому, только заносными популяциями. Область находится в бассейне реки Северский Донец, для притоков которого белотопольники не свойственны даже в более южных районах (Зозулин, 1992), с более благоприятным для его произ-

растания ландшафтом речных долин. Белый тополь в регионе в условиях речных долин не отмечался ни ранее (Еленевский и др., 2004), ни сейчас (Н. М. Решетникова, личное сообщение).

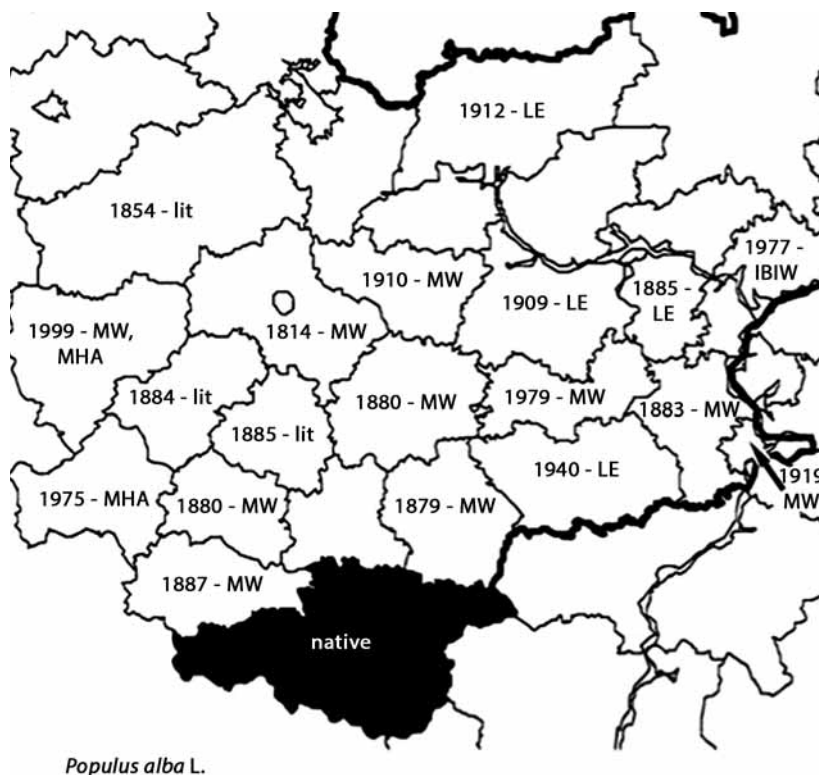


Рис. Распространение тополя белого в Европейской России, по «Черной книге флоры Средней России» (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010)

В Ростовской, Воронежской, Волгоградской и Саратовской областях в бассейне Дона белый тополь формирует пойменные леса — белотопольники, которые встречаются на небольших площадях и связаны с прирусловыми частями пойм (Зозулин, 1992).

Отсутствие специальных исследований не позволяет сделать вывод о происхождении тополя белого на юго-востоке Тамбовской области и юго-западе Пензенской области.

В бассейне Волги характерные для природных местообитаний популяции тополя белого отмечены в Астраханской, Вол-

городской, Саратовской областях (Флора Нижнего Поволжья, 2018), Самарской области (Саксонов, Сенатор, 2012), Ульяновской области (Раков и др., 2014), Татарстане (Сосудистые растения..., 2000) и Башкирии (Определитель..., 1988). К западу от Татарстана тополь белый встречается в настоящее время только в долине Волги ниже Нижнего Новгорода (Абрамов, 1995; Аверкиев, Аверкиев, 1985; Гафурова, 2014). Ранее он был отмечен в нижнем течении Суры (Гафурова, 2014). К северу от Татарстана отмечен в нижнем течении Вятки в Кировской области (Тарасова, 2007), в нижнем течении Ижа в Удмуртии (Баранова, Пузырев, 2012) и в нижнем течении Камы в Удмуртии и Пермском крае (Баранова, Пузырев, 2012; Овеснов, 1997).

Кроме того, природные популяции белого тополя известны в Оренбургской области в бассейнах Волги и Урала (Рябинина, 1998).

Необходимо отметить, что во всех регионах, в границах которых присутствуют природные популяции тополя белого, вид представлен также заносными популяциями различного происхождения.

Северная граница вторичного ареала в Европейской части России, сформированного в результате как широкого культивирования тополя белого, так и его случайных заносов, проходит в настоящее время по Ленинградской, Вологодской и Кировской областям, а также Пермскому краю (Овеснов, 1997; Орлова, 1993; Тарасова, 2007; Цвелев, 2000). Не исключена возможность нахождения тополя белого на юге Архангельской области (Шмидт, 2005).

Список литературы

- Абрамов Н.В. Конспект флоры Республики Марий Эл. Йошкар-Ола: МарГУ, 1995. 192 с.
- Аверкиев Д.С., Аверкиев В.Д. Определитель растений Горьковской области. 2-е изд., испр. и доп. Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1985. 320 с.
- Баранова О.Г., Пузырев А.Н. Конспект флоры Удмуртской Республики (сосудистые растения). М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. 212 с.
- Босек П.З. Растения Брянской области. Брянск: Приокское книжное издательство, Брянское отделение, 1975. 464 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.

- Гафурова М. М.* Сосудистые растения Чувашской Республики. Тольятти: Кассандра, 2014. 333 с.
- Еленевский А. Г., Радыгина В. И., Чаадаева Н. Н.* Растения Белгородской области (конспект флоры). М., 2004. 120 с.
- Зозулин Г. М.* Леса Нижнего Дона. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1992. 204 с.
- Овеснов С. А.* Конспект флоры Пермской области. Пермь: Издательство Пермского университета, 1997. 252 с.
- Определитель растений Башкирской АССР. Ч. 1. М.: Наука, 1988. 316 с.
- Орлова Н. И.* Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. 1993. Т. 77. Вып. 3.
- Раков Н. С. и др.* Сосудистые растения Ульяновской области. Тольятти: Кассандра, 2014. 295 с.
- Рябина З. Н.* Конспект флоры Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 164 с.
- Саксонов С. В., Сенатор С. А.* Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011). Тольятти: Кассандра, 2012. 512 с.
- Бакин О. В., Рогова Т. В., Ситников А. П.* Сосудистые растения Татарстана. Казань: Издательство Казанского университета, 2000. 496 с.
- Тарасова Е. М.* Флора Вятского края. Ч. 1. Сосудистые растения. Киров: Кировская областная типография, 2007. 440 с.
- Флора Нижнего Поволжья. Т. 2. Ч. 1. Раздельнолепестные двудольные цветковые растения (Salicaceae — Droseraceae) / отв. ред. Н. М. Решетникова. М.: КМК, 2018. 497 с.
- Флора БССР. Т. II. Минск: Издательство АН БССР, 1949. 510 с.
- Флора УССР. Т. IV. Киев: Издательство АН УССР, 1952. 689 с.
- Цвелев Н. Н.* Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: Издательство СПХФА, 2000. 781 с.
- Шмидт В. М.* Флора Архангельской области. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2005. 346 с.

**ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ
БЕЛОРУССКО-ЛИТОВСКОГО ПОГРАНИЧЬЯ:
РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ**

О. В. Созинов¹, В. А. Сипач²

¹ Гродненский государственный университет имени Я. Купалы,
Гродно, Беларусь

e-mail: o.sozinov@grsu.by

² Научно-инженерное республиканское унитарное предприятие
«Геоинформационные системы», Минск, Беларусь

e-mail: slava-sipach@tut.by

**INVASIVE PLANTS
OF THE BELARUSIAN-LITHUANIAN BORDER:
RESULTS OF INVENTORY**

O. V. Sozinov¹, V. A. Sipach²

Аннотация: При реализации проекта ENI-LLB-1-207 на приграничной территории Беларуси и Литвы из восьми целевых видов растений на проектной территории в Беларуси (1555 км²) найдено шесть: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens grandiflora*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*. Не отмечены *Asclepias syriaca* и *Heracleum mantegazzianum*, но в окрестностях проектной территории данные виды были обнаружены.

Наибольшая концентрация местообитаний и площадей целевых чужеродных видов в приграничье приходится на населенные пункты и их окрестности, а также на автомобильные дороги и железнодорожные пути. Суммарно данные виды занимают площадь более 1 тыс. га. Наиболее многочисленны *Acer negundo* и *Solidago canadensis*. Минимально присутствует *Heracleum sosnowskyi*, что свидетельствует об эффективности государственных мер по ликвидации данного агрессивного вида. Из чужеродных золотарников (*Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*), как показали исследования, наиболее опасным является *Solidago gigantea*, который в местах своего произрастания широким фронтом полностью вытесняет все остальные виды. На территории республиканских ландшафтных заказников инвазивные виды принимают минимальное участие (~0,01% территории заказников), но в охранной (буферной) зоне отмечено произрастание пяти инвазивных видов целевого списка, занимающих ~3,3% всей площади охранной зоны. Наибольшее количество местообитаний и занимаемая ими площадь приходится на *Acer negundo* и *Solidago canadensis*.

Наиболее опасными для экосистем и экономики на проектной территории являются *Acer negundo* и *Echinocystis lobata*. Прогнозируется

расширение площадей и количества местообитаний инвазивных видов, в первую очередь тех, с которыми не ведется систематическая планомерная борьба: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Solidago gigantea*. Высокий уровень естественности местообитаний (в условиях особо охраняемых природных территорий), а также интенсивное сельское и лесное хозяйства уменьшают риски инвазии агрессивных видов растений.

Ключевые слова: инвазивные виды растений, *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Heracleum sosnowskyi*, международное сотрудничество.

Abstract: During the ENI-LLB-1-207 Project implementation in the border area of Belarus and Lithuania, on the Belarus projected area (1,555 km²), six target plant species out of eight were found: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens grandulifera*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*. *Asclepias syriaca* and *Heracleum mantegazzianum* were not recorded, but these species were found in the vicinity of the project area.

The highest concentration of target alien species habitats and areas in the border region is in settlements and their environs, as well as on roads and railways. In total, these species occupy an area of more than 1 thousand hectares. The most abundant are *Acer negundo* and *Solidago canadensis*. *Heracleum sosnowskyi* is minimally present, which indicates the effectiveness of government measures to eliminate this aggressive species. Of the alien goldenrods (*Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*), as studies have shown, the most dangerous is *S. gigantea*, which completely displaces all other species in places of its growth. In the territory of the republican landscape reserves, invasive species take a minimal part (~0.01% of the reserves territory). However, in the reserves buffer zone, the growth of five invasive species from the target list was noted, they occupying ~3.3% of the entire buffer zone area. The largest number of habitats and occupied area falls on *Acer negundo* and *Solidago canadensis*.

The most dangerous for ecosystems and economics in the projected area are *Acer negundo* and *Echinocystis lobata*. Expansion of the areas and number of habitats of invasive species is predicted, first of all, those for which there is no systematic control: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Solidago gigantea*.

A high level of habitats naturalness (as in the specially protected natural areas conditions), as well as intensive agriculture and forestry, reduce the risks of the aggressive plant species invasion.

Keywords: invasive plant species, *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Heracleum sosnowskyi*, international cooperation.

Последние десятилетия отмечены широким проникновением (инвазией) на территорию Восточной Европы адвентивных видов растений. В значительной степени этот процесс обуслов-

лен хозяйственной деятельностью человека. Кроме того, его ускорению способствуют глобальное потепление климата и интенсификация товарных и иных отношений с различными странами. В настоящее время инвазия признается глобальной экологической проблемой (Семенченко, Пугачевский, 2006).

Под влиянием антропогенного фактора происходит уменьшение числа видов аборигенной флоры и увеличение числа видов за счет роста адвентивной фракции. Происходит потеря аутентичности аборигенной флоры и в итоге экосистем (*Invasive species...*, 2009).

В современную эпоху интенсивных антропогенных преобразований экосистем можно констатировать, что в подавляющем большинстве случаев происходит более или менее быстрое обеднение естественных сообществ и трансформация естественных экосистем. Аборигенная флора и естественные экосистемы сохраняются лишь на ограниченных территориях, где влияние человеческой активности сдерживается, как правило, лишь благодаря особым факторам. Главной составляющей современной эволюции экосистем называют «великое переселение» видов из одного региона в другой. Считается, что резкое увеличение темпов расселения адвентивных видов в последние десятилетия обусловлено в первую очередь антропогенными факторами. Результатом взаимодействия аборигенных видов и видов-вселенцев часто является снижение таксономического разнообразия за счет прямого уничтожения аборигенных видов или их подавления (Ткаченко, 2021; Gudžinskas, Žalneravičius, 2017).

Инвазии адвентивных организмов признаны одним из ведущих факторов трансформации природных экосистем и являются платой за создание высокопродуктивных агроценозов, повышение эффективности гидростроительства, торговли сельскохозяйственной продукцией и экзотическими организмами, туризма, звероводства и аквакультуры, спортивного лова и охоты. В историческое время мы наблюдаем не просто быстрое изменение видового разнообразия отдельных экосистем, но и необратимое преобразование ландшафтов целых регионов (Семенченко, Пугачевский, 2006).

Разработка мер по предотвращению биологических инвазий, смягчению их последствий и мониторингу являются обязанностью всех стран, подписавших в 1992 г. в Рио-де-Жанейро Конвенцию о биологическом разнообразии. Эффективны данные меры только при международном сотрудничестве, так как

инвазивные виды не знают государственных границ. Основные этапы снижения негативного воздействия чужеродных инвазивных видов растений на экосистемы и благосостояние людей включают в себя: 1) инвентаризацию агрессивных видов; 2) создание динамичной базы данных и карт распространения видов; 3) выбор и апробацию методик по регуляции их численности; 4) разработку и принятие к исполнению совместной стратегии с планом действий органами исполнительной власти по предотвращению дальнейшего распространения опасных растений; 5) системную реализацию мероприятий регуляции численности чужеродных агрессивных видов.

В Беларуси с 2016 г. существует государственный перечень видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию (постановление Совета министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002), в который входят девять чужеродных видов растений: *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier, *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Acer negundo* L., *Cannabis sativa* L., *Papaver somniferum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray.

В ходе реализации проекта ENI-LLB-1-207 «Reduction of Negative Impact of Alien Invasive Plant Species on Ecosystems and Human Wellbeing in Cross-border Region of Lithuania-Belarus» в белорусско-литовском пограничье проведена инвентаризация восьми целевых инвазивных видов растений и их картографирование: *Acer negundo*, *Asclepias syriaca* L., *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *H. mantegazzianum*, *Impatiens grandulifera* Royle, *Solidago canadensis*, *S. gigantea* (Инвазивные..., 2020).

Полевые исследования (2019 г.) охватили площадь 1555 км²: часть Гродненского и Щучинского районов, включая республиканские ландшафтные заказники «Котра», «Озеры» и правобережье заказника «Гродненская Пуща». При полевых работах использовали космоснимки с нанесенными на них объектами, представляющие интерес с точки зрения нахождения целевых чужеродных агрессивных видов растений (AIPS). Основа полевых исследований — сетчатый метод (прямоугольники размерами 2,4 × 3,4 км (n = 241)). Выборка: заполнены 518 анкет, оформлено 634 записи о видах (данный показатель больше, чем количество анкет, по причине наличия у части анкет нескольких целевых видов); внесена информация о 658 местообитаниях целевых видов: 234 точки, 140 линий, 284 площади. Исследо-

ваниями не охвачена территория Гожского военного полигона. В каждом прямоугольнике проведены натурные изыскания, при которых на каждую находку инвазивного вида растения (AIPS) оформлен специальный бланк (анкета), в который включены данные о местонахождении, местопроизрастании и другая необходимая информация. На распечатанной карте маркером отмечали местонахождение вида инвазивного растения с указанием типа картографической единицы: точка, линия (лента) или площадь. Все оформленные бланки и карты сканировали с последующим размещением в базе данных. Разработано и внедрено в практику специальное приложение к смартфону, которое позволяет картографировать и вносить описания популяций, при этом автоматически фиксируются координаты местоположения, и сохраняется фотоизображение находки. Картографическая и аналитическая часть работы реализуется на геоинформационной платформе ArcGIS.

Собранные полевые данные объединены в единую базу географических данных, которая позволяет хранить и управлять как пространственными (точки, линии и полигоны), так и атрибутивными данными. Цифровая карта стала основой для разработанного в рамках проекта интерактивного веб-приложения, доступного всем заинтересованным организациям и гражданам для дальнейшего наполнения информацией о местах произрастания чужеродных видов растений и о мероприятиях, которые проводятся для борьбы с ними (<https://bit.ly/2S1UxLa>).

При инвентаризации проектной территории (белорусская часть) из целевого списка (восемь видов растений) выявлено шесть: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens grandulifera*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*. Общая площадь, занимаемая целевыми видами, охватывает менее 1% проектной территории. Не выявлены местопроизрастания *Asclepias syriaca* и *Heracleum mantegazzianum*.

Характер распространения выявленных видов (по результатам картографирования) отражает основные закономерности формирования вторичного ареала AIPS: наибольшая концентрация местообитаний и их площадей приходится на населенные пункты и их окрестности, а также на транспортные магистрали (автомобильные и железнодорожные). В целом наибольшее количество местообитаний в пределах проектной территории (белорусский сегмент) выявлено в ее южной части как наиболее хозяйственно освоенной. Отмечена прямая связь суммарной

занимаемой видом площади и количеством местонахождений, что позволяет ранжировать выявленные виды по данным двум показателям. Наибольшую площадь с наибольшим количеством местонахождений среди целевых видов занимает *Acer negundo* (~43% от всей площади, занимаемой целевыми видами). К группе с наибольшей занимаемой площадью и количеством местообитаний относится и *Solidago canadensis*. В группу со средней долей участия среди целевых видов относятся *Solidago gigantea* и *Echinocystis lobata*: более 100 и менее 250 га. К группе с наименьшим участием по занимаемой площади относятся *Heraclеum sosnowskyi* и *Impatiens grandulifera*. Минимальное присутствие *Heraclеum sosnowskyi* свидетельствует об эффективности государственных мер по ликвидации данного агрессивного вида.

Из чужеродных золотарников (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*), как показали исследования, наиболее опасным является *S. gigantea*, который в местах своего произрастания широким фронтом полностью вытесняет все остальные виды растений.

Местообитания с признаками уничтожения агрессивных видов отмечены только для четырех видов: *Acer negundo*, *Heraclеum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*. Территория, охваченная мероприятиями по уничтожению данных агрессивных видов растений, составляет менее 3% от занимаемой ими площади, что является недостаточным для эффективной работы в области биобезопасности.

Сопутствующие AIPS наиболее часто встречаются с *Acer negundo* и *Solidago canadensis* (~60–80 мест произрастания, более 200 га), с наиболее распространенным сопутствующим AIPS с нередко высоким обилием — *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Rosa rugosa* Turcz., *Robinia pseudoacacia* L. и *Impatiens parviflora* DC.

Наибольшая площадь и количество местонахождений инвазивных видов выявлены в населенных пунктах (более 100 местонахождений, занимающих площадь ~300 га). Это определяет населенные пункты как наиболее опасный источник инвазии AIPS в естественные биотопы.

Самыми опасными для экосистем и экономики на проектной территории являются *Acer negundo* и *Echinocystis lobata*. Прогнозируется расширение площадей и количества местообитаний инвазивных видов, в первую очередь тех, с которыми не ведется систематическая планомерная борьба: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Solidago gigantea*, а также сопутствующих AIPS (*Bidens frondosa* L., *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Robinia pseudoacacia* L. и др.).

На территории республиканских ландшафтных заказников «Гродненская пуца» и «Озеры» выявлены три вида AIPS: *Acer negundo*, *Solidago canadensis* и *S. gigantea*. В заказнике «Котра» AIPS не отмечены. В заказниках AIPS принимают минимальное участие (~0,01 % территории ООПТ), но в ближайшем окружении (примерно охранный зона) ситуация достаточно тревожная: отмечено произрастание пяти видов AIPS целевого списка, занимающих ~3,3% всей площади охранной зоны. Наибольшее количество местообитаний и занимаемая ими площадь приходится на *Acer negundo* и *Solidago canadensis*.

Созданная ГИС с интерактивной картой обеспечивает органы власти и администрации заказников актуальной информацией для принятия обоснованных действий по предотвращению дальнейшего распространения инвазивных растений (<https://arcg.is/0r5Pfm>; <https://bit.ly/2S1UxLa>).

Высокий уровень естественности местообитаний, а также интенсивное ведение сельского и лесного хозяйства уменьшают риски инвазии AIPS.

Результаты проекта ENI-LLB-1-207 можно узнать на сайте: <https://clck.ru/UAsK2>.

Проект финансировался Европейским Союзом.

Список литературы

- Гуджинскас З. и др. Инвазивные виды растений белорусско-литовского пограничья. Гродно: ЮрСаПринт, 2020. 80 с.
- Ткаченко К.Г. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Рекомендации и методы по борьбе с ним. СПб.: Первый ИПХ, 2021. 68 с.
- Семенченко В., Пугачевский А. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси // Наука и инновации. 2006. № 10 (44). С. 15–20.
- Gudžinskas Z., Žalneravičius E. Invaziniai augalai // Balčiauskas L. et al. Invazinės rūšys Lietuvoje. Vilnius, 2017. P. 27–44.
- Invasive species management: a handbook of principles and techniques / ed. by M. N. Clout. P. A. Williams. Oxford; New York: Oxford University Press, 2009. 308 p.

СОРНЫЕ ВИДЫ РОДА ПИКУЛЬНИК (*GALEOPSIS* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ В РОССИИ, КАК ИСТОЧНИК ФИТОИНВАЗИЙ

**Е. А. Сухолозова¹, Ю. В. Орлова²,
Т. З. Омеляненко³, Е. А. Сухолозов⁴**

¹ Пензенский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,
Пенза, Россия

² ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,
рабочий поселок Быково, Московская область, Россия

³ Южный филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,
Симферополь, Россия

⁴ Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области,
Пенза, Россия

e-mail: E_kobozeva@mail.ru

WEED SPECIES OF THE GENUS *GALEOPSIS* L., GROWING IN RUSSIA, AS A SOURCE OF PHYTOINVASIONS

**E. A. Sukholozova¹, Yu. V. Orlova²,
T. Z. Omelianenko³, E. A. Sukholozov⁴**

Аннотация: Многие виды рода *Galeopsis* L., произрастающие в России, — обычные сорные растения посевов зерновых культур. В странах-импортерах российской растениеводческой продукции для предотвращения инвазии видов, они включены в перечни карантинных объектов. В статье представлены результаты анализа данных по объемам экспорта продукции в страны, выдвигающие требования по отсутствию в ней семян некоторых видов пикульников. Проведены обследования агроценозов в разных регионах России. Из четырех видов только *G. bifida* и *G. ladanum* выявлены в посевах Пензенской и Саратовской областей. Изучена засоренность 475 образцов пшеницы урожая 2018–2020 гг., выращенной на территории Пензенской области. Отмечено высокое морфологическое сходство эремов трех видов пикульников (*Galeopsis tetrahit* L., *G. bifida* Voenn., *G. speciosa* Mill.), затрудняющее правильность идентификации.

Ключевые слова: регулируемые сорные растения рода Пикульник, фитосанитарные требования, исследование агроценозов и зерна.

Abstract: Many species of the genus *Galeopsis* L. growing in Russia are common weeds of grain crops. In the Russian crop production importing countries in order to prevent the invasion of these species, they are included in the lists of quarantine facilities. The article presents the results of the analysis of data on the volume of products exports to the countries that put

forward requirements for the absence of some *Galeopsis* L. species seeds in it. Investigations of agrocenoses were carried out in different regions of Russia. There are seeds of two species *G. bifida* and *G. ladanum* out of four in the crops from Penza and Saratov regions. Weed contamination in 475 wheat grain samples of 2018–2020 harvest grown in Penza region was studied. The high morphological similarity of three *Galeopsis* species nutlets (*G. tetrahit* L., *G. bifida* Boenn., *G. speciosa* Mill.) was noted, making the correct identification difficult.

Keywords: regulated weeds of the genus *Galeopsis* L., phytosanitary requirements, research of agrocenoses and grain.

Род Пикульник (*Galeopsis* L.), по данным последней ревизии, проведенной Н.В. Тюнниковой (Тюнникова, 2006), включает девять видов. Из них во флоре России встречается семь: *Galeopsis tetrahit* L., *G. bifida* Boenn., *G. pubescens* Bess., *G. speciosa* Mill., *G. pernhofferi* Wettst. in Kerner., *G. ladanum* L., *G. angustifolia* Ehrh. ex Hoffm. Из перечисленных семи видов четыре являются обычными засорителями посевов зерновых культур: пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), двунадрезанный (*G. bifida*), красивый (*G. speciosa*) и ладанниковый (*G. ladanum*). Эти же четыре вида в качестве инвазионных распространены в Северной Америке (Юзепчук, 1954; O'Donovan, Sharma, 1987; Тюнникова, 2006). Так, например, пикульник обыкновенный присутствует во всех провинциях Канады, занимая широкий спектр местобитаний, включая возделываемые поля. Отмечено, что *G. tetrahit* в Канаде не только значительно снижает урожайность пшеницы, овса, рапса, люцерны, но и может служить резервуаром для патогенного картофельного гриба *Phoma exigun* и нематод — *Dictylenchus dipsoci* и *Heterodera galeopsidis* (O'Donovan, Sharma, 1987). Для предупреждения инвазии сорных видов рода Пикульник многие страны — импортеры российской растениеводческой продукции (Мексика, Бразилия, Иран, Сирия) включили их в список карантинных организмов (Международная конвенция..., 2022, Россельхознадзор, 2022). В связи с этим Россия как экспортер должна соблюдать фитосанитарные требования по отсутствию в продукции карантинных для страны-получателя организмов. Таким образом, анализ участия сорных видов рода Пикульник в составе сорно-полевого комплекса и подкарантинной продукции актуальна для оценки перспективы возможного экспорта растениеводческой продукции в страны, регулирующие их присутствие.

Оценка объемов экспорта подкарантинной продукции производилась на основании данных АСД «Доступ ТСВТ» (АСД, 2022) за 2018–2021 (I–II кварталы) гг.

В 2020–2021 гг. обследованы 83 сельскохозяйственных угодья, расположенные в разных регионах России (Пензенская и Саратовская области, Республика Крым, Приморье), в т. ч. 27 посевов пшеницы, 22 — льна, 11 полей сои, 5 — подсолнечника, 4 — кукурузы, 3 — сахарной свеклы, а также единичные плантации винограда и поля таких культур, как ячмень, овес, картофель, столовая свекла.

В работе изучена засоренность 475 образцов пшеницы урожая 2018–2020 гг., выращенной на территории Пензенской области. Из всех исследованных районов на территории Пензенской области пшеница — преобладающая культура, занимающая первое место по посевным площадям (Территориальный..., 2022) и экспорту продукции.

Макрофотосъемку собранных в природе плодов проводили при помощи фотоаппарата Canon EOS 5D MkIV и стереомикроскопа Carl Zeiss SteREO Discovery.V20. В дальнейшем снимки по-слойно комбинировались в программе Zerene Stacker.

В работе был проанализирован экспорт растениеводческой продукции в страны, отслеживающие присутствие в ней семян сорных видов рода *Galeopsis* L. как возможных инвайдеров (см. табл.). За приведенные годы наибольший объем продукции экспортировал Иран (кукуруза и ячмень) и Мексика (пшеница).

Таблица

Экспорт продукции с риском засорения видами рода пикульник в отслеживающие его присутствие в зерне страны в 2018–2021 гг. (I–II кварталы)

Продукция (по ТН ВЭД)	Объем ввоза в страны-импортеры, т/год				
	2018	2019	2020	2021 (I)	2021 (II)
Мексика					
1001 — пшеница и меслин	994 714,8	99 922,6	96 040,2	–	–
1107 — солод, поджаренный или неподжаренный	34 952,2	10 357,7	–	–	–
1206 — семена подсолнечника дробленые или недробленые	50,0	–	208,0	–	–

Продукция (по ТН ВЭД)	Объем ввоза в страны-импортеры, т/год				
	2018	2019	2020	2021 (I)	2021 (II)
0909 — семена аниса, бадьяна, фенхеля, кориандра, тмина римского, или тмина волошского, или тмина; ягоды можжевельника	21,0	44,0	–	–	–
Всего за 2018–2021 гг.	1 236 310,5				
Сирийская Арабская Республика					
1003 — ячмень	61 356,4	6945,6	–	–	–
1005 — кукуруза	56 730,3	–	–	–	–
1001 — пшеница и меслин	48 957,9	32 337,0	–	–	–
0713 — овощи бобовые сушеные, лущеные, очищенные от семенной кожуры или неочищенные, колотые или неколотые	2241,0	9184,0	–	–	–
1008 — гречиха, просо и семена канареечника; прочие злаки	557,0	858,7	–	–	–
Всего за 2018–2021 гг.	219 167,9				
Бразилия					
1001 — пшеница и меслин	26229,9	91733,1	237557,5	–	–
1107 — солод поджаренный или неподжаренный	–	17256,8	49593,9	24852,0	23205,5
1209 — семена, плоды и споры для посева	0,016	–	–	–	–
Всего за 2018–2021 гг.	470 428,716				
Иран					
1001 — пшеница и меслин	117 709,59	51 276,4	–	–	–
1003 — ячмень	1 036 073,06	808 423,81	–	–	–
1004 — овес	4659,94	64,0	–	–	–
1005 — кукуруза	1 391 552,62	1 321 308,80	–	–	–
1008 — гречиха, просо и семена канареечника; прочие злаки	9303,84	1618,97	–	–	–
0713 — овощи бобовые сушеные, лущеные, очищенные от семенной кожуры или неочищенные, колотые или неколотые	22 170,22	22 849,87	–	–	–

Продукция (по ТН ВЭД)	Объем ввоза в страны-импортеры, т/год				
	2018	2019	2020	2021 (I)	2021 (II)
1205 — семена рапса, или кользы, дробленые или недробленые	9138,27	5411,37	–	–	–
1206 — семена подсолнечника дробленые или недробленые	7356,7	185,65	–	–	–
1207 — семена и плоды прочих масличных культур, дробленые или недробленые	480,24	–	–	–	–
Всего за 2018–2021 гг.	4 809 583				

Почти на половине обследованных угодий (42 случая) были выявлены сорные виды рода пикульник. При этом наиболее часто на исследованных полях отмечали *G. bifida* и *G. ladanum*, только дважды — *G. speciosa*, а *G. tetrahit* не обнаружен совсем. Полученные результаты по пикульникам двунадрезанному, ладанниковому и обыкновенному согласуются с данными карт распространения этих видов на территории страны и ареалом возделывания основных сельскохозяйственных культур (AgroAtlas, 2022; GBIF, 2022). Наиболее широко распространены на территории РФ являются пикульники двунадрезанный и ладанниковый, ареал которых перекрывается с ареалом возделывания основных сельскохозяйственных культур. Напротив, в России ареал *G. tetrahit* только на северо-западе перекрывается с зоной возделывания основных культур, а все исследованные территории располагались южнее и восточнее зоны его основного распространения. Отдельные находки *G. tetrahit*, например в Пензенской области, не были связаны с агроценозами. Крайне редкие находки *G. speciosa* на территории полей остаются непонятными и требуют дополнительных исследований, несмотря на проведение работы в зоне широкого распространения вида.

Почти все обнаружения пикульников на территории агроценозов были сделаны в Среднем Поволжье: в Пензенской и Саратовской областях — в зоне широкого распространения видов. На южной границе своих ареалов, в Крыму, пикульники в полях не обнаружены. На восточной границе, в Приморье, только единичные экземпляры *G. bifida* и *G. ladanum* отмечены на территории полей, а большинство выявлений не связаны с агроценозами.

В проведенных исследованиях наиболее часто сорные виды рода Пикульник отмечали в посевах пшеницы и льна.

Из 475 проанализированных образцов пшеницы в 37,7% (179 образцов) обнаружены эремы *G. Bifida*, в 31,2% (148 образцов) — эремы *G. ladanum*. Следует признать, что только обследование полей пшеницы в 2019–2021 гг., не выявившие пикульника обыкновенного и пикульника красивого в посевах пшеницы, позволили нам сделать выводы о том, что и в зерно пшеницы попадают те же виды пикульников, которые мы встретили на полях. Морфологическое сходство эремов трех видов пикульников не позволяет, на наш взгляд, по существующим руководствам достоверно установить видовую принадлежность найденных в зерне карпологических образцов рода Пикульник, за исключением пикульника ладанникового (см. рис.).

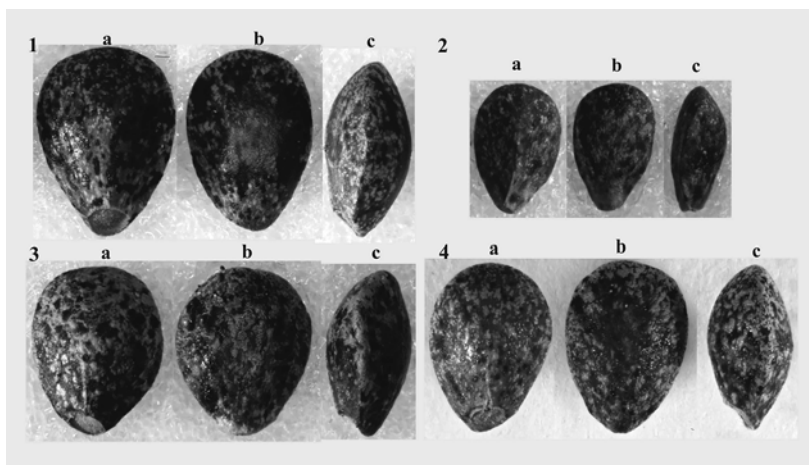


Рис. Эремы сорных видов рода Пикульник (фото авторов):
1 — *Galeopsis speciosa* Mill.; 2 — *Galeopsis ladanum* L.; 3 — *Galeopsis tetrahit* L.;
4 — *Galeopsis bifida* Voenn.; а — брюшная поверхность;
b — спинная поверхность; с — боковая поверхность

Можно сделать следующие выводы:

1. Из четырех сорных видов рода *Galeopsis* L., распространенных на территории РФ и регулируемых странами-импортерами, только *G. bifida* и *G. ladanum* выявлены в посевах Пензенской и Саратовской областей. На южной границе своих ареалов, в Крыму, пикульники в полях не обнаружены. На восточной границе, в Приморье, только единичные экземпляры *G. bifida*

- и *G. ladanum* отмечены на территории полей, а большинство выявлений не связаны с агроценозами.
2. В течение трех лет в зерне пшеницы, выращенной на территории Пензенской области, выявляются эремы пикульника ладанникового и пикульника двунадрезанного. Это необходимо учитывать в случае экспорта зерна пшеницы в страны, выдвигающие требования по отсутствию семян этих видов в зерновой продукции с целью предотвращения их инвазии.
 3. Морфологическое сходство эремов трех видов пикульников (*Galeopsis tetrahit*, *G. bifida*, *G. speciosa*) не позволяет достоверно их идентифицировать в зерновой продукции, исключая случаи последовательных исследований посевов и зерна.

Список литературы

- АСД «Доступ ТСВТ»: таможенная статистика внешней торговли Российской Федерации [электронный ресурс]. URL: <http://www.stat.customs.ru>
- Международная конвенция по защите и карантину растений [электронный ресурс]. URL: <http://www.ippc.int/ru>
- Россельхознадзор. федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [электронный ресурс]. URL: <https://www.fsvps.ru>
- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области [электронный ресурс]. URL: https://www.pnz.gks.ru/agriculture_hunting_forestry?print=1
- Тюнникова Н. В. Род *Galeopsis* L. (Lamiaceae Lindl.) флоры России: систематика, география, фитохимические особенности: дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 159 с.
- Юзепчук С. В. Род Пикульник — *Galeopsis* L. // Флора СССР. Т. 21. М.; Л., 1954. С. 111–124.
- AgroAtlas. Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорняки [электронный ресурс]. URL: <http://www.agroatlas.ru/ru/gis/index.html>
- GBIF: Global Biodiversity Information Facility [электронный ресурс]. URL: <https://www.gbif.org>
- O'Donovan J. T., Sharma M. P. The biology of Canadian weeds. 78. *Galeopsis tetrahit* L. // Canadian journal of plant science. 1987. Vol. 67. P. 787–796.

**ПРИМЕНЕНИЕ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ
ПО ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛА
РАСПРОСТРАНЕНИЯ
АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТВЕННОЙ
(*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.)
НА ТЕРРИТОРИИ КАВКАЗА
Е. К. Трифанова, К. С. Грибова**

*Московский государственный университет геодезии и картографии
(МИИГАиК), Москва, Россия*

e-mail: e_trifanovva@edu.miiigaik.ru; gribovakira@mail.ru

**USING OF GEOINFORMATIONAL MAPPING
APPLICATION TO ESTIMATE THE POTENTIAL
OF *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.
DISTRIBUTION IN THE CAUCASUS
E. K. Trifanova, K. S. Gribova**

Аннотация: Предложена методика дешифрирования спутниковых снимков для изучения динамики распространения отдельных инвазивных видов растений на примере амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.). В основе использованной методики — применение методов дистанционного зондирования и геоинформационных систем в сочетании с методами биогеографического картографирования для построения картосхемы ареала распространения инвазивного вида в рамках реализации целей устойчивого развития для сохранения экосистем суши.

Ключевые слова: инвазивная флора, геоинформационные системы, данные дистанционного зондирования, геоинформационное картографирование, Организация Объединенных Наций.

Abstract: The technique is proposed for interpreting satellite images to study the dynamics of the distribution of certain invasive plant species on the example of *Ambrosia artemisiifolia* L. The methodology is based on the use of remote sensing methods and geographic information systems in combination with biogeographic mapping methods aiming to construct a schematic map of the invasive species distribution area for the implementation of sustainable development goals for the conservation of terrestrial ecosystems.

Keywords: invasive flora, geographic information systems, remote sensing data, geographic information mapping, United Nations Organization.

Ареалы многих растений постоянно трансформируются в связи с происходящими климатическими изменениями в окружающей среде. В большинстве случаев это происходит постепенно и незаметно, но бывает, что чужеродные растения начинают агрессивно захватывать новые территории, что приводит к подавлению и вытеснению местных обитателей, что в настоящее время является одной из основных угроз мировому биоразнообразию.

Являясь прямым следствием увеличения антропогенной нагрузки на экосистемы, инвазивные виды способствуют дальнейшей деградации как естественных, так и искусственных биоценозов. Угнетая и вытесняя местную растительность, адвентивные сорные растения способны занимать господствующее положение в фитоценозах. Характерным примером таких разрушительных инвазий является всемирная экспансия амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) — агрессивного и пластичного североамериканского растения, засоряющего агроценозы, особенно поля, занятые овощными и пропашными культурами, луга, пастбища, полезащитные лесные полосы, а также урбанизированные территории.

Однако задача использования данных дистанционного зондирования для определения очагов распространения и прогнозирования произрастания амброзии более сложна, чем традиционная задача определения типов сельскохозяйственных культур и их урожайности. Культивируемые растения занимают достаточно большие и однородные территории и обладают выраженными спектральными характеристиками в пределах одного вида. В отличие от них амброзия сегодня неоднородно произрастает в пределах одного поля, и ее спектральные характеристики сильно зависят как от вида основной культуры, так и от степени зараженности обследуемого участка.

В связи с этим авторами была предпринята попытка использовать современные геоинформационные технологии (Фадеев, Скрыпицына, Курков, 2016) для дешифрирования распространения отдельных инвазивных видов растений, в частности *A. artemisiifolia*. В основе использованной методики — применение методов дистанционного зондирования и геоинформационных систем в сочетании с применением методик геоботаниче-

ского и биогеографического картографирования для построения карты-схемы ареала распространения инвазивного вида.

Традиционный контурный способ отображения ареала уже давно не соответствует запросам современных исследований и уступает место точечному, а точнее сеточному, картированию. При сеточном картировании точечное указание местонахождений вида выполняется на регулярной основе путем наложения на территорию сетки с определенным размером ячейки и последующей регистрацией нахождения вида в каждой из ячеек.

Сеточное картирование требует проверки наличия вида в каждой из выделенных ячеек, что для обширных и в значительной части горных и труднодоступных территорий представляется трудновыполнимым. В такой ситуации требуются современные методы компьютерного моделирования ареалов видов, например реализуемые в программе MaxEnt 3.3.3k. Используя информацию о параметрах среды (Лисовский, Дудов, Оболенская, 2020) в известных местонахождениях моделируемого вида, программа определяет вероятность его присутствия на остальной территории посредством нахождения оптимального распределения вероятностей (максимальная энтропия) совпадения параметров среды.

Авторами статьи для моделирования карты-схемы была использована оригинальная база данных GBIF, содержащая местонахождения *A. artemisiifolia* на территории Кабардино-Балкарской Республики, Краснодарского и Ставропольского краев, Республики Дагестан. Выборка достаточно полно отражает распространение вида на Кавказе. Тем не менее, учитывая возможности программы MaxEnt, даже неполных данных о распространении достаточно для моделирования (Пшегусов, 2019).

Для создания пространственного ареала распространения вида на территории Кавказа использовался метод максимальной энтропии Maxent, а для оценки основных факторов, обуславливающих распространение инвазивного вида в регионе, использовались данные дистанционного зондирования.

Для моделирования в MaxEnt была построена GRID-модель на основе данных, заимствованных из опубликованных на геопортале «Чужеродные виды растений Европейской России» (Морозова, Борисов, 2010) и O-GIS (Афонин и др., 2016). GRID-модель была преобразована в растровый формат .bil, используемый программой. Размер маркеров известных местонахож-

дений вида был уменьшен с помощью функции Adjust sample radius, доступной в настройках MaxEnt.

Результаты моделирования включают таблицу значений корреляции данных о местонахождениях вида с параметрами окружающей среды, кривые отклика модели на отдельные параметры, результаты статистического анализа совпадения моделей, построенных по тестовым и тренировочным (полным) данным, выраженные, в частности, через показатель AUC (Area under curve). Выходной формат картосхем является логистическим, он дает расчетную вероятность нахождения вида в интервале от 0 до 1, что на самой карте-схеме выражено разными цветами. Для потенциально пригодных мест произрастания вида приемлемы значения 0,5–1, для оптимальных местообитаний — 0,8–1 (вид может быть обнаружен с вероятностью 80 % и выше).

Моделирование современного ареала распространения *A. artemisiifolia* на Кавказе с использованием программы MaxEnt показало, что территория является благоприятной для распространения вида и прогнозируется его произрастание на севере и северо-западе региона. Статистический анализ полученных результатов показал высокую точность определения вида на заданной территории. Среднее значение AUC для повторностей составляет 0,943. Основными абиотическими факторами, оказавшими определяющее влияние на распространение *A. artemisiifolia* на территории Кавказа, оказались поток входящей солнечной энергии и уклон местности (Пшегусов, Чадаева, Комжа, 2019); меньшее влияние оказывают скорость ветра, количество осадков наиболее влажного месяца и значения нормализованного вегетационного индекса в летнее время.

В результате проведенного анализа была создана прогнозная биогеографическая карта-схема распространения *A. artemisiifolia* для подготовки картографической основы цифровой карты распространения аллергенов на геопортал.

Дальнейшее развитие геоинформационных технологий в перспективе позволит создать технологию по проектированию цифровой карты для прогнозирования ареала распространения произрастания аллергенных инвазивных видов. Располагая картографическими данными о распределении каждого вида, можно решить данную задачу, двигаясь от видов, а не от заданных геоморфологических, растительных или ландшафтных контуров. В данном вопросе перспективы моделирования как метода получения карт распространения видов очевидны.

Список литературы

- Афонин А. Н. и др. Веб-ГИС для решения задач эколого-географического анализа и моделирования: новые возможности // Вестник СПбГУ. Серия 7. 2016. Вып. 4. С. 97–111.
- Лисовский А. А., Дудов С. В., Оболенская Е. В. Преимущества и ограничение методов экологического моделирование ареалов. 1. Общие подходы // Журнал общей биологии. 2020. Т. 81. № 2. С. 123–134.
- Морозова О. В., Борисов М. М. Веб-ориентированная геоинформационная система по чужеродным видам растений Европейской России // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 2. С. 47–55.
- Фадеев Н. Б., Скрыпичина Т. Н., Курков В. М. Современные геоинформационные технологии в ресурсоведении лекарственных растений // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2016. Т. 19. № 6. С. 68–73.
- Пшегусов Р. Х., Чадаева В. А., Комжа А. Л. Пространственное моделирование распространения и долгосрочная климатогенная динамика видов рода *Ambrosia* L. на Кавказе // Российский журнал биологических инвазий. 2019. № 4. С. 94–106.

ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО АРЕАЛА *ACER NEGUNDO* В СТАРОМ СВЕТЕ

Д. Р. Файзуллина, М. Н. Крупская, Е. П. Гудкова

Биологический факультет Московского государственного университета
имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

e-mail: dfaizullina@yandex.ru; krupskaya.mary@gmail.com;
katy.gudkova@yandex.ru

DISTRIBUTION OF NON-NATIVE *ACER NEGUNDO* IN THE OLD WORLD

D. R. Fayzullina, M. N. Krupskaya, E. P. Gudkova

Аннотация: Клен ясенелистный (*Acer negundo*, Sapindaceae) для Старого Света является инвазивным видом. Формирование его вторичного ареала происходило в несколько этапов. В Европу и Россию *A. negundo* завозили неоднократно, культивировали и повсеместно высаживали, что привело к его стремительной натурализации. Этому способствовали высокая приспособляемость клена и искусственное выведение морозостойких форм. Успех клена ясенелистного как инвазивного вида обусловлен его обильным плодоношением и эффективным переносом крылаток на большие расстояния, легким прорастанием и быстрым ростом семян на разных типах почв. Таким образом, за последнее столетие клен невероятно широко распространился по Евразии и на данный момент не представляет угрозы только для стран с суровым, холодным климатом. Несмотря на то, что *A. negundo* относят к инвазивным растениям в большей части стран, официально этот статус закреплен лишь в немногих. Особенности данного вида требуют активного изучения для разработки методов ограничения его распространения.

Ключевые слова: *Acer negundo*, клен ясенелистный, вторичный ареал, интродукция, натурализация, инвазия, Черная книга.

Abstract: Ash-leaved maple (*Acer negundo*, Sapindaceae) is considered an invasive species in Europe. The formation of its non-native range can be divided into several stages. *A. negundo* was several times introduced to Europe and Russia, cultivated and planted everywhere, which led to its rapid naturalization quickly getting out of control. This process was accelerated by the high adaptability of boxelder and the artificial breeding of frost-resistant forms. The success of the ash-leaved maple as an invasive species can be also attributed to its abundant fruiting and effective transfer of samaras over long distances, easy germination and rapid growth of seedlings on many types of soils. Thus, over the past century, maple has spread incredibly widely across Eurasia and does not pose any threat only to countries with a harsh, cold climate. At the same time, even though *A. negundo* is classified

as an invasive plant in most countries, only a few of them officially consider its status as invasive. The unique features of this species require active study to develop methods for limiting its spreading.

Keywords: *Acer negundo*, boxelder, ash-leaved maple, non-native range, introduction, naturalization, invasion, Black book, alien plants, adventive plants.

A. negundo — распространенный североамериканский вид клена. Его первичный ареал простирается от Скалистых гор до Атлантического побережья, от Канады до Флориды. Отдельные популяции встречаются в Канзасе, Небраске, Калифорнии и Мексике (Burns et al., 1990).

Этот вид считается мезофитом: *A. negundo* предпочитает плодородные и влажные, в т.ч. затопливаемые, местообитания, но относительно легко переносит засуху. При этом он неприхотлив к типу почвы. Обычно клен ясенелистный заселяет районы с незначительными перепадами высот, исключения составляют более изменчивый и сложный по структуре рельеф долин рек (Maeglin, 1973). Растительные ассоциации, в которых представлен клен, очень разнообразны, и значение клена для них неодинаково. Он встречается и в древесной, и в кустарниковой форме.

В целом в первичном ареале клен наиболее активно заселяет местообитания с высокой влажностью и нестабильным растительным покровом. Эти черты *A. negundo* проявляются и в Старом Свете, однако благодаря своей невероятной выносливости растение способно выживать практически в любых условиях, в которые оно попадает случайно или где высаживается умышленно.

Современный ареал *A. negundo* и этапы его формирования

Такая неприхотливость клена позволила ему успешно расселиться по миру. С XVII в., когда он был впервые завезен в Европу (Замятин, 1958) вместе с другими растениями Северной Америки, он успешно расширял свой вторичный ареал: его наличие было подтверждено для Южной Америки, Азии и даже Австралии. К настоящему времени можно смело утверждать, что единственным континентом, на котором он не обитает, является Антарктида. Конечно, такое активное расселение не может не вызывать опасений.

Для понимания стратегии формирования вторичного ареала *A. negundo* в Старом Свете рассмотрим три этапа его распространения.

Первый этап — интродукция. В качестве маркера этого этапа для каждой страны (или региона) используется первая подтвержденная дата упоминания *A. negundo* в культуре.

Для описания последующих этапов была взята переработанная нами классификация Виттенберга (Wittenberg, 2005).

Второй этап — дичание. По определению, к дичающим растениям относятся интродуцированные виды, которые оказались способны к воспроизведению и поддержанию популяции на протяжении многих поколений без прямого вмешательства человека или вопреки ему. Эти виды далеко не всегда вторгаются в природные сообщества, хотя в большинстве случаев производят потомство, которое, однако, редко широко расселяется. В некоторых странах отмечены носящие единичный характер ускользания растений из культуры. Такие находки при определении статуса для страны не учитывались.

Третий этап — инвазия. Инвазивными называют дичающие растения, дающие плодовитое, часто обильное потомство, способное прорасти на значительном расстоянии от родительских особей и, следовательно, обладающее потенциалом распространения на большие территории.

Рассмотрим прохождение этих этапов кленом ясенелистным в Старом Свете на примере формирования его ареала в Европе.

Формирование вторичного ареала *A. negundo* в Европе

В качестве даты интродукции *A. negundo* в Европу часто называют 1688 г. (Замятин, 1958), однако на самом деле впервые клен был ввезен в Англию в 1680 г. с коллекцией семян и черенков растений Северной Америки, собранной Джоном Банистером (Ray, 1688). После этого кленом заинтересовались и в Западной Европе. У процесса занесения можно выделить несколько волн, каждая из которых имеет свои причины.

В XVII–XVIII вв., во время массового увлечения ботаникой, это растение было популярно как садово-парковое дерево из-за его быстрого роста в первые годы жизни (Mędrzycki, 2011).

Вторая волна распространения *A. negundo* относится к началу XIX в., когда клен ясенелистный начали высаживать не только в частных садах, но и в городских парках и аллеях. Именно в этот период он появился во многих странах Восточной Европы (Tokarska-Guzik, 2005) и Прибалтики (Straigyte et al., 2015). Тогда же клен получил распространение и как хозяйственное растение: он применялся для формирования защитных насаждений, в т. ч. вдоль дорог, а также для лесопосадок (Mędrzycki, 2011).

Третья и последняя волна активной интродукции произошла в середине XX в., при этом в большинство стран клен ясенелистный завозился повторно, чтобы компенсировать ущерб, нанесенный Второй мировой войной. *A. negundo* вновь был использован для формирования лесных массивов и защитных лесополос. Кроме того, он был востребован как источник быстровозобновляемой древесины, которая, впрочем, не имела особой ценности (Straigyte et al., 2015). Это решение позволило восполнить нехватку ресурсов на некоторое время, но привело к серьезным проблемам впоследствии. Из-за повсеместного многократного высаживания клен получил возможности для быстрого распространения и натурализации.

В конце XX в. во многих странах обеспокоились расселением *A. negundo* и начали появляться статьи о вызывающем тревогу уровне распространения этого вида. Закрепление за *A. negundo* статуса инвазивного растения произошло значительно позднее, притом во многих странах до сих пор нет соответствующих официальных документов. После 2000 г. проблема широкого распространения клена становится еще более очевидной, в некоторых странах организуют проекты, нацеленные на контроль инвазивных видов, в т. ч. *A. negundo*. В последние десятилетия повышается внимание к инвазивным растениям и их опасности для естественных местообитаний, однако на данный момент в большей части Европы распространение клена ясенелистного уже стало неконтролируемым. Лишь для некоторых регионов Северной Европы с суровым холодным климатом клен не представляет реальную угрозу (Camenen et al., 2016) и до сих пор встречается в основном в посадках или в виде единичных деревьев, ускользнувших из культуры (см. рис. 1).

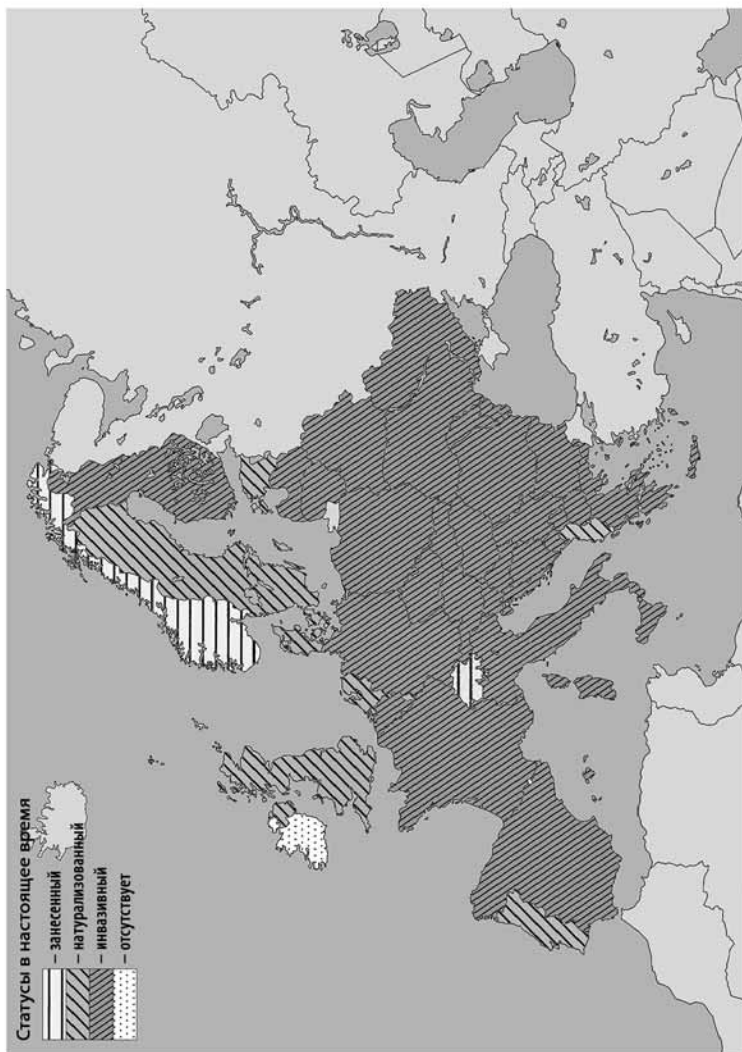


Рис. 1. Карта текущих статусов *A. pediglo* в странах Европы

Факторы успешности *A. negundo* как инвазивного вида на примере его распространения в России

Успешность клена как инвазивного вида обеспечивается рядом факторов: обильным плодоношением клена, разнообразными приспособлениями для захвата территорий, в т. ч. эффективным разносом крылаток на ближние и дальние расстояния с помощью ветра и воды (Loidi et al., 2010). Что не менее важно, этот вид обладает действенными механизмами закрепления молодых растений на новом месте. Это респрутинг, т. е. вторичное прорастание (способность клена восстанавливаться от пней), а также способность образовывать придаточные корни после отмирания боковых, что позволяет выживать саженцам в неблагоприятных условиях (Camenen et al., 2016; Hosner, Leaf, 1962). Высокая экологическая пластичность, приспособляемость и помощь людей позволила *A. negundo* активно внедриться в самые разные климатические зоны и регионы. На примере России рассмотрим, как клен из растения, плоды которого даже не вызревали на территории страны, стал опасным инвазивным видом.

Первые эксперименты с выращиванием *A. negundo* из семян проводились в ботанических садах Санкт-Петербурга и Москвы со второй половины XVIII в. Долгое время эти исследования не приносили положительных результатов: сеянцы гибли от морозов, даже взрослые деревья при сильных холодах значительно обмерзали. В дальнейшем проводились многочисленные эксперименты по акклиматизации клена ясенелистного, наиболее удачные из которых представляли собой проращивание семян из более северных популяций *A. negundo* в первичном ареале и получение от них потомства (Виноградова, 2006). Наиболее известная линия происходит от образцов, которые И.Н. Каразин привез в 1809 г. из США и Канады. В южной части России эта форма практически не встречалась с климатическими ограничениями и не требовала особого подхода при высаживании, но в северной все еще не вызревала. Другая линия была выведена Э.Л. Регелем в 1879 г. в Санкт-Петербурге: форма, полученная из семенного материала из северных районов Канады, оказалась достаточно выносливой и способной давать потомство. Таким образом, популяции клена на территории России неоднородны и имеют различное происхождение.

За свой быстрый рост, неприхотливость (при хотя бы частичном решении проблемы с вымерзанием) и декоративные качества клен ясенелистный был выбран еще в конце XIX в. для высаживания лесополос и возобновления ресурсов лесных хозяйств. По всей России началась активная интродукция. В 1893–1898 гг. в рамках проекта по восстановлению и улучшению естественных условий в степной полосе России под руководством В. В. Докучаева *A. negundo* высаживался в составе лесозащитных полос на территории стационара «Каменная степь» в Воронежской области. Тогда же клен начали активно использовать в лесничествах южных областей Европейской России. В 1896–1897 гг. *A. negundo* проник на Урал и в Сибирь, с 1897 г. он выращивается в питомнике при Талицкой лесной школе в Свердловской области (Виноградова, 2006). В период с 1896 по 1914 г. был завезен в сады и парки крупных сел и городов Алтайского края, в т. ч. в Барнаул (Черная книга флоры Сибири, 2016). В то время интродукция клена в Сибири происходила в основном благодаря садоводам-любителям, однако уже с 1926 г. была организована закладка государственных агролесомелиоративных питомников. На начало XX в. клен являлся весьма ценной находкой для рекультивации, потому что предыдущие попытки по созданию защитных насаждений в наиболее суровых условиях, например в сухостепной зоне Кулунды, были неудачными, другие листовенные растения не выживали (Черная книга флоры Сибири 2016). На протяжении второй половины XX в. клен ясенелистный широко применялся в создании лесополос в степной части страны, в частности в Оренбургской (Абрамова и др., 2019) и в Нижегородской областях (Мининзон и др., 2018).

Этот вид использовался в программах озеленения в большинстве регионов страны — от Москвы до Камчатского края, — поскольку хорошо переносил загрязнение почвы и воздуха, хотя в неблагоприятных условиях города продолжительность жизни *A. negundo* все же уменьшается (Черная книга флоры Сибири, 2016). Однако данная проблема не являлась существенной, поскольку легко компенсировалась быстрым ростом растения; кроме того, высокая экологическая пластичность во многом позволяла клену приспосабливаться к условиям окружающей среды.

Очевидно, что такое активное высаживание привело к ускользанию клена ясенелистного из культуры и последующему дича-

нию. Распространение клена начинается от мест посадок. Как и большинство занесенных видов, *A. negundo* сначала внедряется в нарушенные и антропогенные биотопы. В результате со временем сформировались значительные участки рядом с населенными пунктами и в поймах, где клен активно рос и размножился. Способность к инвазии, однако, у этого вида оказалась различна в разных регионах страны. Это связано в первую очередь с климатическим фактором. В наиболее суровых — холодных и сухих — регионах России он до сих пор находится на стадии натурализации (Черная книга флоры Сибири, 2016), а в некоторых, например в Сахалинской области и Республике Коми, известны лишь единичные находки. Тем не менее на большей части территории страны условия или невероятно обильная высадка позволили клену ясенелистному не только внедриться в естественные сообщества, но и закрепиться в них, постоянно давать плодовитое потомство.

Судя по всему, основную роль в формировании сообществ с доминирующим кленом играет его распространение самосевом, по крайней мере для южных регионов России. Развитие проростков зависит от генетической предрасположенности растения, климатических факторов и экологических условий конкретных местообитаний, что во многом определяет стратегию растения и его эконишу (Ефимова, Антонова, 2012). На юге *A. negundo* часто растет в форме деревьев, нередко формируя монодоминантные леса в поймах рек. В более северных и сухих районах преобладает кустарниковая форма, а сам клен образует подлесок, вытесняя породы из первого яруса только при дополнительном уходе или изначальном численном преимуществе, например в ветрозащитных лесополосах. Так или иначе, независимо от способа существования клен ясенелистный сформировал на территории России обширный вторичный ареал (см. рис. 2).

В начале XXI в. проблема стала очевидна в большинстве регионов. В новых исследованиях по оптимальным видам для озеленения городов клен, наконец, начал встречаться с пометкой «едва ли может рекомендоваться к озеленению» (Сохранение биоразнообразия Камчатки..., 2016). К сожалению, вырубка уже образовавшихся популяций в лесополосах — одного из крупнейших источников новых растений и центра возобновле-

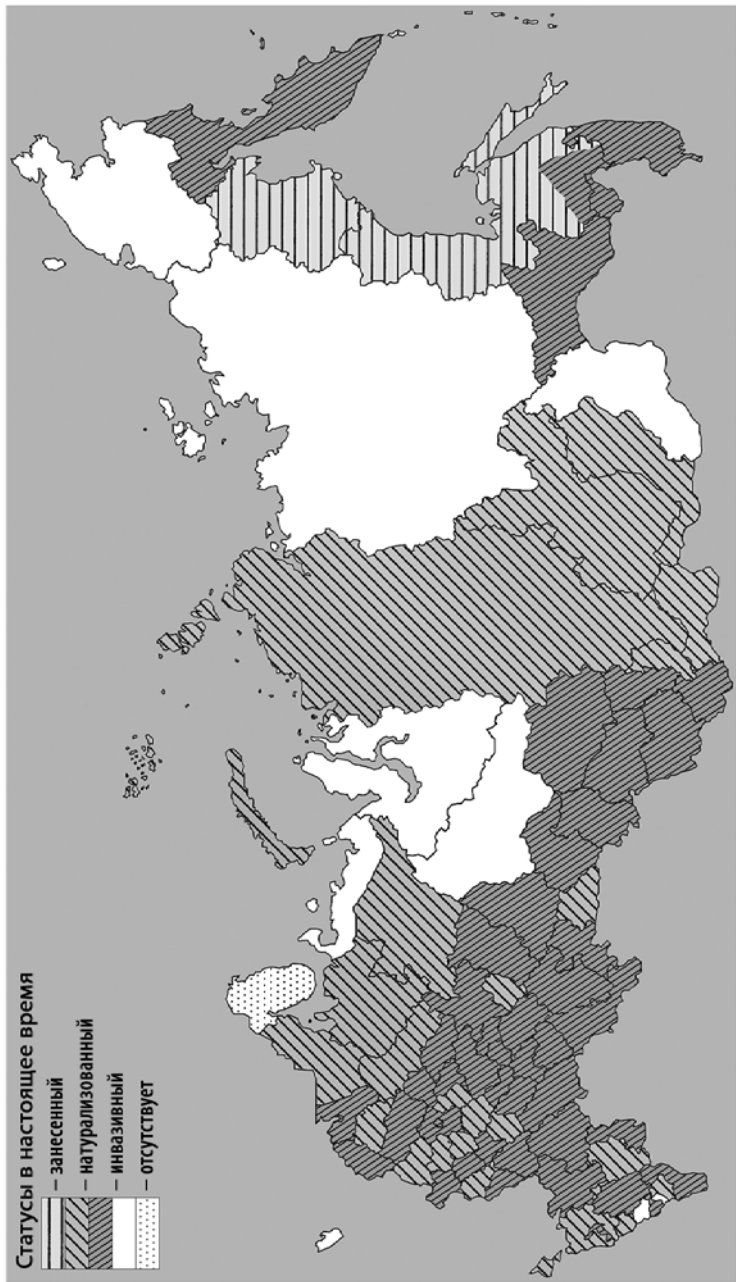


Рис. 2. Карта текущих статусов *A. pegivido* в регионах России

ния — не представляется возможной без ущерба для их функций. На 2016 г. *A. negundo* являлся основной древесной породой, в частности для лесополос сухостепной зоны Алтайского края. В подобной ситуации возможна лишь постепенная замена на новые виды при реконструкциях (Черная книга флоры Сибири, 2016). Тем не менее в ряде регионов, например в Оренбургской области (Васильева и др., 2016) и на землях Гослесфонда в Сибири (Черная книга флоры Сибири, 2016), рекомендуется полное или частичное уничтожение этого вида, в т. ч. с применением гербицидов и биологических препаратов. Клен ясенелистный внесен в Черные книги флоры Средней России, Тверской области, Калужской области, Нижегородской области и Сибири. С другой стороны, несмотря на ряд существующих рекомендаций по вырубке и прекращению использования клена в озеленении и закладке лесополос, он остается достаточно популярным, например высаживается в Крыму и Сибири (Черная книга флоры Сибири, 2016). Кроме того, продолжается выведение новых сортов, обладающих большей декоративностью и лучшей выносливостью. Таким образом, и по сей день сохраняется двойственное, неоднозначное отношение к *A. negundo*. Клен ясенелистный нуждается в чутком контроле и проведении дополнительных исследований для более точной оценки сложившейся ситуации и экономического и социального ущерба.

Подводя итоги, за последнее столетие в Евразии *A. negundo* невероятно широко распространился. На данный момент в большей части Старого Света его относят к инвазивным растениям, и только для стран и регионов с суровым, холодным климатом он не представляет реальную угрозу.

Несмотря на критическое расселение *A. negundo*, в настоящее время продолжается его активное использование в декоративных целях и для озеленения городов, что приводит к все увеличивающемуся темпу расселения клена и полной потере контроля над его агрессивной инвазией. Поэтому сейчас как никогда важно не только изучать клен ясенелистный, но и привлекать общественное внимание к вызванным им проблемам.

Список литературы

Абрамова Л. М., Агшиев В. С., Хазиахметов Р. М. Вселение клена ясенелистного (*Acer negundo* L., Aceraceae) в пойменные леса северо-за-

- пада Оренбургской области // Российский журнал биологических инвазий. 2019. Т. 12. № 2. С. 2–24.
- Васильева Т.Н. и др. Анализ пойменных лесных биоресурсов Предуралья // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. № 1. С. 1–12.
- Виноградова Ю.К. Формирование вторичного ареала и изменчивость инвазионных популяций клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) // Вестник ГБС. 2006. Вып. 190. С. 20–45.
- Ефимова И.В., Антонова И.С. Развитие однолетних проростков *Acer negundo* L. в разных климатических и экологических условиях // Вестник СПбГУ. Серия 3. 2012. Вып. 3. С. 31–37.
- Замятин Б. Н. *Aceraceae* Lindl // Деревья и кустарники СССР / под ред. В.Я. Соколова. М.; Л.: Издательство АН СССР, 1958. Т. 4. С. 496–498.
- Мининзон И.Л., Тростина О.В. Черная книга флоры Нижегородской области: чужеродные виды растений, заносные и культивируемые, активно натурализующиеся в условиях Нижегородской области. Седьмая электронная версия [электронный документ]. 2018. URL: <https://dront.ru/wp-content/uploads/2018/02/CHernaya-kniga-NNo-VII.pdf>
- Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы XVIII международной научной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук П.А. Хоментовского. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2017. 500 с.
- Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова; отв. ред. А.Н. Куприянов; Российская академия наук, Сибирское отделение; ФИЦ угля и углехимии [и др.]. Новосибирск: Гео, 2016. 439 с.
- Burns R. M., Honkala B. H., [technical coordinators]. *Silvics of North America: Volume 2. Hardwoods*. Washington, DC: United States Department of Agriculture (USDA), Forest Service, Agriculture Handbook 654, 1990. 877 p.
- Camenen E., Porté A. J., Benito Garzón M. American trees shift their niches when invading Western Europe: evaluating invasion risks in a changing climate // *Ecology and Evolution*. 2016. Vol. 6. P. 7263–7275. DOI: 10.1002/ece3.2376
- Hosner J. F., Leaf A. L. The Effect of Soil Saturation Upon the Dry Weight, Ash Content, and Nutrient Absorption of Various Bottomland Tree Seedlings // *Soil Science Society of America Journal*. 1962. Vol. 26. P. 401–404. DOI: 10.2136/sssaj1962.03615995002600040026x
- Loidi J. et al. A biogeographical analysis of the European Atlantic lowland heathlands // *Journal of Vegetation Science*. 2010. Vol. 21. P. 832–842. DOI: 10.1111/j.1654-1103.2010.01204.x
- Maeglin R. R., Ohmann L. F. Boxelder (*Acer negundo*): A Review and Commentary // *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 1973. No. 6. P. 357–363.

- Mędrzycki P.* *Acer negundo* [electronic resource] // Online Database of the European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS). 2011. URL: <http://www.nobanis.org>
- Ray J.* *Historia plantarum: species hactenus editas aliasque insuper multas noviter inventas & descriptas complectens...* Vol. II. London, 1688. viii, 985–1944, xxxv p.
- Straigyte L. et al.* The spread, intensity and invasiveness of the *Acer negundo* in Riga and Kaunas // *Dendrobiology*. 2015. Vol. 74. P. 157–168. DOI: 10.12657/denbio.074.016
- Tokarska-Guzik B.* *The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland.* Katowice, 2005.
- Wittenberg R. et al.* *An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland* // CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape. Bern, 2005. 155 p.

**ВЛИЯНИЕ *ACER NEGUNDO* L.
НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ
РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ¹**

О.Л. Цандекова

Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН,
Кемерово, Россия
e-mail: zandekova@bk.ru

**INFLUENCE OF *ACER NEGUNDO* L.
ON THE FORMATION OF THE STRUCTURE
OF PLANT COMMUNITIES**

O. L. Tsandekova

Аннотация: Дана оценка влияния *Acer negundo* L. на формирование структуры фитоценозов города Кемерово. Объектами исследования выбраны насаждения *A. negundo*, обладающие различной сомкнутостью крон: несомкнутые, средне- и высокосомкнутые. Подбор пробных площадей проведен с учетом горизонтальной дифференциации пространства на подкроновые, прикроновые и внешние зоны фитогенных полей. Проведены геоботанические описания стандартными методами, определена эколого-ценотическая структура напочвенного покрова. В несомкнутых насаждениях восстановительные сукцессии протекают по луговому типу со значительной задержкой в прикроновых и подкроновых зонах деревьев, где локализуются сорные и инвазивные виды. В среднесомкнутых насаждениях происходит значительное обеднение видового состава, в высокосомкнутых преобладают группы рудеральных видов, что приводит к формированию упрощенных растительных сообществ.

Ключевые слова: *Acer negundo* L., древесные насаждения, эколого-ценотическая структура, инвазии, трансформация сообществ.

Abstract: An assessment of the influence of *Acer negundo* L. on the formation of the structure of phytocenoses in the city of Kemerovo is given. The objects of study were natural plantations of *A. negundo*, which have different crown closure: unclosed, medium closed, and highly closed. The selection of test plots was carried out taking into account the horizontal differentiation of the space into undercrown, nearcrown and outer zones of phytogenic fields. Geobotanical descriptions were carried out using standard methods, and the ecological-cenotic structure of the ground cover

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ УУХ СО РАН (проект № 0286-2021-0010).

was determined. In unclosed plantations restoration successions proceed according to the meadow type with a significant delay in the near-crown and under-crown zones of trees, where weed and invasive species are localized. In medium-closed plantations a significant depletion of the species composition occurs. In highly closed plantations groups of ruderal species prevail, which leads to the formation of simplified plant communities.

Keywords: *Acer negundo* L., tree plantations, ecological-cenotic structure, invasions, transformation of communities.

Клен ясенелистный является одним из самых агрессивных древесных сорняков, который внедряется в естественные и нарушенные экосистемы Сибири, преобразует их структуру и функционирование (Черная книга флоры Сибири, 2016). *A. negundo*, обладающий высокой семенной продуктивностью, осваивает территорию быстрее, чем местные древесные и многие травянистые виды, и становится абсолютным доминантом (Инфантов, 2014). Становясь эдификатором сообществ, *A. negundo* формирует упрощенный тип экосистем. В связи с этим клен ясенелистный оказывает негативное влияние на формирование травостоя в своем подкroновом пространстве, при этом из него в условиях городской среды вытесняются аборигенные виды, которые способны нормально развиваться при недостатке освещенности. Под его кроной в незначительных количествах развиваются только местные сорно-лесные и сорные виды. Все это приводит к обеднению видового состава травостоя, а в отдельных случаях к формированию мертвопокровных, низкодекоративных участков с практически полным отсутствием травостоя, что значительно обедняет городскую среду, снижает эстетическую и экологическую ценность городских зеленых насаждений. В озеленении и декоративном садоводстве природная форма клена ясенелистного считается нежелательной культурой, что приводит к практически повсеместному отказу от его применения в озеленении городов.

Цель настоящей работы — оценить влияние *A. negundo* на формирование структуры растительных сообществ.

Объектами исследования выбраны естественные насаждения клена ясенелистного (*A. negundo* L.), произрастающие на территории суходольных лугов бывших пахотных угодий города Кемерово. Насаждения *A. negundo* III класса возраста 20–25 лет, средняя высота в древостоях составляет 12–14 м, одиночных де-

ревьев — 8–10 м, средний диаметр в древостоях 12–16 см. Пробные площадки выбраны с учетом сомкнутости крон: несомкнутые (30%), среднесомкнутые (60%) и высокосомкнутые (90%). В несомкнутых насаждениях выделены подкروновые (П1), прикroновые (ПК1) зоны фитогенных полей (ФП), в среднесомкнутых и высокосомкнутых — подкroновые (П2, П3) и прикroновые (ПК2, ПК3). В качестве контроля выбраны несомкнутые древостои — внешние зоны [В(к)]. Геоботанические описания выполнены по стандартной методике (Полевая геоботаника, 1976) с учетом границ ФП (Демьянов, 1989). Обработка экспериментальных данных проводилась с помощью ПО ИБИС (Зверев, 2007).

Проведенные исследования показали, что на исследуемых пробных площадках обнаружено 36 видов высших сосудистых растений, относящихся к 12 семействам. В общем массиве четко прослеживается ранжирование ведущих семейств: Asteraceae, Роасеae, Fabaceae. Такая тенденция сохраняется во всех пробных площадках. По числу видов выделяется внешняя зона — 18 видов, что в 1,5–6 раз больше, чем на остальных исследуемых площадках. Минимальное число видов (три) отмечено на П3, где трансформация среды популяцией *A. negundo* максимальна. Спектр видов травянистого покрова насаждений клена представлен в основном луговым и рудеральным компонентом (см. рис.).

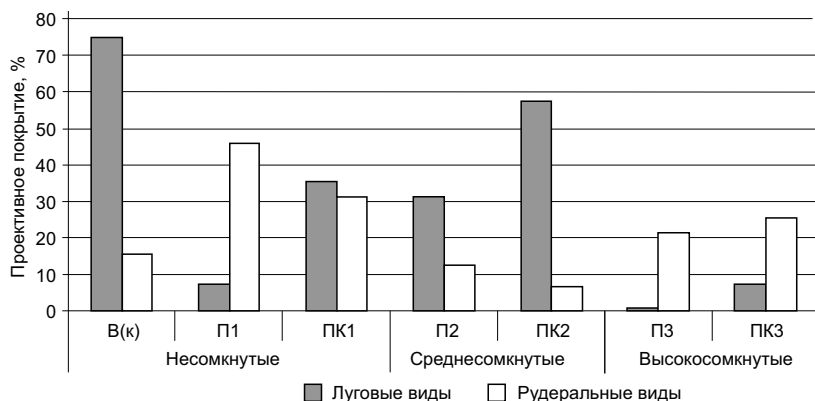


Рис. Проективные покрытия эколого-ценотических групп растений в насаждениях *A. negundo*, %

Во внешней зоне, наиболее удаленной от деревьев *A. negundo*, основная доля принадлежит луговым видам (86,7%) с преобладанием *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L. и *Festuca pratensis* L., что характерно для III стадии растительной сукцессии на залежных землях. Рудеральные виды по проективному покрытию занимают 16,5%, среди них выделяется *Urtica dioica* L., остальные виды представлены единично.

В несомкнутых насаждениях во всех фитогенных зонах значительна доля рудеральных видов — 35% от общего числа. В подкроновых и прикроновых зонах высокосомкнутых древостоев рудеральные виды составляют абсолютное большинство и превышают в 6,3 раза луговые виды. В среднесомкнутых насаждениях различия по ОПП между зонами ФП существенны. В прикроновых зонах (ПК2) луговые виды занимают 57% проективного покрытия, его почти полностью формирует *Dactylis glomerata* L. Рудеральные виды занимают только 6,4%, основное проективное покрытие из них формируют *Acer negundo* L. и *Arc-tium tomentosum* Mill. В высокосомкнутых насаждениях преобладают рудеральные виды, особенно в прикроновой зоне, с доминированием *Taraxacum officinale* L. и *Urtica dioica* L.

Таким образом, на открытых участках несомкнутых насаждений *A. negundo* сукцессии протекают по луговому типу. В среднесомкнутых насаждениях происходит обеднение видового состава с сохранением лугового вида *Dactylis glomerata* L. в прикроновых пространствах. Высокосомкнутые насаждения имеют упрощенную структуру с доминированием у *Taraxacum officinale* L. и *Urtica dioica* L., которые дополняют трансформирующий эффект клена ясенелистного.

Список литературы

- Демьянов В.А. Структура ценогенного поля *Larix sibirica* (Pinaceae) // Ботанический журнал. 1989. Т. 74. № 9. С. 1309–1316.
- Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учебное пособие. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
- Инфантов А.А. Возрастная структура инвазионных ценопопуляций *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в городе Балашове // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 7 (94). С. 124–129.
- Полевая геоботаника / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.; Л.: Наука, 1976. Т. 5. 320 с.
- Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова; отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Гео, 2016. 440 с.

АЛЛЕЛОПАТИЯ: ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ИНВАЗИЙ В ЛАНДШАФТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Е. В. Черняева, В. П. Викторов

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

e-mail: ev.chernyaeva@mpgu.su

ALLELOPATHY: PREVENTION OF INVASIONS IN LANDSCAPE CONSTRUCTION

E. V. Chernyaeva, V. P. Viktorov

Аннотация: В настоящее время одним из путей поступления потенциально инвазивных видов является зеленое строительство. Методы предотвращения и сдерживания инвазий могут быть основаны на барьерной функции аллелопатической активности аборигенных и чужеродных видов. В рамках гипотезы о малой инвазивности многовидовых полидоминантных сообществ рядом исследователей и практиков ландшафтного строительства предложены приемы создания устойчивых к вселению пришельцев растительных композиций. По сообщениям исследователей, динамический баланс экзометаболитов в подстилке и почве угнетает рост чужеродных видов в большей степени, чем аборигенных. Метод замены чужеродных декоративных растений на альтернативные местные виды может значительно снизить риск инвазий. Обсуждается возможность применения клоновых видов с аллелопатической активностью в городском озеленении для сдерживания распространения сорных и инвазивных видов.

Ключевые слова: растительные инвазии, аллелопатия, ландшафтное строительство, посадочный материал, полидоминантные сообщества, клоновые виды.

Abstract: Currently, one of the routes of entry of potentially invasive species is landscaping. Methods of prevention and containment of invasions can be based on the barrier function of allelopathic activity of native and alien species. Within the framework of the hypothesis of low invasiveness of multi-species polydominant communities, a number of researchers and practitioners of landscape construction have proposed techniques for creating plant compositions resistant to alien invasion. According to researchers, the dynamic balance of exometabolites in the litter and soil inhibits the growth of alien species to a greater extent than native ones. The method of replacing foreign ornamental plants with alternative native species can significantly reduce the risk of invasions. The possibility of using clonal species with allelopathic activity in urban landscaping to inhibit the spread of weed and invasive species is discussed.

Keywords: plant invasions, allelopathy, landscape construction, planting material, polydominant communities, clonal species.

Процесс расселения чужеродных видов получил название «биологическая инвазия» (Elton, 1958). Фитоинвазии признаны одной из причин потери флористического разнообразия. Основные положения европейских стратегий борьбы с инвазиями предполагают своевременное обнаружение чужеродных видов и предотвращение их внедрения в локальные экосистемы.

В исторической перспективе при освоении человеком новых территорий привнесенные виды растений он использовал в качестве продуктов питания и лекарственных средств. Признаны два способа проникновения чужеродных видов с помощью человека: случайный и преднамеренный. Случайное вселение возможно в результате непреднамеренного заноса растений. Преднамеренный путь (интродукция) больше связан с производством, например с использованием интродуцентов в сельском хозяйстве. В 1940–1960-е гг. в СССР основным путем обогащения флоры инорайонными видами была преднамеренная интродукция с целью практического использования самоподдерживающихся или искусственно поддерживаемых человеком популяций.

В настоящее время на смену государственной политике в области интродукции пришло зеленое строительство, питомники декоративных растений и частные сады как источники новых видов для инвазии. На Всероссийской конференции ботанических садов в 2011 г. был принят «Кодекс управления поведением инвазионных видов», в котором утверждается, что интродукционные центры должны проводить исследование инвазионной активности чужеродных растений и участвовать в создании региональных «черных списков» (Виноградова, 2015). Поскольку большинство инорайонных растений на новых территориях появляются в результате деятельности интродукционных центров: ботанических садов, дендрариев, питомников, в т. ч. частных садов, — выявлять потенциально инвазионные виды необходимо на их территориях.

В США доля земельного фонда, находящегося в частных руках, в среднем составляет 77%. Таким образом, ключевыми массовыми распространителями инвазивных видов становятся коммерческие компании, торгующие посадочным материалом, а субъектами ответственности за контроль их распространения —

землевладельцы и садоводы (Drescher et al., 2017). В Российской Федерации 92,2% земельного фонда находится в государственной и муниципальной собственности и только 6,4% — в частной собственности граждан. В 2021 г. наибольшее увеличение числа россиян, занимающихся садоводством, и площади земельных участков, используемых для садоводства, отмечено на территориях Республики Крым, Московской и Ярославской областей (Государственный..., 2020). Таким образом, в настоящее время в нашей стране функции контроля инвазий обоснованно возложены на государственные учреждения, а пока еще невысокая, но растущая, доля земельного фонда в частных руках позволяет своевременно разработать меры предотвращения распространения инвазивных видов. Так, в Подмосковье одним из путей распространения чужеродных и инвазивных видов является бесконтрольная транспортировка и свалка отработанной почвы, садового мусора с приусадебных участков и питомников. В результате засорения прилегающих к частной застройке лесных, луговых территорий почвой, содержащей семена растений, в Пушкинском лесничестве, например, автор наблюдал произрастание гаялнтуса складчатого (*Galanthus plicatus* M. Bieb.), вероники нитевидной (*Veronica filiformis* Sm.), медуницы лекарственной (*Pulmonaria officinalis* L.), лилейника рыжего (*Hemerocallis fulva* (L.) L.) по опушке смешанного леса.

Контроль, сдерживание текущих инвазий являются наиболее затратными способами борьбы, а меры предупреждения — наиболее эффективными.

Р.М. Коллоуэй с соавторами экспериментально продемонстрировали способность инвазивных видов подавлять аборигенные растения посредством аллелопатии (Callaway, Ridenour, 2004). Метаанализ 2021 г. глобальной библиотеки данных по аллелопатии показал, что большинство инвазивных видов (51,4%) обладают аллелопатической активностью (Kalisz, Kilvin, Bialic-Murphy, 2021). Другой метаанализ позволил обнаружить, что чужеродные, в т. ч. инвазивные, виды подавляют ростовые процессы аборигенных видов чаще и в большей степени, чем другие аборигенные виды (Zhang et al., 2020). Аллелопатия может быть как причиной, так и средством борьбы с инвазиями.

Профессор кафедры энтомологии и естественной экологии Университета Делавера (США) Д. Таллами предложил использовать для создания декоративных насаждений только местные неинвазивные виды растений и их сорта (Tallamy, 2004).

П. Томпсон, многолетний глава отдела физиологии растений Королевского Ботанического сада в Кью (Лондон), в 2007 г. акцентировал внимание на многовидовых сообществах с аборигенными видами доминантов и эдификаторов, большим числом подчиненных видов как моделях для создания устойчивых искусственных насаждений (Thomson, 2007). Оба метода основаны на гипотезе, что виды разных жизненных форм и стратегий, чей ареал исторически включает данный район, обеспечивают устойчивость и малоинвазивность полидоминантных многовидовых искусственных сообществ за счет формирования функциональных связей, конкурентных взаимоотношений, общего аллелопатического фона (Эскина, Акатова, Акатов, 2012). Китайские исследователи установили накопление лесной подстилки и почвой абсцизовой кислоты, выщелачиваемой осадками из листьев деревьев-доминантов, в количествах, достаточных для угнетения чужеродных видов. Аборигенные виды реагировали на аллелопатический фон подстилки значительно слабее (Liu, Chen, Peng, 2015). При использовании местных видов частные сады (даже в составе поселений) смогут образовать зеленые коридоры, связывающие между собой отдаленные друг от друга заповедные территории. Местные виды поддерживают виды-консорты, способствуют сохранению биоразнообразия. Д. Таллами предлагает экологически обоснованные альтернативы чужеродным видам. Потенциально инвазивный в США вид барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*) предложено заменять пузыреплодником калинолистным (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), мискантус китайский (*Miscanthus sinensis* Andersson) — схизахириумом метельчатым (*Schizachyrium scoparium* (Michx.) Nash), лилейник рыжий (*Hemerocallis fulva* (L.) L.) — гелиопсисом подсолнечниковидным (*Heliopsis helianthoides* (L.) Sweet). Томпсон предлагает в качестве моделей для искусственных насаждений лесные, луговые, степные экотопы. Отмечено, что приобретать посадочный материал предпочтительно в небольших местных питомниках, специализирующихся на аборигенной флоре, избегать крупных поставщиков и онлайн-площадок, заинтересованных в сбыте любой продукции. Проектирование садов такого типа предполагает специальную подготовку и научный авторитет проектировщиков. В целом этот подход выглядит наименее затратным и наиболее перспективным. Для его осуществления необходимы усилия по популяризации и эстетизации природной флоры для целей ландшафтного строитель-

ства. Обращаясь к зарубежному опыту работы с населением, который может быть использован в России, необходимо отметить ряд перспективных подходов:

- разъяснение сути проблемы инвазий в популярных справочниках и периодических изданиях по садоводству;
- установка информационных щитов с иконографикой, предупреждающей о последствиях распространения инвазивных видов растений и рассказывающей о методах борьбы с ними;
- предложения от профильных организаций о выездных лекциях специалистов по ландшафтному дизайну и инвазиям для региональных объединений, клубов садоводов.

В числе декоративных чужеродных видов с аллелопатической активностью встречаются клоновые, у которых половое размножение дискриминировано в силу различных причин, превалирует вегетативный способ размножения и разрастания. Распространенность аллелопатии среди клоновых видов также отмечал А. М. Гродзинский (1965). В ландшафтном строительстве клоновые виды предложено использовать в озеленении так называемых неудобий, а именно обочин дорог, склонов, промышленных объектов (Shirashi et al., 2002; Weston, Eom, 2008). Один из таких видов, медуница сахарная (*Pulmonaria saccharata* Mill.) (семейство Boraginaceae), образует зеленые ковры, под пологом которых практически полностью отсутствует сорная растительность. Исследования аллелопатической активности *P. saccharata* обнаружили накопление экзометаболитов в почве подкроновой области, угнетение проростков сорных видов (Chernyaeva, Viktorov, 2020). Использование в ландшафтном строительстве медуницы сахарной и подобных ей клоновых видов растений может дать значительную экономию ресурсов на борьбе с сорными видами, сдерживать распространение инвазивных видов.

Список литературы

- Виноградова Ю.К. (при участии Heywood V.H., Sharrock S.). Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ. М., 2015. 70 с.
- Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2020 году / сост. Е.В. Босалаева, Ж.Ю. Захарова. М., 2021. 197 с.
- Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев: Наукова Думка, 1965. 200 с.
- Эскина Т. Г., Акатова Т. В., Акатов В. В. Видовой пул, видовое богатство, эффект компенсации плотностью и инвазибельность растительных

- сообществ // Российский журнал биологических инвазий. 2012. Т. 5. № 3. С. 2–19.
- Callaway R., Ridenour W. Novel weapons: invasive success and the evolution of increased competitive ability // *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2004. Vol. 2. No. 8. P. 436–443.
- Chernyaeva E. V., Viktorov V. P. New bioassay method to study allelopathic activity of sugar langwort *Pulmonaria saccharata* Mill. // *Allelopathy Journal*. 2020. Vol. 51(1). P. 93–112.
- Drescher M. G. et al. Private landowners and environmental conservation: a case study of social-psychological determinants of conservation program participation in Ontario // *Ecology and Society*. 2017. Vol. 22(1). No. 44. P. 1–23.
- Elton C. S. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Metheun; London, 1958. 196 p.
- Kalisz S., Kilvin S., Bialic-Murphy L. Allelopathy is pervasive in invasive plants // *Biological Invasions*. 2021. Vol. 23. P. 367–371.
- Liu J. G., Chen B. M., Peng S. L. Abscisic acid contributes to the invasion resistance of native forest community // *Allelopathy Journal*. 2015. Vol. 36(2). P. 247–256.
- Shirashi S. et al. Allelopathic activity of leaching from dry leaves and exudates from roots of groundcover plants assayed on agar // *Weed Biology and Management*. 2002. Vol. 2. P. 133–142.
- Tallamy D. M. Do Alien Plants Reduce Insect Biomass? // *Conservation Biology*. 2004. Vol. 18. P. 1689–1692.
- Thompson P. *A self-sustaining garden: a gardener's guide to matrix planting*. Portland: Timber Press, 2007. 192 p.
- Weston L. A., Eom S. H. Utilization of stress tolerant, weed suppressive groundcovers for low maintenance landscape settings // *Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry* / ed. by R. S. Zeng, A. U. Mallik, S. M. Luo. New York: Springer, 2008. P. 347–361.
- Zhang Z. et al. Effect of allelopathy on plant performance: a meta-analysis // *Ecology Letters*. 2020. Vol. 24(2). P. 348–362.

Секция 4
ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОСВЕЩЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ
ФИТОИНВАЗИЙ, РОЛЬ СМИ,
ОБЩЕСТВЕННОСТИ

НАРОДНАЯ КАРТА ДЕРЕВЬЕВ МОСКВЫ И МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПЛОТНОСТИ ИНВАЗИИ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО

Н. В. Алатортцева, Ю. Э. Зенкевич

АНО «Прозрачный мир», Москва, Россия

e-mail: nat.alatortseva@gmail.com; j.zenkevitch@gmail.com

MAPPING OF THE TREES OF MOSCOW AND THE METHODOLOGY FOR ASSESSING THE DENSITY OF INFESTATION OF *ACER NEGUNDO*

N. V. Alatortseva, Yu. E. Zenkevich

Аннотация: Народная карта деревьев — открытый независимый набор данных о деревьях города, представленный в виде электронной карты. Предлагается методика для оценки плотности и перспектив состояния популяции *Acer negundo* L. путем описания случайных точек.

Ключевые слова: инвазивная дендрофлора, урбанофлора, городские насаждения, ГИС, гражданская наука.

Abstract: The People's Tree Map is an open, independent dataset of the city's trees, presented as web-GIS. We propose a method for assessing the density and prospects of the state of *Acer negundo* L. population using data from random points.

Keywords: invasive dendroflora, urban flora, urban trees, GIS, citizen science.

Народная карта деревьев — открытый, независимый набор данных о деревьях города, представленный в виде электронной карты (www.mostrees.nextgis.com). Описания деревьев для карты составляют по разработанной нами схеме, соотносимой со схемами лесоводственных и геоботанических описаний, включающей вид дерева, его физические размеры, особенности жизненности и признаки обрезки; дополнительно возможен учет фитопатологических показателей. Описание выполняется в приложении nextgis.collector на смартфоне, оно привязано к географическим координатам, содержит фотографии дерева.

Создание народной карты деревьев Москвы начато силами добровольцев осенью 2020 г. В состав добровольцев входят в т. ч.

ботаники и дендрологи, что способствует более качественному описанию деревьев. К декабрю 2021 г. в карте отмечено около 2 тыс. деревьев.

Карта дает возможность анализа распространения инвазивных видов деревьев на территории Москвы. Наибольший интерес среди таких видов представляет клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). На карте этот вид отмечен специальным условным знаком.

Для оценки плотности и перспектив состояния популяции клена ясенелистного мы предлагаем следующую методику, результаты применения которой также будут доступны в народной карте деревьев Москвы.

Оценка плотности популяции (в пределах площади города, кроме площади крупных дорог и зданий) может быть произведена путем экстраполяции плотности популяции, оцененной в достаточном количестве автоматически выбранных заранее случайных точек. В каждой из этих точек будет проведено описание всех растений клена ясенелистного в пределах условно выделенной площадки 10×10 м вокруг точки по следующей схеме:

- для крупных деревьев — высота, диаметры ствола и кроны, оценка жизнеспособности и признаков обрезки дерева, пол цветков дерева;
- для деревьев, которые ниже 5 м или диаметр которых менее 5 см, будет указан класс высоты, который можно поставить в соответствие возрастному состоянию растения (проростки, 0–2 м — ювенильные и имматурные, 2–5 м — виргинильные, если на дереве отсутствуют цветки или семена), происхождение (семенное или порослевое).

Полученные данные позволят проанализировать структуру популяции клена ясенелистного в Москве, в т. ч. в зависимости от привязки точек описаний к топографической карте городе (зеленым зонам, дворам, обочинам дорог), выявить участки с максимальной плотностью популяции, оценить интенсивность инвазии и степень угрозы популяциям других видов.

Народная карта деревьев Москвы — пример участия заинтересованной общественности в оценке состояния зеленых насаждений мегаполиса.

**О КАРТОГРАФИРОВАНИИ ОЧАГОВ
БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО
В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПРИНЦИПОВ CITIZEN SCIENCE**

Л. А. Арепьева, Е. И. Арепьев

*Курский государственный университет, Курск, Россия
e-mail: ludmilla-m@mail.ru; arepiev@yandex.ru*

**ON MAPPING THE FOCI
OF SOSNOVSKY'S HOGWEED
IN KURSK REGION
USING THE PRINCIPLES OF CITIZEN SCIENCE**

L. A. Arepieva, E. I. Arepiev

Аннотация: В Курской области выполнен проект по картографированию очагов борщевика Сосновского. Выявление зарослей борщевика проводилось с использованием сбора данных от жителей области согласно принципам народной науки (citizen science). Описан опыт участников проекта по сбору и анализу поступивших сведений. Приводятся мероприятия, проведенные для информирования населения. Показано, что маршрутные исследования и сбор данных от населения являются наиболее эффективными для картографирования очагов борщевика Сосновского в лесостепных регионах.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, картографирование, Курская область, citizen science, сбор данных от населения, маршрутные исследования.

Abstract: In Kursk region, a project on mapping the foci of Sosnovsky's hogweed has been carried out. Identification of hogweed thickets was carried out using data collection from residents of the region according to the principles of citizen science. The experience of project participants in collecting and analyzing the received information is described. The activities carried out to inform the population are given. It is shown that expedition research and data collection from the population are the most effective for mapping the foci of Sosnovsky's hogweed in forest-steppe regions.

Key words: Sosnovsky's hogweed, mapping, Kursk region, citizen science, data collection from the population, expedition research.

В 2020–2021 гг. в Курском государственном университете выполнялся проект «Картографирование очагов распростране-

ния борщевика Сосновского в Курской области» при поддержке гранта Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (Арепьева и др., 2020). В результате реализации проекта составлена карта распространения борщевика Сосновского в Курской области, находящаяся в открытом доступе и обладающая количественной градацией данных (Борщевик..., 2021). Также проведен анализ распространения инвайдера в различных местообитаниях, исследованы формируемые им растительные сообщества (Арепьева, Арепьев, Казаков, 2021).

Для выявления и картографирования зарослей борщевика на территории Курской области использовались традиционные подходы и методы, применяемые для этих целей в других регионах: анализ сведений об очагах борщевика, представленных в литературе, проведение маршрутных исследований, а также сбор данных от населения с использованием принципов так называемой народной науки (citizen science) (Silvertown, 2009).

В данной работе описывается опыт участников проекта по сбору и анализу поступившей от населения информации о местах произрастания борщевика Сосновского для картографирования.

Для информирования населения о сборе данных были проведены следующие мероприятия.

В начале реализации проекта в социальной сети «ВКонтакте» было создано сообщество «Курская область против борщевика» (www.vk.com/borschewik46), где была размещена информация для населения о том, каким образом можно сообщить об обнаруженных зарослях борщевика. Согласно инструкции, необходимо сделать фото растения и прислать его одним из способов: в группу «ВКонтакте» «Курская область против борщевика», на указанную электронную почту или в WhatsApp на указанный номер телефона. Вместе с фото нужно прислать описание места обнаружения зарослей, желательны географические координаты, ближайший населенный пункт, местообитание (луг, берег реки, опушка леса, обочина дороги и т.д.), примерное количество борщевика в этом месте (одиночные экземпляры, заросли до 100 м², до 1 га и более) и указать, кто предоставил информацию. На странице данного сообщества размещены также различные просветительские материалы для населения и научно-популярные статьи, подготовленные участниками проекта: «Где в Курской области растет борщевик Сосновского?», «Кому по вкусу борщевик», «О борьбе с борщевиком при помощи топинамбура»,

«Населенные пункты с критической ситуацией по борщевiku Сосновского в Курской области» и др.

Для привлечения внимания общественности на курском телевидении, радио, в газетах, на сайтах и страницах в интернете были размещены статьи и репортажи о начале реализации проекта, в которых сообщалось об опасности борщевика Сосновского для природы и здоровья людей, способах борьбы с ним и сборе данных от населения о местах его произрастания.

Информирование жителей области осуществлялось также в результате проведения участниками проекта просветительских мероприятий: онлайн-конференций «Курская область против борщевика», вебинаров «Борщевик Сосновского в Курской области: опасность, экологические последствия, меры борьбы», онлайн-презентаций проекта и др. Анонсы мероприятий и информация об их проведении размещались на сайтах и страницах в соцсетях Курского государственного университета и Комитета природных ресурсов Курской области. Участниками проекта была также подготовлена памятка для населения об опасности борщевика Сосновского и мерах борьбы с ним (в электронном и печатном виде), проведено ее распространение среди населения. Электронный вариант размещен на сайтах и страницах в соцсетях Комитета природных ресурсов Курской области и на странице «ВКонтакте» (группе «Курская область против борщевика»).

Для получения наглядной информации о процессе выявления и картографирования очагов борщевика был создан проект «Курская область против борщевика» на портале iNaturalist (2021) по нанесению на карту обнаруженных мест произрастания инвайдера. Ссылка на этот проект размещена в разделе «Ссылки» сообщества «Курская область против борщевика» в соцсети «ВКонтакте». На карту iNaturalist информация вносилась не только участниками проекта, но и жителями области, что также являлось одним из способов сбора данных от населения.

В процессе выполнения проекта от населения в общей сложности было получено более 500 сообщений. Указанные в них места произрастания борщевика были обследованы участниками проекта во время экспедиций. Обследование указанных жителями очагов необходимо проводить по следующим причинам. Во-первых, люди нередко путают борщевик Сосновского с другими растениями, чаще всего с *Angelica archangelica*, *Pastinaca sativa*, *Heracleum sibiricum*, *Conium maculatum*, *Anthriscus sylvestris*, и если в сообщениях с фото сразу можно распознать ошибку,

то сообщения без фото необходимо проверить. Судя по анализу поступивших от населения данных, примерно в 20% из них содержалась информация не о *Heracleum sosnowskyi*, а о других растениях. Во-вторых, в результате обследования уточняется площадь зарослей, а также, как правило, в окрестностях обнаруживаются новые очаги. Так, например, если жители сообщили о зарослях борщевика около реки в населенном пункте, то с большой вероятностью новые очаги будут обнаружены в соседних населенных пунктах, расположенных на этой же реке. В-третьих, информацию о новых очагах можно получить, беседуя с местными жителями. Нередко пожилые люди были очевидцами выращивания борщевика и поэтому точно могут сказать, на каких полях он был посажен, где располагались силосные ямы и др.

Нужно отметить, что проведение маршрутных исследований и сбор данных от населения являются наиболее эффективными для картографирования очагов борщевика Сосновского в Курской области. В отличие от более северных областей, где заросли инвайдера часто располагаются на больших территориях заброшенных полей и для их обнаружения используется дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли, в нашем регионе применение данного метода не принесло желаемых результатов (Арепьева, Казаков, 2020). Это объясняется тем, что лесостепная зона по условиям увлажнения не является оптимальной для произрастания борщевика и в Курской области проходит южная граница его вторичного ареала (Афонин и др., 2017). Кроме того, ни одного заброшенного поля, заросшего борщевиком, в регионе не обнаружено, так как наши плодородные черноземы на пригодных площадях практически все распаханы. В связи с этим в Курской области борщевик произрастает в основном в западной ее части на лугах, опушках, пустырях, вдоль дорог, под ЛЭП, а также в населенных пунктах, особенно с выраженным депопуляционными процессами. Часто такие очаги борщевика имеют линейно-вытянутую конфигурацию, что затрудняет его идентификацию на космоснимках. Таким образом, для Курской области наиболее эффективными методами обнаружения борщевика являются полевые выезды самих исследователей в сочетании с использованием принципов citizen science, что и было опробовано нами на практике и принесло результаты — создана карта распространения борщевика в Курской области, обладающая высокой точностью и количественной градацией данных.

Список литературы

- Арепьева Л.А., Арепьев Е.И., Казаков С.Г. Распространение борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на южной границе вторичного ареала в Европейской части России // Российский журнал биологических инвазий. 2021. № 2. С. 2–15.
- Арепьева Л.А., Казаков С.Г. Особенности геоинформационного картографирования распространения борщевика Сосновского в Курской области по материалам ДЗЗ // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции (Воронеж, 23–24 ноября 2020 г.) / Воронежский государственный университет. Воронеж: Цифровая полиграфия, 2020. С. 27–32.
- Арепьева Л.А. и др. О проекте «Картографирование очагов распространения борщевика Сосновского в Курской области» // Разнообразие растительного мира. 2020. № 3 (6). С. 60–63.
- Афонин А.Н. и др. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для Европейской территории России // Экология. 2017. № 1. С. 66–69.
- Борщевик в Курской области: Карта [электронный ресурс]. URL: <https://arcg.is/1uP4LP>
- Flora of Russia [электронный ресурс] // iNaturalist. URL: <https://www.inaturalist.org/projects/flora-of-russia>
- Silvertown J. A new dawn for citizen science // Trends in Ecology and Evolution. 2009. Vol. 24. No. 9. P. 467–471.

**О МАЛОИЗВЕСТНОЙ ПУБЛИКАЦИИ
П. Ф. МАЕВСКОГО
«ОБ ЭМИГРАНТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ЦАРСТВА»**

И. М. Калиниченко

*Биологический факультет Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

e-mail: kaliniche@mail.ru

**ABOUT THE LITTLE-KNOWN PUBLICATION
OF P. F. MAYEVSKY “ABOUT EMIGRANTS
OF THE PLANT KINGDOM”**

I. M. Kalinichenko

Аннотация: Представлена информация о фитоинвазии и появлении в Европе и Европейской России некоторых чужеродных видов растений. Эта публикация П. Ф. Маевского является рефератом его доклада в Обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии в 1878 г.

Ключевые слова: ботаника, экология растений, адвентивная флора, фитоинвазии, чужеродные виды, П. Ф. Маевский.

Abstract: The information about the plant invasions and the appearance of some alien plant species in Europe and European Russia is presented. This publication of P. F. Mayevsky is the abstract of his report to the Society of Lovers of Natural Sciences, Anthropology and Ethnography in 1878.

Keywords: botany, plant ecology, adventive flora, plant invasions, alien plant species, P. F. Mayevsky.

Петр Феликсович Маевский (1851–1892) известен в науке как морфолог растений и флорист-систематик. Его определитель «Флора Средней России», выдержавший 11 изданий, до сих пор остается учебным пособием, рекомендованным для студентов вузов страны. Но Маевский был еще естествоиспытателем, натуралистом и живо интересовался актуальными проблемами биологии, в частности ботаники.

В 1878 г. Петр Феликсович выступил с докладом «Об эмигрантах растительного царства» в Обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии. Реферат этого доклада был опубликован в «Известиях» Общества (Маевский, 1878).

Распределение растений на Земном шаре в настоящее время, сообщает Маевский, не представляет той «гармонической законченности», как нам порой кажется. Наоборот, здесь нетрудно подметить черты случайности и изменчивости, проявляющейся в эндемизме и эмиграции, которые тесно связаны между собой. Каждое растение стремится распространиться на как можно большее пространство, и «два деятеля ограничивают его стремления». Первый — климат, второй — физические препятствия: моря, горы, леса. Благодаря второму деятелю возникли эндемические флоры, и чем сильнее он действует, тем ярче проявляется эндемизм. В статье приведены примеры «своих» растений на территории Европы: в Альпах, Пиренеях, Карпатах. На Азорских островах растет кустарник *Campanula vidalii*, не встречающийся больше нигде.

Растения ждут только удобного случая, продолжает Маевский, чтобы эмигрировать и распространиться повсюду, где только позволит климат. Таким образом, создаются *переселения* (курсив Маевского. — И. К.). Они совершались в прошлом и совершаются сейчас, говорит Петр Феликсович, и приводит следующие примеры. В XVII в. в Англию из Америки была прислана птичья шкурка, завернутая в сухие листья одного из американских сложноцветных. Семена, попавшие между листьями, проросли и дали Англии «нового гражданина», который затем «завоевал себе место» во Франции и теперь распространен во всем Старом Свете. Его имя — *Erigeron canadense* [*Erigeron canadensis* L.]¹, мелколестник канадский. Это растение в XXI в. под названием *Conyza canadensis* (L.) Cronquist как злостный сорняк занесено в Черные книги флоры Средней России и Тверской области (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Виноградова, Майоров, Нотов, 2011). Как Америка дала Европе сорную траву, продолжает Маевский, так и Европа послала в Америку свой чертополох колючий. «Наши крапивы» так же распространились в Америке, как «у нас американские Амаранты и Хантиум».

Эмигранты на новой почве, отмечает П. Ф. Маевский, чувствуют себя лучше и не только очень быстро распространяются, но и вытесняют «туземцев». Так, например, *Anacharis canadensis* [*Elodea canadensis* Michx.], неизвестно как попавший в Англию в 1847 г., распространился с такой быстротой в водах Франции,

¹ Здесь и далее в квадратных скобках даны *moi* (курсив мой. — И. К.) комментарии: современные латинские названия растений; библиографические ссылки на работы ряда авторов, фамилии которых упомянуты П. Ф. Маевским в тексте статьи.

Германии, Бельгии, что пришлось с ним бороться. *Nasturtium officinale* [*Nasturtium officinale* R. Br.], «вполне невинная трава у нас», в Новой Зеландии размножилась в таком количестве, что мешает судоходству.

В ряду причин, помогающих эмиграции, первая роль принадлежит, по мнению Маевского, человеку, и эта роль будет все более возрастать по мере развития «международных сношений». Приведены примеры произрастания в Германии растений с берегов Черного моря, в Шотландии — испанских растений. Во Франции, близ Монпелье, в окрестностях гавани Port Juvenal образовалась оригинальнейшая флора из пришельцев со всех сторон света. В 1853 г. Годрон [Godron, 1853] изучил эту «пришлую разноплеменную растительность» и описал ее под заглавием «Flora juvenalis», насчитав в ней до 400 эмигрантов. Подобная пришлая флора образовалась в Лондоне после выставки 1862 г. В Лионе после выставки 1872 г. 25 новых растений были найдены в лионских окрестностях.

Среди эмигрантов сорные растения занимают самое видное место, и они расселяются вместе с культурными злаками. В 1876 г. Kreuzpointner [Kreuzpointner, 1876] нашел 84 чужеземных растений в окрестностях Мюнхена, попавших туда вместе с пшеницами из Венгрии, России и пр. Среди этих растений преобладали крестоцветные, затем шли сложноцветные и далее злаки. По данным Уотсона [Watson, 1870], в Англию переселились из Европы вместе с семенами пшеницы, овса и ячменя 64 вида, 5% от всей английской флоры.

Культура растений тоже является причиной миграции: дичают, натурализуются сами культурные растения. Приведены примеры одичавших садовых растений в Англии, России, Германии. В Марфино, в имении графа Панина, в липовой роще П. Ф. Маевский нашел большое количество *Hieracium aurantiacum* [*Hieracium aurantiaca* L.] и *Coronilla varia* [*Coronilla varia* L.]. Первое, по его мнению, не растет дико в Московской губернии, второе встречается только по Оке.

Ботанические сады также являются пособниками миграции. *Impatiens parviflora* [*Impatiens parviflora* DC.] распространилась, сообщает Маевский, по всему Московскому ботаническому саду. То же явление наблюдалось в садах Западной Европы. В Цюрихе Маевский находил это растение в частных садах вблизи Ботанического сада.

Огромную помощь «растительной миграции» оказывают народные переселения. За колонистами-людьми следуют колонисты-растения.

Войны, отмечает Петр Феликсович, также играют большую роль в миграции. Вместе с русскими войсками в Отечественную войну 1812 г. «явились к Парижу» и русские растения: например, *Bunias orrientalis* [*Bunias orientalis* L.] вполне акклиматизировалась во Франции. После Франко-прусской войны в окрестностях Парижа в большом количестве появились алжирские и немецкие растения. Далее Маевский задается вопросом: интересно было бы узнать, какие новые растения появились у нас на Юге России после нашей последней войны (вероятно, имеется в виду Русско-турецкая война 1877–1878 гг. — И. К.).

Проблема изучения военных действий как фактора миграции растений оказалась весьма актуальной и в современном мире. Больших успехов в этом добились скандинавские ботаники, описав появление чужеродных видов (растений-полемохоров) на оккупированных территориях своих стран в годы Второй мировой войны. Внимание к феномену полемохоров на территории России, занятой немцами во время Великой Отечественной войны, привлек А. Н. Сенников (2012). В настоящее время поиски полемохоров и их детальное изучение на оккупированных территориях Центральной России проводит группа ботаников Москвы и Твери. В своей обстоятельной обобщающей статье они показали, что Великая Отечественная война стала важным фактором современного генезиса флоры Центральной России (Решетникова и др., 2021).

Возвращаясь к публикации Петра Феликсовича, обращаем внимание на ее заключительную часть, в которой он говорит об интенсивности растительных миграций, в результате чего происходят не только изменения местных флор, но и их гибель. Приведены примеры исчезновения «оригинальнейших» флор на острове Елены (остров Святой Елены. — И. К.), мысе Доброй Надежды и др. В заключение автор публикации подчеркивает необходимость дальнейшего изучения влияния на растительные организмы всех факторов среды, включая и климат.

Статья-реферат П. Ф. Маевского — обзорная, подготовленная для широкой аудитории. В ней нет точных библиографических ссылок на источники информации (в лучшем случае указаны фамилии авторов), нет и списка литературы. Введение ее в научный оборот преследовало две цели. Во-первых, пополнить

информацию о фитоинвазии, пусть и на популярном уровне. Во-вторых, что более важно, на мой взгляд, показать, что во второй половине XIX в. вопросы эмиграции растений, появление чужеродных видов в местных флорах интересовали ботаническое сообщество, естествоиспытателей и натуралистов в России. В своем докладе Петр Феликсович более 140 лет назад обозначил целый ряд проблем, которые в наше время приобрели особую значимость и актуальность. Доклад и публикация Маевского, на мой взгляд, представляют исторический интерес в общем информационном массиве проблем фитоинвазий.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Нотов А. А. Черная книга флоры Тверской области (Чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона). М.: КМК, 2011. 292 с.
- Маевский П. Ф. Об эмигрантах растительного царства // Известия Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. 1878. Т. 25. Вып. 2. С. 219–221.
- Решетникова Н. М. и др. Великая Отечественная война как фактор флорогенеза: результаты поиска полемохоров в Центральной России // Журнал общей биологии. 2021. Т. 82. № 4. С. 297–317.
- Сенников А. Н. Горькая память земли: Растения-полемохоры в Восточной Фенноскандии и Северо-Западной России // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья. Ижевск: ИИКИ, 2012. С. 182–185.
- Godron D. A. Florula juvenalis: seu, Enumeratio et descriptio plantarum, è seminibus exoticis inter lanas allatis enatarum in campestribus Portûs Juvenalis propè Monspelium. Boehm, 1853.
- Kreuzpointner J. B. Notizen zur Flora Münchens // Flora. 1876. Jg. 59. S. 77–80.
- Watson H. C. A compendium of the Cybele britannica; or British plants in their geographical relations. London: Longmans, Green, Reader & Dyer, 1870. VI, 651 p.

ИССЛЕДОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ О ПРОБЛЕМЕ ИНВАЗИЙ РАСТЕНИЙ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

О. А. Киселева¹, Д. В. Веселкин²

¹ Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия
e-mail: kiselevaolga@inbox.ru

² Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия
e-mail: veselkin_dv@ipae.uran.rur

RESEARCHES OF PLANT INVASIONS IN THE MIDDLE URALS AND MANAGEMENT OF PUBLIC OPINION ON THIS PROBLEM

O. A. Kiseleva, D. V. Veselkin

Аннотация: На Среднем Урале инвазивные виды растений представлены достаточно широко, особенно в городских экосистемах. Подробно изучен состав чужеродных для флоры видов. В последнее время наиболее широкое распространение в регионе получили клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Они заметно влияют на состояние урбанизированных экосистем и жизнь людей и поэтому активно исследуются и обсуждаются. В статье представлены сведения об основных путях, по которым распространяется актуальная для региона информация об инвазивных видах и возможных мерах борьбы с ними. Обсуждаются недавние тематические сюжеты в СМИ, экскурсии, интервью и популярные лекции, их значение для формирования осознанного общественного мнения по проблеме фитоинвазий.

Ключевые слова: инвазивные виды, популяризация науки, флора Среднего Урала.

Abstract: Invasive plants are widely represented in the Middle Urals, especially in urban ecosystems. The alien species composition has been studied in detail. Currently, ash-leaved maple (*Acer negundo* L.), and Sosnovsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) have become widespread in the region. They noticeably affect the environment of urbanized ecosystems and the life of people. Therefore, they are actively researched and discussed. The article presents the main information paths for distribution of relevant to the region information about invasive species and the struggle against them. Recent thematic stories in the media, excursions, interviews and popular

lectures are discussed, as well as their role in forming an informed public opinion on the problem of plant invasions.

Keywords: invasive species, promoting of science, flora of the Middle Urals.

Урбанизированные территории изобилуют инвазивными видами растений. Некоторые вредоносные и трудноискоренимые, чужеродные для естественной флоры элементы представляют опасность не только для разнообразия и функционирования экосистем, но также непосредственно для здоровья людей, осложняют обслуживание хозяйственных коммуникаций. По этой причине в последнее время СМИ все чаще освещают проблему фитоинвазий, а население проявляет интерес к данной теме.

Поскольку инвазивные виды растений интересны не только ботаникам, в СМИ регулярно появляются сюжеты, посвященные тем или иным вопросам, связанным с такими растениями. В летнее время на новостных каналах часты сюжеты об опасности борщевика Сосновского. Журналисты обращаются за интервью не только к пострадавшим от ядовитого сока этого растения, но также к врачам и, как правило, просят биологов или аграриев назвать эффективные методы борьбы с борщевиком. Сюжеты городского и областного телевидения — действенное средство информирования населения об опасности, помогающее избежать несчастных случаев.

Однако только этих усилий недостаточно, так как для разработки эффективной защиты нужны четкие научно обоснованные представления о биологии и экологии чужеродных видов. Поэтому сотрудники Ботанического сада УрО РАН и Института экологии растений и животных УрО РАН, УрФУ ведут совместные поисковые исследования по проблеме растительных инвазий. К настоящему времени опубликованы списки фитоинвайдеров (Третьякова, 2011; Веселкин, Коржиневская, Подгаевская, 2018), результаты исследований по влиянию инвазивных видов (клен ясенелистный, рябинник рябинолистный) на освещенность (Веселкин и др., 2021), почвенные банки семян (Veselkin et al., 2018, 2020), богатство почвенного покрова (Веселкин, 2020), изменения влажности почвы (Дубровин, Рафикова, Веселкин, 2019), степень микоризации аборигенных трав (Веселкин, Рафикова, Екшибаров, 2019), а также влиянию условий стратификации и размеров семян клена ясенелистного на прорастание семян (Kiseleva, Lorets, Veselkin, 2020). Уральскими исследова-

телями выявлены биологические и экологические особенности клена ясенелистного и борщевика Сосновского, вероятно ответственных за успешное внедрение этих видов в естественные сообщества (Veselkin, Prokina, 2016; Veselkin et al., 2017; Бетехтина, Веселкин, 2018; Betekhtina, Sergienko, Veselkin, 2018). Проведено исследование активности филлофагов клена ясенелистного (Veselkin et al., 2019). Результаты освещены в статьях не только на русском, но и на английском языке, что важно для формирования общей глобальной стратегии борьбы с чужеродными растениями.

На Среднем Урале немало любителей ботаники, поэтому существует запрос от общества на проведение различного рода ботанических экскурсий. Во время прогулок по паркам города легко встретить виды растений, которые превратились из интродуцентов в инвайдеров. Разработаны экскурсии, посвященные популяризации научных знаний о биологии инвазивных растений, и теперь они ежегодно проводятся в парках Екатеринбурга (Растения парка Маяковского, 2020).

В условиях пандемии SARS-CoV-2 важным способом популяризации знаний является создание видеолекций и выступления в социальных сетях. По этому пути пошли сотрудники Института экологии растений и животных УрО РАН, создав интернет-ресурс «Растения-иностранцы в Екатеринбурге и окрестностях» (Веселкин, 2021).

В процессе активного сотрудничества Ботанического сада УрО РАН с вузами, средними образовательными учреждениями и центрами дополнительного образования школьников, а также в ходе участия в просветительских проектах и мультикультурных мероприятиях («Открытая лабораторная», «Чисто ботаника» и др.) предложены учебные материалы в виде лекций, слайд-шоу, семинаров и экскурсий по проблеме фитоинвазий на Среднем Урале. В борьбе с инвазивными видами (клен ясенелистный, рябинник рябинолистный, бальзамин железконосный, горец сахалинский и др.) на территориях Ботанического сада УрО РАН и Института экологии растений и животных УрО РАН участвуют студенты и волонтеры Уральского государственного аграрного университета, Уральского государственного лесотехнического университета, Уральского федерального университета. Будущие специалисты могут не только поучаствовать в агротехнических мероприятиях по искоренению нежелательной растительности, но и включиться в научную работу по проблеме фитоинвазий.

За счет активной работы ученых с населением целевая аудитория растет, усиливаются степень осведомленности и отклик населения, повышается уровень экологического самосознания и ответственности граждан.

Список литературы

- Бетехтина А. А., Веселкин Д. В. Строение поглощающих корней у аборигенных и инвазивных древесных растений // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Международной научной конференции. Екатеринбург, 2018. С. 77–79.
- Веселкин Д. В. Растения-иностранцы в Екатеринбурге и окрестностях [Электронный видеоресурс]. URL: https://vk.com/video-96784236_456239093
- Веселкин Д. В., Коржиневская А. А., Подгаевская Е. Н. Состав и численность адвентивных и инвазивных кустарников и деревьев подлеска в лесопарках г. Екатеринбурга // Вестник Томского государственного университета. Серия Биология. 2018. № 42. С. 102–118.
- Веселкин Д. В., Рафикина О. С., Екшибаров Е. Д. Почва из зарослей инвазивного *Acer negundo* L. неблагоприятная для образования микоризы у аборигенных трав // Журнал общей биологии. 2019. Т. 80. № 3. С. 214–225.
- Веселкин Д. В. и др. Влияют ли чужеродные деревья и кустарники на богатство напочвенного покрова: анализ в масштабе внутриценоотической мозаики // Информационные технологии в исследовании биоразнообразия: материалы III Национальной научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАН П. Л. Горчаковского (Екатеринбург, 5–10 октября 2020 г.). Екатеринбург, 2020. С. 123–126.
- Веселкин Д. В. и др. Затенение и перехват света в зарослях инвазивных видов *Acer negundo* и *Sorbaria sorbifolia* // Российский журнал биологических инвазий. 2021. Т. 14. № 4. С. 30–42.
- Дубровин Д. И., Рафикина О. С., Веселкин Д. В. Влажность почвы в урбанизированных сообществах с доминированием инвазивного *Acer negundo* L. // Проблемы антропогенной трансформации природной среды: материалы международной конференции памяти Н. Ф. Реймера и Ф. Р. Штильмарка. Пермь, 2019. С. 14–16.
- Растения парка Маяковского: дикие, культурные и растения «дауншифтеры»: Объявление об авторской экскурсии О. А. Киселевой (07.07.2020, 07.08.2021) [Электронный ресурс]. URL: <https://birdwatching-ekb.timepad.ru/event/1691882/>
- Третьякова А. С. Инвазионный потенциал адвентивных видов Среднего Урала // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 3. С. 62–69.
- Betekhtina A. A., Sergienko A. O., Veselkin D. V. Root structure indicates the ability of *Heraclеum sosnowskyi* to absorb resources quickly under optimum soil conditions // Biology Bulletin. 2018. Vol. 45. No. 3. P. 247–254.

- Kiseleva O.A., Loretts O.G., Veselkin D.V.* Seed size and cold stratification affect *Acer negundo* and *Acer ginnala* seeds germination // *Agronomy Research*. 2020. Vol. 18(2). P. 461–471.
- Veselkin D.V., Prokina N. E.* Mycorrhiza formation in ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) within the urbanization gradient // *Russian Journal of Biological Invasions*. 2016. Vol. 7. No. 2. P. 123–128.
- Veselkin D.V. et al.* Diversity of plants in thickets of invasive *Sorbaria sorbifolia*: differences in the effect on aboveground vegetation and seed bank // *Russian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 51(6). P. 518–527.
- Veselkin D.V. et al.* Levels of leaf damage by phyllophages in invasive *Acer negundo* and native *Betula pendula* and *Salix caprea* // *Russian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 50. No. 6. P. 511–516.
- Veselkin D.V. et al.* The structure of absorbing roots in invasive and native maple species // *Russian Journal of Ecology*. 2017. Vol. 48. No. 4. P. 303–310.
- Veselkin D.V. et al.* Wealth and number of seedlings from the soil seed bank in the curtains of the invasive species *Acer negundo* L. // *Russian Journal of Biological Invasions*. 2018. Vol. 9. No. 2. P. 108–113.

**ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ
«ГОСТИ ЗВАННЫЕ И НЕЗВАННЫЕ.
АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ»
В БИОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ**

М. В. Куликова

Государственный биологический музей имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия
e-mail: koulikova70@mail.ru

**EXHIBITION PROJECT
“INVITED AND UNINVITED GUESTS.
INVASIVE SPECIES” IN THE BIOLOGY MUSEUM**

M. V. Kulikova

Аннотация: В 2015 г. в Государственном биологическом музее имени К. А. Тимирязева была организована выставка «Гости званые и незваные. Адвентивные виды». На выставке детально раскрывалась тема привнесенных видов растений и животных именно в нашей стране, шел разговор с посетителями о месте этих видов в природе, о вреде и пользе для человека. Всегда ли адвентивные виды — абсолютное зло? Могут ли они быть полезны? При каких условиях возможно мирное сосуществование с аборигенами? На все эти вопросы нет однозначного ответа. Поэтому выставка была построена в форме судебного заседания. Художественное решение выставки было представлено в виде зала суда. Чтобы уйти от однозначной оценки непростых вопросов интродукции, внедрения, переселения, а также упростить большой объем пояснительного этикетаж, жанр судебного дела был как нельзя кстати. Этикетаж был представлен в виде выступлений обвинителя, защитника, свидетелей и экспертов. На выставке было представлено 25 адвентивных видов, из них 16 видов животных и девять видов растений. Для иллюстрации адвентивных видов растений из фондов музея были показаны гербарные образцы, ботанический материал (объемная сушка) и модели растений в натуральную величину. В рамках выставки прошел круглый стол «Виды-, вселенцы» и их влияние на экосистемы», на котором с докладами выступили ученые из Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН, Института проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН, заповедника «Утриш».

Ключевые слова: Биологический музей, выставка, адвентивные виды, инвазионные виды, экскурсии, этикетаж, семинар.

Abstract: In 2015, the Biology museum organized an exhibition “Invited and uninvited guests. Invasive species”. At the exhibition, the topic of intro-

duced plant and animal species in our country was revealed in detail. There was a conversation with the visitor about their place in nature, about their harm and benefits for humans. Are the invasive species always an absolute evil? Can they be useful? Under what conditions is peaceful coexistence with aborigines possible? There is no definite answer to all these questions. Therefore, the exhibition was designed as a court session. The artistic realization of the exhibition was presented in the form of a courtroom. In order to avoid an unambiguous assessment of such a complicated issues as introduction, invasion, relocation, as well as to simplify a large amount of explanatory labelling, the genre of the court session was most welcome. The labels presented as speeches by the prosecutor, the defense counselor, witnesses, and experts. The exhibition featured 25 adventitious species, including 16 species of animals and 9 species of plants. Herbarium specimens, botanical material (bulk drying) and life-size plant models from the museum's collections were shown to illustrate invasive plant species. Within the framework of the exhibition a round table meeting "*Species-invaders and their impact on ecosystems*" was organized. The scientists from N. V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Utrish Nature Reserve made their presentations.

Keywords: Biology Museum, exhibition, introduced organisms, invasive species, guided tours, labelling, seminar.

Биологический музей имени К. А. Тимирязева — единственный в России комплексный естественнонаучный музей, который был основан в 1922 г. как музей-лекторий, ориентированный в первую очередь на студентов и школьников и призванный выполнять задачи дополнительного образования в соответствии со школьной программой. В наши дни аудитория музея значительно расширилась. Экспозиция Биологического музея освещает основные разделы биологических знаний, в т. ч. систематику, морфологию и экологию растений. Музей создает программы, выставки, музейные занятия, лекционные курсы для посетителей различного возраста, уровня образования и интересов. Основная экспозиция современного музея развернута в 16 залах, из которых лишь один посвящен вопросам экологии. Зал «Природа и человек» рассказывает языком диорам о влиянии человека на природу. К сожалению, экспозиция зала, созданная 30 лет назад, требует обновления и дополнения. В музее проводятся занятия по 110 темам, ориентированным на запросы школьных групп: классические экскурсии, интерактивные занятия, экскурсии с демонстрацией опытов, практические занятия с индивидуальным рабочим местом (в т. ч. с микроскопами),

экскурсии по оранжерее и участку открытого грунта. Ежегодно в залах музея проходит около десятка фондовых выставок, в т. ч. экологической направленности. На них поднимаются актуальные вопросы современности.

Человек изменяет окружающую среду по-разному: тут и прямое вмешательство, приводящее к изменению ландшафта, и косвенное воздействие на среду обитания. Одно из таких воздействий — намеренная или случайная интродукция, переселение растений или животных на новые для них территории. В последнее столетие во всем мире усилилось влияние чужеродных видов на устойчивость местных биоценозов. Такие виды, заселяющие новые территории и угрожающие биоразнообразию, называют адвентивными, или инвазионными. Большинство из них склонны к быстрому размножению, не имеют контролирующих их численность естественных врагов на новой территории, легко приспосабливаются к новым условиям существования (обладают широкой нормой реакции, при этом легко осваивают новые территории, вытесняя аборигенные виды). Виды местной флоры и фауны зачастую не могут противостоять натиску адвентивных видов, полностью выпадают из биоценоза, иногда образуют гибриды с пришельцами. Появление инвазионных видов в местных биоценозах может иметь глобальные деструктивные последствия — как экологические, так и экономические и социальные.

В 2015 г. в музее была организована выставка «Гости званые и незваные. Адвентивные виды». Авторами выставки стали сотрудники музея: заведующая отделом экологии и физиологии, кандидат биологических наук М.М. Атрощенко; старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Е.Л. Железная; старший научный сотрудник О.А. Калашникова, художник А.М. Николаева. Выставка проходила в одном из залов основной экспозиции, переоборудованном под выставочный зал.

На выставке была детально раскрыта тема привнесенных видов растений и животных именно в нашей стране, шел разговор с посетителями об их месте в природе, вреде и пользе для человека. Всегда ли адвентивные виды — абсолютное зло? Могут ли они быть полезны? При каких условиях возможно мирное сосуществование с аборигенами? На все эти вопросы нет однозначного ответа. Поэтому выставка «Гости званые и незваные. Адвентивные виды» была построена в форме судебного заседания. Художественное решение выставки было представлено в

виде зала суда. Чтобы уйти от однозначной оценки непростых вопросов интродукции, внедрения, переселения, а также упростить большой объем пояснительного этикетаж, жанр судебного дела был как нельзя кстати.

На выставке было представлено 25 адвентивных видов, из них 16 видов животных и девять видов растений. Из инвазивных видов были выбраны растения, наиболее распространенные, а следовательно знакомые жителям средней полосы России: подорожник большой (*Plantago major* L.), эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray), недотрога железконосная (*Impatiens glandulifera* Royle), элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), рейнутрия богемская (*Reynoutria × bohémica* Chrtek et Chrtkova), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.).

Этикетаж был представлен в виде выступлений обвинителя, защитника, свидетелей и экспертов. При этом защитник говорил о пользе, которую извлекают (или рассчитывали извлечь) из интродукции конкретного вида. Обвинитель делал упор на вред этого вида, который был нанесен природе или хозяйственной деятельности человека. Задачей экспертов было давать независимые количественные оценки взаимодействия вида с природой. Вместе с видом-интродуцентом экспонировались виды, связанные с ним экологически: пострадавшие от интродукции, естественные враги и т.д. Они становились свидетелями на данном судебном разбирательстве. Суд, выслушав все стороны, выносил вердикт каждому обвиняемому, как бы подводя итог рассказанной истории. Ниже приводятся варианты сопроводительных текстов.

Дело из архива № 005. Подорожник большой (*Plantago major* L.). Родина: Европа, Северная и Центральная Азия. Распространился по всей Земле.

Подорожник настолько тесно был связан в своем распространении с европейскими путешественниками и первопроходцами, что индейцы Северной Америки называли это растение «след белого человека». Семена подорожника прилипали вместе с грязью к подошвам европейцев и так расселялись.

Подорожник издавна используется как лекарственное растение: ранозаживляющее, противовоспалительное, кровоостанавливающее, отхаркивающее, снотворное, обезболивающее, бактерицид-

ное и противоаллергическое. Молодые листья можно добавлять в весенние салаты.

Вердикт суда. Дело закрыть в связи с отсутствием общественной опасности и по истечении срока давности.

Личное дело № 207. Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Родина: Северная Америка (все провинции Канады, восточные и юго-восточные штаты США). Распространилась в Средней и Атлантической Европе, Средиземноморье, Молдове, на Украине, Кавказе, в России (преимущественно в южных областях), Казахстане, Средней Азии, Малоазиатском регионе, Иране, Японии, Китае, Южной Америке, Австралии, Африке.

В России амброзия занимает железнодорожные насыпи, пустыри, свалки, обочины шоссеиных дорог и другие неудобья.

Слово обвинителя. Обвиняется в причинении вреда здоровью людей. Пыльца амброзии — один из наиболее сильных аллергенов. В настоящее время даже в Москве, где амброзия не растет, концентрация ее пыльцы, занесенной ветром из южных регионов, в 5–10 раз превышает пороговые значения и имеет стойкую тенденцию к возрастанию. Кроме того, амброзия — вредный сорняк, подавляет рост культурных растений, приводит к иссушению почвы и значительному снижению ее плодородия.

Слово защитника. Вид был занесен с семенами сельскохозяйственных культур, уборка которых совпадает с созреванием сорняка (август — сентябрь), а также с засоренными отходами, сеном, при перегоне скота. Осенью и зимой семена амброзии с нескошенных растений разносятся ветром.

Вердикт суда. Амброзия полыннолистная внесена в список карантинных растений, ввоз семян вида на территорию РФ запрещен. Высокая степень опасности. Необходимы меры борьбы.

Для иллюстрации адвентивных видов растений из фондов музея были показаны гербарные образцы, ботанический материал (объемная сушка) и модели растений в натуральную величину, которые специально для этой выставки создала сотрудница Биологического музея Е. В. Солохина. Выставка была доступна в двух режимах: свободный осмотр и посещение с экскурсией.

С 1998 г. в Биологическом музее проводится программа «От науки до школы через музей», состоящая из лекционных занятий по наиболее актуальным проблемам современной науки. Для этого мы приглашаем ведущих специалистов из научно-исследовательских институтов РАН, среди которых академики,

члены-корреспонденты, доктора и кандидаты наук. Изначально эта программа была нацелена на учителей биологии, экологии и географии. Постепенно аудиторный состав программы расширился, ее стали посещать школьники старших классов, студенты профильных университетов, сотрудники научных и природоохранных учреждений, а также публика, не имеющая профессиональных базовых знаний, но интересующаяся научным знанием как таковым. Большое внимание уделяется ботанической, экологической и образовательной тематике.

В 2013 г. в рамках этой программы прошел семинар «Агрессивные иммигранты в мире растений», который проводил кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник кафедры высших растений МГУ имени М.В. Ломоносова С.Р. Майоров. В лекции поднимались следующие вопросы:

1. Как мирные растения становятся агрессорами?
2. Можно ли остановить нашествие чужеземных растений? Какие барьеры может поставить на их пути человек?
3. Возможно ли вообще одолеть непрошенных вселенцев?

В рамках выставки «Гости званые и незваные. Адвентивные виды» был организован круглый стол «Виды-, „вселенцы“ и их влияние на экосистемы», на котором с докладами выступили следующие ученые: Юлия Константиновна Виноградова (доктор биологических наук, ГБС РАН имени Н.В. Цицина) с докладом «Инвазионные растения России»; Наталья Юрьевна Феоктистова (доктор биологических наук, ИПЭЭ имени А.Н. Северцова) с докладом «Инвазивные животные России»; Алексей Васильевич Суров (доктор биологических наук, ИПЭЭ имени А.Н. Северцова) с докладом «Синантропные грызуны в мегаполисе»; Наталья Михайловна Решетникова (кандидат биологических наук, ГБС РАН имени Н.В. Цицина) с докладом «Западноевропейские виды растений в Калужской области как следы линии фронта в 1941–1943 гг.»; Ольга Николаевна Быхалова (Заповедник «Утриш») с докладом «Енот-полоскун (*Procyon lotor*) в заповеднике „Утриш“»).

К сожалению, плохая информированность населения об ущербе, который могут принести инвазионные виды, приводит к продолжению выращивания этих растений в качестве декоративных. Поэтому Биологический музей видит свою задачу в просвещении посетителей, большинство из которых дети. Подобные выставочные проекты — яркий пример работы в этом направлении.

**ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫСТАВКИ
ОБ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЯХ
В КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ
НА ПРИМЕРЕ АЛЕКСИНСКОГО
ХУДОЖЕСТВЕННО-КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ
(ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

С. Н. Лысенков

*Московской государственной университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: s_lysenkov@mail.ru

**EXPERIENCE OF INVASIVE PLANTS EXHIBITION
IN LOCAL MUSEUM ON THE EXAMPLE
OF ALEK SIN LOCAL ART & HISTORY MUSEUM
(TULA OBLAST)**

S. N. Lysenkov

Аннотация: Проблема биологических инвазий хорошо известна специалистам, но малознакома далеким от биологии и охраны окружающей среды людям. Представляется полезным устраивать выставки в краеведческих музеях, посвященные инвазионным видам. В данной статье рассказывается о такой выставке, организованной в городе Алексин Тульской области. При проведении подобных выставок важно четко очерчивать целевую аудиторию, чтобы понимать, насколько она знакома с проблемой биологических инвазий. Если предполагается максимально широкая аудитория, то имеет смысл рассказать о самых «банальных» инвазионных видах — вполне возможно, что их статус не известен людям. Также важен собственно краеведческий компонент — сообщать о знакомых местным жителям местах произрастания тех или иных растений, о том, с каких пор они отмечены в регионе.

Ключевые слова: экопросвещение, краеведческие музеи.

Abstract: The problem of biological invasions is well known to specialists, but little — to people who are far from biology and environmental protection. It seems useful to organize exhibitions in local history museums about invasive species. We organized such an exhibition in the city of Aleksin, Tula oblast (Russia). Holding such exhibitions, it is important to clearly delineate the target audience in order to understand how familiar it is with the problem of biological invasions. If the audience is supposed to be very wide, it makes sense to talk about the most “banal” invasive species — it is quite possible that their status is not known to people. The local component is

also important to inform. The local residents should be informed about the places where certain plants grow, about for how long they have been noted in the region.

Keywords: environmental education, local history museums.

Биологические инвазии воспринимаются специалистами как один из самых ярких примеров антропогенного воздействия на природу, однако они менее на слуху у широкой публики (по крайней мере в России), чем вымирания отдельных видов, загрязнение окружающей среды и изменения климата. Информирование об этой проблеме весьма важно для повышения эффективности мероприятий по предотвращению и борьбе с негативными последствиями инвазий (Cordeiro et al., 2020).

Для ознакомления людей с этой проблемой могут оказаться полезны выставки в местных краеведческих музеях.

В 2020 г. мы совместно с Н.А. Рятовой и И.В. Потаповым организовали выставку «Растения-пришельцы. Чужеродные виды алексинской флоры», которая проходила с 11 сентября по 31 октября в Алексинском художественно-краеведческом музее (АХКМ), расположенном в городе Алексин Тульской области. Большую помощь в организации нам оказала заведующая отделом природы АХКМ О.В. Назарикова, у которой в отличие от нас был большой опыт в проведении музейных выставок.

Основной целевой аудиторией были школьники средних классов небиологических профилей и взрослые любители природы. Таким образом, мы не предполагали, что посетители выставки знакомы с проблемой биологических инвазий. Для последних выставка, скорее всего, не дала бы никакой новой информации. Такой подход представился нам адекватным, поскольку в Алексине нет классов биологического профиля.

Важным этапом подготовки был отбор видов растений, которые стали основными экспонатами. Так как целевая аудитория предполагалась не знакомой с проблемой инвазий, мы решили остановиться на самых распространенных видах, которые давно воспринимаются как привычные. Пожалуй, только борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* и клен ясенелистный *Acer negundo* были известны как пришлые растения.

Кроме этих двух видов, экспонатами выставки также стали недотроги железконосная *Impatiens glandulifera* и мелкоцветковая *I. parviflora*, золотарники гигантский *Solidago gigantea* и канадский *S. canadensis* и робиния ложноакациевая *Robinia pseudoacacia*.

Каждое растение-экспонат было представлено гербарием и фотографиями, сделанными на территории Алексинского района Тульской области. Короткие сопроводительные тексты содержали информацию о географическом происхождении растения, истории его расселения во вторичном ареале, биологии и воздействии инвазии на экосистемы.

Также на выставке было несколько «второстепенных» экспонатов, которые нам предложили сотрудники музея, поскольку у них в фонде хранились гербарии: тополь белый *Populus alba* (пример пришлого вида, не являющегося агрессивным), люпин многолистный *Lupinus polyphyllus*. Стоит, однако, учесть, что при проведении таких выставок лучше не ограничиваться гербариями, поскольку, даже будучи хорошо сделанные, они не всегда дают понятное посетителям представление об облике растения.

К каждому экспонату были добавлены какие-то сведения, связанные с местной спецификой.

Так, хотя робиния псевдоакациевая не относится к числу наиболее опасных инвазионных растений Средней России (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010), мы включили ее в выставку, поскольку на территории Алексина в последние годы наблюдается локальная инвазия этого вида, наглядно демонстрирующая его способность к расселению корневыми отпрысками.

Весьма интересным для алексинцев оказался и тот факт, что первая находка одичавшего канадского золотарника в России также была сделана в Алексине — еще в 1880 г. (гербарный сбор Д.И. Литвинова, на выставке была представлена его фотокопия из Цифрового гербария МГУ (www.plant.depo.msu.ru/open/public/ru/item/MW0532139)).

Кроме того, на выставке был представлен и золотарник Нидередера *Solidago × niederederi*, обнаруженный нами на территории города, — это первая находка для Тульской области. На момент проведения выставки он был определен только по морфологии, но в настоящее время гибридная природа подтверждена генетически (Лысенков, Галкина, 2021).

Для золотарников, недотрог и борщевика также на выставке были представлены их аборигенные родственники: золотарник обыкновенный *S. virgaurea*, недотрога обыкновенная *I. noli-tangere* и борщевик сибирский *H. sibiricum*. Это позволило отразить еще один аспект биологических инвазий — вытеснение местных видов, особенно близких к чужеродным. Весьма показательны тут были недотроги, так как *I. noli-tangere*, в отличие от *I. parviflora* и *I. glandulifera*, стала очень редкой и неизвестной людям.

Во время работы выставки были прочитаны две лекции с последующей экскурсией для школьников 5-х и 8-х классов. В этих лекциях подробнее освещалась проблема биологических инвазий, их возможные последствия, а также необходимость изучения расселения инвазионных видов. Общение со школьниками и другими посетителями выставки, а также книга отзывов показали, что для многих действительно было открытием, что недотроги и золотарники — неместные растения. Также мало кому было известно, что родина борщевика Сосновского — Кавказ, хотя об инвазионном статусе этого вида люди обычно осведомлены. Некоторые школьники и учителя заинтересовались возможностью проведения учебно-исследовательских проектов по местной адвентивной флоре (минимум одна такая работа началась уже в 2021 г.).

По опыту общения с посетителями стало ясно, что выставке не хватало информации, позволяющей отличить борщевик Сосновского от похожих на него видов. Действительно, из-за неумения верно определять этот вид часто уничтожаются другие крупные зонтичные.

По итогам проведения выставки можно сформулировать следующие выводы, которые могут оказаться полезны тем, кто будет организовывать подобные мероприятия в других краеведческих музеях: 1) обязательно выбрать целевую аудиторию — насколько она знакомой с проблемой биологических инвазий; 2) если выставка предполагается для максимально широкой аудитории, то имеет смысл сделать акцент на наиболее известных и распространенных видах и не углубляться в более сложные аспекты проблемы; 3) обязательно учитывать местную специфику — в каких местах люди могут встретить те или иные виды; возможно, отдельно рассказать про не самые распространенные инвазионные виды, если они чем-то важны для этого региона; 4) разъяснить, как отличать инвазионные виды от похожих на них аборигенных.

Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Лысенков С. Н., Галкина М. А. Первая находка *Solidago × niederederi* Khok. (Asteraceae) в Тульской области (Европейская часть России) // Российский журнал биологических инвазий. 2021. № 4. С. 106–113.
- Cordeiro B. et al. Does public awareness about invasive plants pays off? An analysis of knowledge and perceptions of environmentally aware citizens in Portugal // Biological Invasions. 2020. Vol. 22. P. 2267–2281.

**РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ
В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ФИТОИНВАЗИИ
КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO* L.)
НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМИ**

Л. В. Новоселова¹, Ю. Е. Хохлова², Н. В. Баглей²

¹ *Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермское отделение Русского ботанического общества, Пермь, Россия*
e-mail: larisa.novoselova2010@yandex.ru

² *Пермское краевое отделение Общероссийской общественной организации
«Всероссийское общество охраны природы», Пермь, Россия*
e-mail: voop.pk@mail.ru

**THE ROLE OF THE ECOLOGICAL COMMUNITY
IN SOLVING THE PROBLEM OF PHYTOINVASION
OF ASH-LEAVED MAPLE (*ACER NEGUNDO* L.)
ON THE TERRITORY OF PERM**

L. V. Novoselova¹, Yu. E. Khokhlova², N. V. Bagley²

Аннотация: *Acer negundo* L. клен ясенелистный (американский) является инвазивным видом, представляющим серьезную проблему для природных (в т. ч. особо охраняемых) и других озелененных территорий в пределах административных границ города Пермь. На отдельных участках в долинах малых рек он занимает до 80% территории, покрытой древесными растениями, а в зонах специального озеленения — до 30%. В последние десятилетия экспансия клена ясенелистного увеличивается, его инвазия угрожает биоразнообразию, препятствуя естественному возобновлению других видов растений, ухудшает внешний вид озелененных территорий. Но в то же время клен ясенелистный сейчас повсеместно укрепляет склоны малых рек в Перми и составляет до трети зеленого фонда в отдельных районах города. В статье рассмотрен опыт пермских общественных организаций и инициатив, связанных с нормотворческой, экопросветительской и природоохранной деятельностью, которая направлена на сокращение распространения клена ясенелистного и формирование рациональной стратегии по его замене другими растениями.

Ключевые слова: фитоинвазии, клен ясенелистный, *Acer negundo* L., экопросвещение, экопрактики, водно-зеленый городской каркас (ВЗГК).

Abstract: *Acer negundo* L. ash-leaved maple is an invasive species that poses a serious problem for natural (including specially protected) and other green areas within the administrative borders of Perm. In some areas in the valleys of small rivers, it makes up to 80% territory of woody plants, and in areas of special landscaping up to 30%. In recent decades, the expansion of ash-leaved maple has been increasing. Its invasion threatens biodiversity, preventing the natural renewal of other plant species, and worsens the appearance of green areas. But, on the other hand, at the moment maple strengthens the slopes of small rivers everywhere in Perm and accounts for up to a third of the green fund in some areas of the city. The article examines the experience of Perm public organizations and initiatives related to normative, eco-educational and environmental activities aimed at reducing the spread of maple and forming a rational strategy to replace it with other plants.

Keywords: phytoviasia, ash-leaved maple, *Acer negundo* L., eco-activism, blue-green infrastructure.

Инвазия клена ясенелистного — проблема зеленых территорий Перми

Зеленый фонд Перми состоит из городских лесов, долин малых рек (с учетом трансграничных водотоков их на территории города около 300) и других объектов озеленения различного назначения. В соответствии с подсчетами, проведенными в рамках подготовки генплана (2000-е гг.), зеленый фонд занимает около 56% от площади города (Зеленый фонд), в связи с чем Пермь считается одним из самых зеленых городов России.

Большая часть зеленого фонда складывается из территорий городских лесов и долин малых рек. Леса находятся в ведении МКУ «Пермское городское лесничество», осуществляющего мероприятия по их охране, защите и благоустройству в соответствии с регламентирующими документами. А в отношении долин, где земельные участки принадлежат разным собственникам, нет единой нормативно-правовой базы (за исключением водоохранных зон), регулирующей обращение с зелеными насаждениями. Именно территории долин, как «бесхозные» и находящиеся по многим вопросам вне зоны видимости администрации, привлекают внимание пермских эоактивистов, которые инициировали и поддерживают более 10 лет городское общественное движение в защиту малых рек.

Фитосообщества в долинах малых рек в пределах административных границ города достаточно разнообразны, имеют неоднородный состав на разных участках и формировались не-

сколькими путями. В настоящее время, помимо аборигенной прибрежно-водной, пойменной и водной растительности, на берегах рек значительную площадь занимают выходцы из заброшенных «мичуринских» садов (возделывались до середины 1990-х гг.), среди которых много древесных растений-интродуцентов, таких как бересклет европейский, жимолость татарская, карагана древовидная, пузыреплодник калинолистный, сирени венгерская и обыкновенная, снежнаягодник приречный, чубушник обыкновенный и др. Кроме того, некоторые виды деревьев были высажены в долинах в советское время в виде питомников-парков. Среди них также присутствуют интродуценты: ясень обыкновенный, черемухи виргинская и Маака, орех маньчжурский, конский каштан обыкновенный, виды и гибриды рода тополь. Часть растений попадает в долины с других городских территорий, в т. ч. за счет распространения ветром, по воде, вслед за человеком и животными. Именно таким образом, ненамеренно, на берега пермских рек попал интродуцент клен ясенелистный, инвазия которого в последние годы приобретает внушительные масштабы.

Возобновление растений в долинах пермских рек со второй половины 1990-х гг. идет преимущественно без участия человека — за счет самосева и вегетативным путем. Среди древесных растений именно клен ясенелистный особенно успешен в возобновлении и расселении, на отдельных участках он составляет до 80% территории, занятой древесной растительностью, вытесняя как садовые посадки, так и аборигенные виды и существенно снижая биоразнообразие.

В городских лесах, по наблюдениям лесничих, он также увеличивает площадь распространения, однако сравнительные научные данные обследования лесных территорий в отношении этого вида сейчас отсутствуют.

По результатам осмотра 697 055 деревьев на улицах, в скверах и парках семи административных районов города Пермь в 2001 г. было выявлено, что клен ясенелистный составляет от 12,9 (Дзержинский район) до 30,2% (Ленинский район) от всего обследованного состава (Лебедева, 2002).

В издании «Деревья и кустарники города Перми: справочник» (Овеснов и др., 2019) указано, что растения этого вида растут преимущественно в долинах и по берегам рек и озер. В городских лесах он встречается по опушкам, у дорог, образует подлесок под пологом лесов разных типов. Часто присутствует в

насаждениях вдоль дорог, в садах, скверах, на бульварах, при-
домовых и частных территориях. Иногда формирует участки
чистых кленовников, но небольшие по площади. Для клена ясе-
нелистного характерно естественное возобновление за счет се-
мян и летних черенков; кроме того, растение обильно образует
поросль от пня и корневые отпрыски. По особенностям произ-
растания клен нетребователен к почвам, соле- и газоустойчив,
средне теневынослив. Растет быстро, но в городской среде часто
поражается инфекциями, отчего недолговечен и ломок.

Клен ясенелистный занесен в «Черную книгу флоры Средней
России».

Совместная работа экологической общественности и администрации города в направлении формирования водно-зеленого каркаса Перми и ООПТ в долинах городских рек

Экологическая общественность в Перми представлена обще-
ственными организациями и фондами, инициативными груп-
пами и движениями (около 50), лидеры которых объединяются
при решении ряда общегородских экологических проблем. Од-
ной из крупных организаций, представляющих общественные
экологические интересы в городе, в т. ч. связанные с защитой
природных территорий и зелеными насаждениями, а также
осуществляющей связь между жителями, специалистами и ад-
министрацией, является Пермское краевое отделение «Всерос-
сийского общества охраны природы» (ПКО ООО ВООП), существ-
ующее в крае уже более 60 лет.

Непосредственно в защиту природных территорий долин
малых рек и за формирование и устойчивое развитие водно-зе-
леного каркаса города (ВЗГК) выступают многие экологические
организации и инициативы, которые по этому направлению
проблем объединились в общегородское движение «Слушай со-
ловья». ПКО ООО ВООП тоже входит в него. Основные задачи
движения: привлечь внимание пермяков к проблемам малых
рек; показать ценность зеленого ресурса долин для здоровья
горожан и создания комфортной для проживания городской
среды; придать устойчивость экосистемам долин за счет полно-
ценной интеграции их в более масштабную систему ВЗГК; со-
хранить и восстановить биоразнообразие, научиться бережно
использовать ресурсы долин рек для блага жителей.

С 2014 г. силами общегородского движения ведется активная работа по установлению в долинах части городских рек, наиболее страдающих от антропогенной нагрузки, режима особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Статус ООПТ позволит применять строгие регламенты в отношении хозяйственной деятельности в долинах, которая сейчас во многом осуществляется бесконтрольно, — это даст возможность привлечь средства на мониторинг территорий, а также поможет защитить участки долин от застройки.

В декабре 2021 г. Минприроды России одобрило создание ООПТ регионального значения в прибрежных зонах двух малых рек в виде экологических парков «Долина реки Данилиха» и «Егошихинская долина». Для успешной реализации одобренного проекта ООПТ необходимо обратить особенно пристальное внимание к обследованию текущего состояния долин и анализу факторов риска, которые снижают устойчивость экосистем и негативно влияют на биоразнообразие. Одним из таких факторов, по результатам предварительного анализа, изложенного выше, является инвазия клена ясенелистного. Чтобы нивелировать угрозу его экспансии на природных территориях, в т. ч. на ООПТ в долинах рек, необходима комплексная программа по полной поэтапной замене клена ясенелистного другими видами растений. На наш взгляд, именно экообщественность может сыграть важную роль как на этапе создания концепции и программы, так и на этапе их реализации.

Опорные точки для создания концепции и городской программы полной поэтапной замены клена ясенелистного

1. По результатам предварительного обследования отдельных участков долин малых рек с участием ботаников и экообщественности (в т. ч. представителей ПКОО ВООП и движения «Слушай соловья»), выявлено, что клен ясенелистный присутствует почти повсеместно, на некоторых участках доминирует среди древесных растений и с каждым годом увеличивает площадь произрастания. Те же тенденции наблюдаются и в городских лесах. Для точных оценок его численности и темпов распространения необходимы целевые исследования.

2. При естественном самовозобновлении и в отсутствии специальных мер по ограничению численности клен оказывает угнетающее влияние на соседствующие с ним в долинах рас-

тения — как древесные, так и травянистые, — что регистрируется по изменению видового состава растений на отдельных участках в течение ряда лет. Для оценки степени воздействия на биоразнообразие со стороны клена ясенелистного необходимы научные исследования.

3. Семена клена ясенелистного легко распространяются на большие расстояния с помощью ветра, течений рек, при участии людей и животных. Программа по сокращению его численности, области распространения и замене должна быть комплексной и действующей на территории всего города.

4. Горожане и конкретные пользователи долин и других природных и озелененных территорий (девелоперы, представители ТСЖ, управляющие компаниями и др.) часто не знают об инвазивных особенностях клена ясенелистного и высаживают его в городе, объясняя выбор тем, что эти деревья неприхотливы и быстро растут, а также оберегают распространившиеся самосевом растения как ценные зеленые насаждения.

5. В настоящее время на уровне города отсутствуют нормативные документы, позволяющие уничтожать клен там, где это уместно (как борщевик Сосновского) и в оптимальной для этого стадии жизненного цикла или замещать его другими растениями. За самовольное уничтожение дерева клена ясенелистного диаметром более 10 см, как и за другие виды деревьев, на любой территории, кроме частной, сейчас полагается штраф.

6. В связи с тем, что на некоторых участках долин рек клен ясенелистный покрывает большую площадь склонов, его тотальный снос приведет к обнажению больших по площади участков почвы и к оползневым процессам. В большинстве случаев вместо полной ликвидации (в отличие от борщевика, например) в отношении клена следует рассматривать поэтапное замещение.

7. Замещение клена ясенелистного будет оптимально и на объектах специального озеленения в городе, чтобы произрастающие там деревья не давали семян. Однако, чтобы не потерять «мощность» зеленого фонда, необходимо сажать вместо убранных деревьев другие породы, список которых должен быть рекомендован специалистами.

Опыт участия экологической общественности в решении проблемы фитоинвазии клена ясенелистного в Перми

С учетом того, что действия в отношении клена ясенелистного с точки зрения его инвазивных свойств не определены в до-

кументах ни для одной из территорий города Пермь, в качестве важной общественной работы мы видим нормотворческую деятельность.

В 2021 г. на публичных слушаниях, организованных Пермским отделением ОНФ и Минприроды Пермского края, представителем ПКОО ООО ВООП Н.В. Баглей было внесено предложение включить в статью 12 «Требования к содержанию зеленых насаждений на озелененных территориях» проекта закона «Об озелененных территориях Пермского края», требование о необходимости предотвращения распространения клена ясенелистного. Предложение в законопроект было внесено и прошло первые чтения (Проект закона..., 2021).

После принятия закона эоактивисты-общественники совместно со специалистами-учеными и представителями администрации будут работать над программой поэтапной полной замены клена ясенелистного на разных типах зеленых территорий города.

Позитивный опыт нормотворческих практик в отношении *Acer negundo* есть в других регионах. Так, например, в постановлении Правительства Москвы (2002) в пункте 10.11.4.1. прописано, что для всех природных и природно-антропогенных биотопов проводится «удаление чужеродных видов растений (клен ясенелистный, декоративные кустарники, элодея канадская, борщевик Сосновского, рейннутрия японская и сахалинская, золотарник канадский, недотрога железистая). Клен ясенелистный как инвазионная порода для региона должен выводиться из ООПТ и природных территорий повсеместно».

Вторым важным направлением является экопросветительская работа с разными целевыми аудиториями, от представителей администрации и депутатов до жителей города — детей и взрослых.

Тема инвазивных растений, в т. ч. клена американского, поднимается в рамках открытых конференций и дискуссий, участниками которых являются специалисты-ботаники, сотрудники администрации, эоактивисты, волонтеры, лидеры общественных организаций экологической направленности, педагоги образовательных учреждений. Так, в декабре 2021 г. ПКОО ООО ВООП с обсуждением этой темы были организованы «Конференция ошибок. Экодобровольчество: как не навредить» (площадка на краевом Форуме общественности и добровольчества Пермского края) и конференция «Экопросвещение: движение к общей

цели» (совместно с управлением по экологии и природопользованию администрации Перми).

В течение 2017–2021 гг. ПКО ООО ВООП организует регулярные экскурсии на природные территории и «зеленые классы» для широкой аудитории детей и взрослых в рамках экопросветительских проектов «Прогулки с экологом» (при поддержке управления по экологии и природопользованию администрации Перми), «„Травознай“ и „Древовед“: научно-популярная ботаническая школа» (при поддержке Фонда президентских грантов), где специалисты-биологи рассказывают об аборигенной флоре, интродуцентах и инвазивных видах на городских территориях. Особое внимание уделяется клену ясенелистному: участники учатся определять и отличать растение, узнают о его экологических особенностях, обусловивших инвазивный характер распространения, об аллелопатических свойствах и необходимости его замены на местные виды растений.

Особым направлением просветительской работы, которая организована координаторами движения «Слушай соловья», является разработка и совместная с экоактивистами реализация экопрактик — грамотных действий на пользу природе, доступных каждому.

В 2021 г. серия из 10 экопрактик была оформлена в виде просветительских и побуждающих к действиям стендов в долинах рек. Из 10 экопрактик две — «Птичьи уголья» и «Медоносная поляна» — связаны с посадками растений, увеличивающими биоразнообразие (не только ботаническое, но также птиц и насекомых) и предотвращающими заселение освобожденных от мусора и свободных от иной растительности участков кленом ясенелистным. Осенью в рамках экопрактики «Птичьи уголья» в долине малой реки Уинки на участке около 15 соток поросль клена американского была заменена на кормовые растения для птиц.

Список литературы

- Зеленый фонд [электронный ресурс]. URL: <https://www.gorodperm.ru/actions/ecology/citynature/greenfund>
- Лебедева И. М. Леса и растительность города Пермь // Состояние и охрана окружающей среды Перми в 2001 г.: справочно-информационные материалы / Администрация города Перми управление по экологии и природопользованию. Пермь, 2002.
- Овеснов С. А., Молганова Н. А., Василенко В. В. Деревья и кустарники города Перми: справочник: монография / Управление по экологии и

природопользованию города Перми; Пермский государственный национальный исследовательский университет; Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова. Нижний Новгород, 2019. 226 с.

Постановление Правительства Москвы от 10 сентября 2002 года № 743-ПП «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы».

Проект закона Пермского края «Об озелененных территориях Пермского края». Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края, 2021.

Черная книга флоры Средней России [электронный ресурс]. URL: <http://www.bookblack.ru/>

**УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ И СМИ
В ЗАЩИТЕ МЕСТНЫХ
РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
ОТ ЭКСПАНСИИ ЧУЖЕРОДНЫХ СОРНЫХ
ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ
CYCLACHAENA XANTHIIFOLIA (NUTT.) FRESEN**

Т. М. Пономарева

*Общественный фонд «Берегиня-Био», Павлодар, Казахстан
e-mail: Bereginia@inbox.ru*

**PUBLIC AND MEDIA PARTICIPATION
IN THE PROTECTION
OF LOCAL PLANT COMMUNITIES
FROM THE EXPANSION
OF ALIEN WEED PLANT SPECIES ON THE EXAMPLE
OF *CYCLACHAENA XANTHIIFOLIA* (NUTT.) FRESEN**

T. M. Ponomareva

Аннотация: На территории Республики Казахстан (РК) активно распространяется чужеродный инвазивный вид циклахена дурнишниколистная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen), который вытесняет местные виды и обедняет почву. Растение ядовито для животных, а его пыльца вызывает аллергию у населения. Научная общественность ведет активную научно-практическую и просветительскую деятельность в регионе и РК.

Ключевые слова: *Cyclachaena xanthiifolia*, инвазивный вид, Республика Казахстан, чужеродный вид растения, просветительская работа.

Abstract: On the territory of the Republic of Kazakhstan, an alien invasive species *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen is actively spreading, displacing local species and impoverishing soils. The plant is poisonous to animals, and its pollen causes allergies in the population. The scientific community conducts active scientific, practical and educational activities in Pavlodar region and Republic of Kazakhstan.

Keywords: *Cyclachaena xanthiifolia*, invasive species, Republic of Kazakhstan, alien plant species, educational work.

Во всем мире остро стоит проблема экспансии чужеродных растений, которая приводит к флористическому загрязнению

территории и наносит колоссальный экономический, сельскохозяйственный, экологический ущерб (Чичев, 1988; Шутова, 2003). На территории Республики Казахстан также наблюдается распространение чужеродного инвазивного вида *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen (Пономарева, Понамарев, 2012).

Это однолетнее растение высотой от 30 до 250 см. Ее высокая семенная продуктивность (от 130 до 300 тыс. семян с одного растения) позволяет очень быстро и основательно захватывать все новые и новые территории. Являясь агрессивным высококонкурентным сорным растением, циклахена при внедрении в сообщества быстро становится доминантой с долей участия вида от 71 до 99%, формируя большое число побегов и наземную биомассу. Первоначально вид натурализуется в нескольких локальных центрах и формирует богатый банк семян, что способствует быстрой последующей его экспансии на новые территории. Это ядовитое растение, в свежем виде его не употребляет никто, однако засоренное ей сено может повлечь за собой отравление сельскохозяйственных животных. Кроме того, на данном этапе существует опасность распространения ее в поливные угодья овощных хозяйств и посевы зерновых. Очаги циклахены повсеместно разрастаются в городе и многих районах области, имеются села, полностью заросшие циклахеной. Особенно мощные популяции, встречаются на берегу реки Иртыш. Отмечено активное вторжение в пойму реки (Пономарева, Понамарев, 2012).

В августе началось массовое цветение циклахены, и около месяца тонны пыльцы присутствовали в воздухе как компонент биологического загрязнения. Это тяжело не только для аллергиков. Аллергенность растения циклахены дурнишниковидной — научный факт (имеется медицинский препарат для диагностики аллергии). Среди населения все эти симптомы часто связываются с ухудшением техногенной ситуации в регионе.

Проблема, связанная с последствиями экспансии этого чужеродного вида, неоднократно поднималась на совещаниях в акиматах города, области и в СМИ (2009–2021 гг.). Эта информация освещена на сайтах телекомпаний «Хабар», «Астана-ТВ», «7-Канал», «Первый канал Евразия», «СТВ», местных печатных изданий и др. (всего более 50). Кроме того, были направлены письма акимам области и районов.

Проведенные научные исследования позволяют сделать обоснованный вывод: масштабы и темпы заселения территорий

Павлодарской области опасным чужеродным сорняком циклахеной дурнишниковидной принимают угрожающий характер, поэтому в целях обеспечения фитосанитарной безопасности региона необходимы комплексные меры.

Для этого нами на практике отработан механизм комплексной системной работы по сдерживанию распространения инвазивных видов. Разработаны и изданы при поддержке АО ТНК «Казхром» «Рекомендации по снижению численности циклахеной дурнишниковидной на территории РК» (Пономарева, 2020).

Имеется резонанс в обществе: люди истребляют циклахену на своих подворьях, фермерских хозяйствах. К сожалению, местные карантинные и фитосанитарные службы не видят в этом проблемы и, более того, противодействуют нашей деятельности. Как выяснилось позднее, начальник карантинной службы области, проживая в селе, несколько лет подряд принимал участие в распространении циклахены на территории Павлодарской области. Он завозил фуры с арбузами из южных республик, которые уплотнялись сухой биомассой циклахены, затем фуры мыли в водоеме. После этого все водоемы, как и село в целом, заросло этим чужеродным видом.

На правительственном уровне проблема пока, к сожалению, не решается, хотя направлялись письма депутатам Мажалиса парламента в 2017 и 2021 гг.

Проблема возникла лет 25–30 назад, а теперь этот вид рассеяется в геометрической прогрессии. Причины известны: бесконтрольный ввоз сельскохозяйственной продукции, инертность властей и специалистов карантинной службы, отсутствие государственного контроля над эксплуатацией земельных участков собственников по соблюдению фитосанитарных требований.

На данном этапе необходимо: 1) инициировать организацию государственного контроля над эксплуатацией земельных участков собственников по соблюдению фитосанитарных требований по отношению к инвазивным видам растений; 2) привлечь внимание государственных органов, кооперативных и фермерских хозяйств, садоводов и огородников, общественности к необходимости многолетней системной работы и комплексных мер борьбы с заносными видами сорных растений; 3) обосновать обращение в уполномоченный орган Правительства Республики Казахстан с просьбой внести заносный инвазивный вид циклахену дурнишниковидную (*Cyclachaena xanthiifolia*) в список карантинных видов РК. Это допустимо согласно пункту 2 статьи 7

ЗРК «О карантине растений»; 4) организовать комплекс мероприятий по регулированию численности инвазивных видов растений на территории РК; 5) разработать «Программу по снижению численности циклахены дурнишниковидной (*Cyclachaena xanthiifolia*)» на территории РК.

Список литературы

- Пономарева Т. М. Рекомендации по снижению численности циклахены дурнишниковидной на территории РК. Павлодар: ИП Сытин А. А., 2020. 40 с.
- Пономарева Т. М., Пономарев Д. В. Адвентизация циклахены дурнишниковидной (*Cyclachaena xanthiifolia*) на территории Павлодарской области // Материалы VI педагогических чтений «Инновационный технологи и в системе современного образования и воспитания». Павлодар, 2012. С. 315–318.
- Чичев А. В. «Флористическое загрязнение» Подмосковья // Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природных территорий Московской области. М., 1988. С. 69–70.
- Шутова И. Ю. Инвазийные чужеродные виды: обзор новых изданий // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123. № 1. С. 110–112.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В БОРЬБЕ
С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО:
ОПЫТ ОБЩЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ
«АНТИБОРЩЕВИК»**

М. Ю. Попова

*Общественное движение «Антиборщевик», Россия
e-mail: loginus@yandex.ru*

**AN INTEGRATED APPROACH TO THE FIGHT
AGAINST *HERACLEUM SOSNOWSKYI*: EXPERIENCE
OF “ANTIHOGWEEED” SOCIAL MOVEMENT**

M. Yu. Popova

Аннотация: Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) уничтожает привычную русскую природу, вытесняя местные виды. Есть люди, кого такое положение дел не устраивает, — это сообщество «Антиборщевик». Чтобы сохранить еще оставшуюся природу, важно уничтожать борщевик повсеместно, а не только бороться с большими зарослями, потому что одиночные экземпляры за несколько лет превращаются в новые заросли. Необходимо также заниматься экопросвещением, привлекать как можно больше людей к борьбе, обучать распознавать борщевик Сосновского и объяснять, как бороться с ним эффективно и безопасно. Важно привлекать к борьбе не только простых людей, но также местную и региональную администрацию и бизнес, потому что в некоторых местах объем работ уже настолько велик, что силами простых активистов не справиться.

Пока еще не вся Россия заросла борщевиком, еще осталось много территорий с привычными нам видами, нужно постараться хотя бы сохранить их как есть. Рекультивировать заросли тоже нужно при наличии ресурсов, но основная цель сейчас — это сохранение местного биоразнообразия там, где оно еще осталось, поскольку борщевик Сосновского еще не занял все подходящие для него территории, его экспансия продолжается.

Ключевые слова: «Антиборщевик», биологические инвазии, ГИС, карта, распространение, общественное движение.

Abstract: *Sosnovsky's hogweed destroys familiar Russian nature, displacing local species. There are people who are not satisfied with this situation — this is “Antihogweed” community. In order to save the remaining nature, it is important to exterminate the hogweed everywhere, and not only to fight with large “jungle”, because single individuals turn into new jungle in a few years. It is also necessary to instruct many people how to recognize*

Sosnovsky's hogweed and how to fight effectively and safely. It is also important to involve not only ordinary people in the struggle, but also local and regional administrations and businesses, because in some places the volume of work is already so large that it cannot be done by ordinary activists.

While not all of Russia is overgrown with the hogweed, there are many territories with the native species still, so, we need to try to keep them as they are at least. It is also necessary to recultivate jungle if resources are available, but now the main goal is to preserve local biodiversity where it still remains, because Sosnovsky's hogweed has not yet occupied all the territories suitable for it, its expansion continues.

Keywords: “Antihogweed”, biological invasions, GIS, map, distribution, social movement.

Сообщество «Антиборщевик» — это люди, которых волнует проблема замещения привычных ландшафтов на заросли борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Большинство не ботаники и не агрономы, а люди разных профессий, которые просто не согласны жить в таком однообразном и даже опасном окружении (запах и пыльца борщевика Сосновского вызывают аллергии, а его сок при воздействии солнечных лучей — сильные ожоги кожи) (Лунева, 2013). Каждый активист делает то, что он может делать для решения проблемы, в сообществе происходят обмен опытом, взаимопомощь, моральная поддержка.

Борщевик Сосновского завезли в середине XX в. на корм скоту, но корм из него оказался не такой хороший, как думали, и выращивать борщевик перестали. В природе средней полосы и севера России у него нет естественных врагов, способных ограничить его численность, а поскольку люди не стали принимать решительных мер и уничтожать его, борщевик Сосновского начал стремительно разрастаться на всех видах земель, а не только на заброшенных сельскохозяйственных полях (Афонин и др., 2014; Далькэ, 2018). Ныне он числится в списке сорняков, но в действительности все гораздо хуже: это инвазионный вид, который является большой угрозой для дикой природы средней полосы и севера России. Вслед за исчезновением аборигенных растений, на захваченных борщевиком территориях сокращается и фауна по причине исчезновения кормовой базы и местообитания. То есть проблема распространения борщевика в первую очередь экологическая (Абрамова, 2018), а не сельскохозяйственная, какой ее часто считают.

В прошлые века в России ничего подобного не случилось, поэтому общество в целом оказалось психологически не готово

к тому, что растение может являть собою экологическую проблему, требующую активного вмешательства человека, поэтому многие до сих пор продолжают бездействовать, теряя драгоценное время. А борщевик времени не теряет. В *таблице* показано сравнение числа видов в разных районах за 2016 и 2020 гг. Эти исследования проведены Н. А. Кудрявцевым (неопубликованное устное сообщение). Сокращение биоразнообразия такое, что скоро в Красную книгу нужно будет заносить не только редкие виды, но и почти все.

Таблица

Сокращение числа видов при вселении борщевика Сосновского

Место	2016	2020
Природный ландшафт опушки леса в окрестностях села Растуново Домодедовского района Московской области	114	25
Агроландшафт обочины поля ОПХ ВНИИЛ в окрестностях поселка Славный Тверской области	47	11
Луг у дороги в окрестностях деревни Хвалово Волховского района Ленинградской области	88	19
Промтерритория электростанции «Новгородэнерго» в окрестностях города Валдай Новгородской области	44	9
Природный ландшафт берега реки Черемуха в окрестностях города Рыбинск Ярославской области	103	24

Решение проблемы мы видим в повсеместном контроле над территориями (Лулева, 2013). Виды работ и конкретные методы борьбы следует выбирать в зависимости от степени зарастания земель:

1. Чистые или почти чистые земли. Здесь уместно регулярное патрулирование и уничтожение одиночных растений борщевика по мере обнаружения. Без этого ничего не получится, потому что каждое одинокое растение борщевика — это многие тысячи его семян в скором будущем.
2. Частично зараженные земли. Здесь нужно проводить регулярные субботники. В качестве одной из мер по борьбе необходимо очень серьезное просвещение населения всеми доступными способами, чтобы простые люди включались в борьбу и действовали эффективно, а также безопасно для себя самих и окружающей среды.
3. Сплошные заросли большой площади. Здесь применяется обработка методами, подходящими для сплошных зарослей

(многократная вспашка, химобработка, накрывание полиэтиленовой пленкой, регулярное ведение сельского хозяйства).

В случае острой нехватки ресурсов на борьбу (а такое бывает часто) заросли следует локализовать, т. е. пресечь расселение борщевика на окрестные территории. Для этого делается буферная зона не менее 6 м по краю (так как большинство семян падают рядом с материнским растением), а осенью желательно также уложить на землю неубранные сухие стебли во избежание распространения оставшихся на них семян на большие расстояния с поземками по насту.

Буферная зона необходима по краям зарослей, по обочинам дорог, вдоль берегов рек, вдоль рвов противопожарной опашки и других путей распространения семян. Без этого борьба будет неэффективной, если говорить о долгосрочной перспективе.

Борьба с борщевиком — это не только физическое уничтожение его, но и работа с людьми (см. рис.).

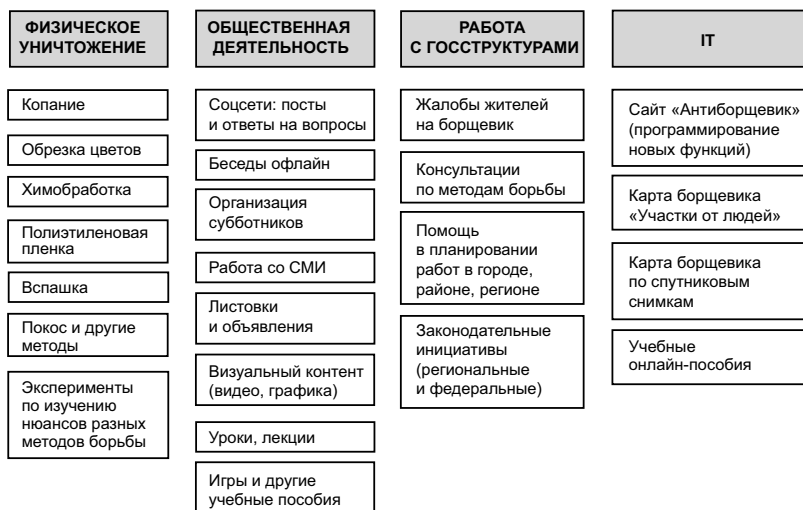


Рис. Направления деятельности общественного движения «Антиборщевик»

Важную роль в борьбе с борщевиком играет экопросвещение и общественный контроль. Люди часто не борются не со злом, а просто потому, что не знают ситуации, не до конца понимают динамику процессов (вырос один зонтик — через 5 лет будет поляна), поэтому все это нужно объяснять.

С 2017 г. СМИ постепенно начали говорить о проблеме, но впереди еще очень много работы. Это видно, как только приходится выходить из сообщества единомышленников в невовлеченную аудиторию: звучит очень много вопросов «А что не так? А зачем бороться?» и много расхожих мнений о методах борьбы, не совпадающих с реальностью.

Для изменения этой ситуации в лучшую сторону крайне желательно ввести в школьную программу уроки о биологических инвазиях (Абрамова, 2018), хотя бы два: один — о проблеме в целом, второй — о наиболее агрессивных видах данного конкретного региона (где проводится урок) и о том, что с ними делать при обнаружении на еще почти чистых местах.

Пока образовательную работу проводят активисты в соцсетях и на очных мероприятиях, СМИ также играют большую роль. Интерес общества к проблеме постепенно просыпается, но впереди еще очень много работы, поэтому необходимо подключение госструктур к заботе о нашей общей земле.

Для осознания масштаба проблемы, подсчета зараженных площадей, а главное для планирования работ по борьбе, на сайте «Антиборщевик» размещена карта (www.antiborschevik.info/map). Она включает участки, нарисованные людьми, и слои с результатами распознавания борщевика по спутниковым снимкам.

Каждый человек может внести свой вклад в картирование борщевика: интерфейс карты интуитивно понятный, есть также подробная инструкция. В случае необходимости опытные картографы помогают начинающим во всем разобраться, однако гораздо большее время занимает объяснение людям, зачем это вообще надо делать. Люди чаще всего не ботаники и не географы, им изначально не очевидно, что отметки на карте как-то приблизят нас к взятию ситуации под контроль. А между тем карта является хорошим аргументом в переговорах с местными и региональными администрациями, а также может быть использована для знакомства с активистами, которые живут где-то рядом (в текстовом описании участка можно оставить свои контакты).

Кроме того, организована возможность участия всех желающих в народной верификации спутниковой карты (результаты распознавания борщевика сейчас опубликованы для 30 регионов). Подтвержденная карта поможет добиться признания на федеральном уровне проблемы распространения борщевика во

вторичном ареале и инициировать федеральную программу по спасению нашей местной природы от борщевика Сосновского (Черняк, 2013; Озерова и др., 2018; Эбель и др., 2018).

Отдельно отметим, что попытки найти ему применение никак не решают природоохранную задачу, потому что это, по сути, возврат ему статуса сельскохозяйственного растения. Никакой промышленник в здравом уме не будет заниматься очисткой малозараженных территорий (потому что гораздо проще и дешевле убирать урожай с ровного поля комбайном), а значит, они будут зарастать дальше. Если же интенсивно изымать биомассу борщевика в сплошных зарослях, они непременно истощатся, следовательно придется подсеивать, так как это дешевле, чем организовывать доставку сырья с более отдаленных заросших полей. Так мы получим культивирование борщевика вместо борьбы с ним. Выращивание борщевика уже привело к экологической катастрофе, и совершенно ни к чему ее усугублять. Сейчас важнее поддерживать научные разработки в области поиска эффективных, малозатратных и безопасных методов борьбы с борщевиком.

Другие инвазионные виды тоже большая беда (Самые опасные..., 2018), но по причине острой нехватки ресурсов на решение задачи государственного масштаба силами группы активистов мы решили сфокусировать сейчас внимание на борщевике Сосновского, так как это наиболее очевидное из инвазионных бедствий в России. Однако полученный в этой борьбе опыт помогут взять под контроль и другие.

Список литературы

- Абрамова Л. М. Некоторые сведения о биологии борщевика Сосновского в Башкортостане // Известия Уфимского научного центра РАН. 2018. № 3. С. 94–98.
- Афонин А. Н. и др. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnovskyi* Manden.) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для европейской территории России // Экология. 2014. № 1. С. 66–69.
- Далькэ И. В. Моделирование географических пределов распространения *Heracleum sosnowskyi* Manden. в таежной зоне Европейской части России [Электронный документ] // IV Международная научная конференция «Экология и география растений и растительных сообществ» (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). URL: http://www.proborshevik.ru/wp-content/uploads/2018/04/Dalke_2018.pdf

- Лулева Н.Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его скорейшего подавления // Вестник защиты растений. 2013. № 1. С. 29–43.
- Озерова Н.А., Кривошеина М.Г. Особенности формирования вторичных ареалов борщевиков Сосновского и Мантегацци на территории России // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 1. С. 78–87.
- Самые опасные инвазионные виды России / ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: КМК, 2018. 688 с.
- Черняк Д.М. Борщевик Сосновского и борщевик Меллендорфа на юге Приморского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2013. 26 с.
- Эбель А.Л. и др. Расселение и натурализация инвазивного вида *Heracleum sosnowskyi* Manden. (Apiaceae) в Сибири // Материалы IV международной конференции «Экология и география растительных сообществ» (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). Екатеринбург, 2018. С. 1065–1070.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ЗАНЯТИЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ «ОПАСНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ»

И. П. Таранец

*Научно-учебный музей землеведения
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: Iris1_@mail.ru

INTERACTIVE LESSON FOR SCHOOLCHILDREN “DANGEROUS INVASIVE SPECIES”

I. P. Taranets

Аннотация: Показан алгоритм проведения разработанного интерактивного занятия для школьников «Опасные инвазивные виды» с игровым компонентом, который является важным средством получения экологических знаний и формирования мотивации к изучению природоохранной тематики.

Ключевые слова: экологическое образование, интерактивность, инвазивные виды, чужеродные виды.

Abstract: The article shows the algorithm of the developed interactive lesson for schoolchildren “Dangerous invasive species” with a game component, which is an important instrument of obtaining environmental knowledge and forming motivation to study environmental issues.

Keywords: environmental education, interactivity, invasive species, alien species.

Биологические инвазии изучаются специалистами достаточно давно, и этот интерес увеличивается с каждым годом в связи с расселением растений и животных в новые места обитания, интенсивным передвижением людей, антропогенными и климатическими изменениями окружающей среды, а также другими факторами (Оленин, 2017). Поскольку исследования в этой области касаются конкретных видов-вселенцев и идет изучение их адаптации, роли и воздействий на экосистемы, вопросы по этой теме часто входят в перечень разных олимпиад по экологии (олимпиада «Ломоносов» по профилю «Экология», Всероссийская олимпиада школьников (ВОШ) по экологии).

Тема биологических инвазий очень обширна, содержит специфическую терминологию и имеет много примеров в растительном и животном царствах. В связи с этим для ВОШ ко-

манды Москвы по экологии было разработано авторское интерактивное занятие по теме «Опасные инвазивные виды». Его цель — дать школьникам общее представление о разных инвазивных видах растений и животных, показать общие черты и отличия по влиянию на другие организмы и разные экосистемы.

Почему было разработано именно интерактивное занятие? Понятие «интерактивность» пришло из компьютерной среды, однако этот термин и методы интерактивного обучения практикуются достаточно давно и прочно вошли в педагогику. Под интерактивностью понимается взаимодействие учащегося с учебным окружением и с учебной средой (Подласый, 2009). К интерактивным методам относят дискуссии, тренинги, выполнение творческих заданий, игры, создание выставок и др. Использование обучающих игр является наиболее эффективным интерактивным методом обучения (Кавтарадзе, 2009), в т.ч. в экологическом образовании. Поэтому игра как форма обучения больше всего соответствует реализации системно-деятельностного подхода в обучении, так как в ней гармонично соединяются вместе знания, умения и навыки (Асмолов, 2012). Кроме того, игры в целом являются важным средством получения экологических знаний и могут формировать мотивацию к природоохранной деятельности в ненавязчивой и свободной форме (Попова и др., 2015). Поэтому для эффективного освоения занятия был использован принцип интерактивности, создана образовательная игра «Опасные инвазивные виды», которая была успешно апробирована в 2019 г. на летних выездных занятиях команды Москвы по экологии, которая готовилась к ВОШ. Было проведено несколько занятий для школьников с 6 по 11 классы в количестве около 100 человек. Занятие по времени составляло 1 ч 20 мин. В течение этого времени мы рассмотрели разные инвазивные виды для расширения кругозора учащихся и отдельно проговорили моменты, связанные с безопасностью жизнедеятельности, когда речь шла о борщевике Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*).

Список рассмотренных видов на занятии: клен ясенелистный, или клен американский (*Acer negundo*); голландская болезнь, или графйоз ильмовых (*Ophiostoma ulmi*); борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*); недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*); люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*); огневка самшитовая (*Cydalima perspectalis*); жгутиконосцы-динофлагеллаты (*Prorocentrum minimum*); гребневик (*Mnemiopsis leidyi*);

рапана венозная (*Rapana venosa*); дрейссена речная (*Dreissena polymorpha*); головешка-ротан, или ротан (*Perccottus glenii*); норка американская (*Neovison vison*); собака енотовидная (*Nyctereutes procyonoides*).

Для составления тематического занятия были использованы разные источники информации:

- Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: КМК, 2018. 688 с.;
- Выставка «Фабрика борщевик» / Государственный Дарвиновский музей, май 2019 г.;
- Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений Средней России [электронный ресурс]. URL: <http://www.bookblack.ru>.

Занятие состояло из нескольких последовательных этапов.

Введение включало в себя знакомство с основной терминологией и отличиями разных понятий друг от друга (биологическое загрязнение, инвазия, интродукция, чужеродный вид, адвентивный вид, реинтродукция, репатриация и др.), краткое объяснение, чему посвящено занятие и из каких этапов оно состоит. С самого начала каждому школьнику была выдана пустая таблица, которую они заполняли в течение занятия и забирали с собой в качестве конспекта (см. табл.).

Таблица

Инвазивные виды, рассмотренные на занятии

№ п/п	Вид	Изначальный ареал	Распространение и инвазии	Особенности	Примечание

Образовательная игра «Опасные инвазивные виды». Далее в аудитории учащиеся делились на команды (не более пяти человек). Каждая команда получала конверт с картинками разных организмов. В течение 5 мин нужно было ознакомиться с материалом, обсудить и выделить те виды, которые относятся к инвазивным (см. рис.).

Проверка и обсуждение. После образовательной игры каждая команда сначала отвечала на вопрос, какие виды они считают чужеродными, при этом верный ответ не сообщался, а была просьба следить за видами, которые будут упоминаться на занятии. Тем самым поддерживался интерес и внимательность

к данной теме. Далее шел последовательный рассказ о разных инвазивных видах, и каждый раз задавались вопросы об их названиях. Таким образом шла проверка первого этапа игры в формате беседы. Кроме этого, школьники узнавали новую информацию, связанную с тем или иным видом флоры или фауны, а также шло заполнение таблицы с краткими сведениями. Во время обсуждения для оживления учебного процесса показывались натурные экспонаты, такие как раковины дрейссен и рапанов.



Рис. Игровой процесс на занятии

В самом конце занятия команды сами приходили к верному выводу, что только один вид не являлся инвазивным для нашей полосы — это ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Чаще всего школьники верно относили к чужеродным видам встречающийся в нашей средней полосе графioз ильмовых (*Ophiostoma ulmi*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*), огневку самшитовую (*Cydalima perspectalis*), режу рапана (*Rapana venosa*), гребневика (*Mnemiopsis leidyi*), американскую норку (*Neovison vison*). Вероятно, это связано с тем, что об этих видах часто говорят и пишут в научно-популярной литературе. Практически всегда у всех школьников

вызывало удивление, что недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*) и люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*) относятся к инвазивным видам.

Таким образом, благодаря разработанному алгоритму занятия «Опасные инвазивные виды» можно не только заинтересовать школьников данной темой мероприятия, но и сделать его интересным, нестандартным, включая важные аспекты командной работы с приобретением полезных навыков (самостоятельность, совместное принятие решений, анализ и пр.). Отметим, что игровой компонент и экспонаты делают образовательную среду активной познавательной, что способствует лучшему усвоению информации и приобщает школьников к природоохранной тематике.

Список литературы

- Асмолов А. Г. Оптика просвещения: социокультурные перспективы. М.: Просвещение, 2012. 447 с.
- Кавтарадзе Д. Н. Обучение и игра: введение в активные методы обучения. М.: Просвещение, 2009. 176 с.
- Оленин С. Н. Учение о биологических инвазиях в морских экосистемах в эпоху смещения исследовательских парадигм // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. 2017. Т. 159. № 3. С. 510–520.
- Подласый И. П. Педагогика: учебник. М.: Юрайт, 2009. 540 с.
- Попова Л. В., Таранец И. П., Пикуленко М. М. Игра как необходимая составляющая экологического образования [электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20723>

ПОДХОДЫ К ВОВЛЕЧЕНИЮ ДОБРОВОЛЬЦЕВ В РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИТОИНВАЗИЙ

М. Н. Шайкина¹, Л. Ю. Шипилина²,
А. А. Гладилин³, К. А. Симакова⁴, А. А. Юрманов^{1,4}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина»
Российской академии наук, Москва, Россия
e-mail: mshajk@yandex.ru

² Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт
генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР)»,
Санкт-Петербург, Россия

³ Общественное движение «БорщеВиктори», Москва, Россия

⁴ Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество»,
Москва, Россия
e-mail: Anton.lurmanov@rgo.ru

APPROACHES TO INVOLVING VOLUNTEERS IN SOLVING THE PROBLEM OF PHYTOINVASIONS

M. N. Shaikina¹, L. Yu. Shipilina²,
A. A. Gladilin³, K. A. Simakova⁴, A. A. Yurmanov^{1,4}

Аннотация: Изучены мировые практики добровольческих сообществ и неправительственных организаций, участвующих в борьбе с инвазионными видами растений. Рассматриваются различные аспекты вовлечения общественности в добровольческое движение по борьбе с борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Результаты работы представлены в социальных сетях, интернет-платформах, на сайте движения «БорщеВиктори», на портале Фенологической сети РГО и в мобильном приложении «Окружающий мир». В деле контроля инвазионных видов растений можно привлекать добровольцев как к участию в научных проектах, направленных на изучение данных видов, так и к проведению конкретных мероприятий по борьбе с такими видами. Добровольцы могут собирать данные о местах произрастания инвазионных видов, они также привлекаются для выполнения задач в рамках научных исследований.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, инвазивные растения, гражданская наука, фенология, добровольчество.

Abstract: The world practices of volunteer communities and non-governmental organizations involved in the fight against invasive plant species have been studied. Various aspects of public involvement in the

voluntary movement to combat Sosnovsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) are considered. The implementation of the results of the work is presented in social networks, Internet platforms, on the website of the "Borshcheviktory" movement, on the portal of the Phenological network of the Russian Geographical Society and the mobile application "The Natural world". In the control of invasive plant species, volunteers can be involved in scientific projects aimed at studying these species and in carrying out specific measures to combat such species. Volunteers can collect data on the places where invasive species grow. Also they are involved in performing tasks within the framework of scientific research.

Keywords: Sosnovsky's hogweed, invasive plants, citizen science, phenology, volunteering.

Появление чужеродных видов растений является серьезной экологической проблемой, имеющей также важное социальное и экономическое значение (Самые опасные..., 2018). Помимо изменения экосистем, инвазионные виды растений могут нести угрозу здоровью людей и животных, являться агрессивными сорняками. В Российской Федерации на данный момент не разработана национальная стратегия по предупреждению и ликвидации последствий вторжения чужеродных видов (Сенатор, Розенберг, 2016) и отсутствует необходимый контроль за перемещениями живых организмов в пределах страны (Самые опасные..., 2018). В результате даже если и ведутся работы по борьбе с отдельными инвазионными видами, например такими, как борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), то ведутся они на региональном уровне и зачастую бессистемно. Не хватает информационного освещения темы распространения инвазионных видов среди населения, обучения людей распознаванию таких видов и методам их сдерживания. Существенным ресурсом в деле контроля инвазионных видов являются добровольцы, которые могут сообщать о местах обнаружения опасных видов, бороться с ними, участвовать в научных исследованиях, заниматься просветительской работой в своих регионах.

В мировой практике существует множество примеров, когда добровольческие сообщества и неправительственные организации участвуют в борьбе с инвазионными видами растений. Например, в рамках проекта Tees River Trust (Великобритания) добровольцы ведут борьбу с гигантскими борщевиками вдоль реки Тис, когда весной проводятся мероприятия по борьбе, а осенью — по высадке замещающих растений местной флоры. Scottish Invasive Species Initiative — проект по борьбе с инвази-

онными видами вдоль берегов рек в Северной Шотландии. При Совете по инвазивным видам Британской Колумбии (Канада) также ведется работа с добровольцами для контроля инвазионных видов. Всемирный фонд дикой природы в Финляндии организует мероприятия, на которых добровольцы могут участвовать в деятельности по удалению инвазионных видов. Список подобных проектов можно продолжить.

В России также существуют общественные движения, занимающиеся проблемой вторжения *H. Sosnowskyi*, среди них «БорщеВиктори», «Антиборщевик» и др. Цель одного из таких движений, «БорщеВиктори», — контролировать распространение *H. sosnowskyi* на конкретных территориях через участие в координации действий населения, ученых и государственных структур. Оно работает по трем направлениям: просветительское, добровольческое и исследовательское.

В деле контроля инвазионных видов растений добровольцев можно привлекать как к участию в научных проектах, направленных на изучение данных видов, так и к проведению конкретных мероприятий по борьбе с такими видами. Они могут собирать данные о местах произрастания инвазионных видов, размещая их на специальных интернет-платформах. Также добровольцы привлекаются для выполнения отдельных задач в рамках конкретных научных исследований. Примером может служить проект по вовлечению добровольцев в сбор полевых данных для валидации карты распространения борщевика Соосновского в Московской области. Карта создавалась группой ГИС-специалистов и добровольцев «БорщеВиктори». Для оценки точности получившейся карты необходимо было выезжать в различные районы Московской области и описывать рабочие участки в случайно сгенерированных точках. В рамках проекта, получившего название #БорщеТочки, летом и осенью 2021 г. состоялось 33 добровольческих экспедиции, описано 965 точек. Территориями, на которых *H. sosnowskyi* контролируется добровольцами, помимо ООПТ, становятся также территории отдельных деревень (Шардонемь, Юриха), усадеб, озелененные объекты в крупных городах.

В рамках движения добровольческая борьба с *H. sosnowskyi* проходит под названием #СтопБорщевик. Данным хештегом помечаются отчеты о борьбе с *H. sosnowskyi* в социальных сетях. Это позволяет оперативно найти все публикации, связанные с проведенными субботниками. Помощь добровольцев заключа-

ется в выкапывании стеблекорней борщевика. Обязательным условием участия добровольцев в организованных субботниках является соблюдение техники безопасности, использование закрытой плотной одежды и обуви, резиновых перчаток, защитных щитков для лица. Перед началом работ координаторы субботников проводят инструктаж по технике безопасности.

С апреля по июль 2021 г. состоялось 80 добровольческих мероприятий по борьбе с борщевиком Сосновского на 27 территориях от Калининградской области до Пермского края и Республики Коми, от Мурманской до Тульской области; участвовали в акциях до 50 человек. Массовая волна мероприятий проходила с весны по начало лета в рамках акции #СтопБорщевик, приуроченной к Международному дню биологического разнообразия 22 мая. В ней поучаствовало 13 координаторов движения «БорщеВиктори» из восьми регионов России. Под опекой координаторов движения находятся такие ООПТ регионального значения, как ПИП «Косинский», ПИП «Битцевский лес», Терлецкий парк и другие территории.

Акции #СтопБорщевик выполняют просветительскую роль — добровольцы обучаются методам сдерживания *H. sosnowskyi*. При освещении в средствах массовой информации данные акции привлекают внимание общественности к проблеме вторжения *H. sosnowskyi*. Информационные публикации набирают до 5 тыс. просмотров.

Опыт движения показывает, что проблема вторжения борщевика Сосновского является социально значимой, вызывает большой отклик у населения. Поэтому многие люди участвуют как в проектах гражданской науки, направленных на сбор сведений о борщевике Сосновского, так и в непосредственном контроле этого вида. Опыт, накопленный движением «БорщеВиктори», можно применять для вовлечения добровольцев в контроль других инвазионных видов.

Важным аспектом просвещения добровольцев об инвазионных видах являются методические рекомендации. Одними из таких материалов являются «Единые методические материалы по ведению фенологических наблюдений», сформированные по инициативе Русского географического общества в 2021 г. Данные методические материалы опираются на их использование как фенологами, сотрудниками ООПТ, ботанических садов, так и школьниками, студентами, добровольцами. В главе, посвященной инвазионным видам, особое внимание уделяется не только

методике наблюдений за инвазионными видами, но и опасности этих растений для окружающей среды. Отдельно отмечены ядовитые виды, взаимодействие с которыми может быть опасно для добровольца (например, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Impatiens glandulifera* Royle). В рамках методики необходимо отмечать только местоположение встреченного инвазивного вида, в некоторых случаях указывается его фенологическая фаза. Все данные добровольцы вносят на портал Фенологической сети РГО или через мобильное приложение «Окружающий мир» (Юрманов, Симакова, 2021).

Контроль распространения инвазионных видов невозможен без совместных действий государства и общества. Люди, проживающие на конкретных территориях, могут вовремя заметить появление опасного вида, сообщить об его обнаружении в научные или государственные организации, могут сами уничтожить опасный вид, а также рассказать о его появлении и о методах борьбы с ним своему социальному кругу. Особенно эффективны данные меры в ситуациях, когда вид только появился на конкретной территории и не успел широко распространиться. Чем больше добровольцев будет вовлечено в эту работу, тем эффективнее окажется система сдерживания инвазионных видов в стране. Поэтому как со стороны государства, так и со стороны добровольческих организаций важно проводить широкие информационные кампании об опасности инвазионных видов и выстраивать работу с добровольцами. С каждым годом интерес общественности к проблеме чужеродных видов растет, в связи с чем количество добровольцев, привлеченных к решению данной проблемы, также будет увеличиваться.

Список литературы

- БорщеВиктори [сайт]. URL: <https://www.borshevictory.ru/>
- Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / ред. Ю. Ю. Дгебуадзе, В. Г. Петросян, Л. А. Хляп. М.: КМК, 2018. 688 с.
- Сенатор С. А., Розенберг А. Г. Эколого-экономическая оценка ущерба от инвазионных видов растений // Успехи современной биологии. 2016. Т. 136. № 6. С. 531–538.
- Фенологическая сеть РГО [сайт]. URL: <https://www.fenolog.rgo.ru/page/dopolnitelnye-nablyudeniya-za-invazionnymi-vidami-rasteniy>
- Юрманов А. А., Симакова К. А. Перспективы развития проектов гражданской науки в Русском географическом обществе: Фенологическая сеть и Sample Crossing [электронный документ] // Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать. Сборник статей

VII Всероссийской конференции по экологическому образованию. М.: Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. С. 1018–1022. URL: http://www.vernadsky.ru/files/VKO2021/sbornik_statey_vkeo.pdf

Invasive Species Council of British Columbia [website]. URL: <https://www.bcinvasives.ca/take-action/community-science/youth-team/>

Scottish Invasive Species Initiative [website]. URL: <https://www.invasivespecies.scot/about-us>

Tees River Trust [website]. URL: <http://www.teesrivertrust.org/services/tophog/volunteer/>

WWF Suomi [website]. URL: <https://www.wwf.fi>

Секция 5
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
И ФИТОИНВАЗИИ

ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЕНИЯ АМБРОЗИИ В РЯЗАНИ (2015–2021 гг.)

В. С. Карасева, Ю. М. Селезнева, И. И. Бирюкова

*Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина,
Рязань, Россия*

e-mail: v.karaseva@365.rsu.edu.ru; yu.selezneva@365.rsu.edu.ru

RAGWEED POLLINATION IN RYAZAN (2015–2021)

V. S. Karaseva, Yu. M. Selezneva, I. I. Biryukova

Аннотация: В рамках данной работы представлен анализ результатов аэриобиологического мониторинга города Рязань (Рязанской области) за 2015–2021 гг. Изучение качественно-количественных показателей пыльцевого спектра проводилось волюметрическим методом отбора проб. Наблюдения охватывали период с конца февраля (начала марта) до конца сентября (середины октября). Анализ суммарных кривых пыления позволил условно разделить вегетационный сезон на три волны пыления. Пыльца амброзии обнаруживалась в составе воздушного бассейна во второй половине лета (в период 3-й волны). Первые пыльцевые зерна *Ambrosia* регистрировались в составе спектра в июле. Начало периода интенсивного (непрерывного) пыления в нашем регионе отмечалось в августе, продолжительность которого варьировала в зависимости от года исследований. Максимальное суточное содержание пыльцы амброзии фиксировалось в разные дни августа и сентября. Концентрация пыльцевых зерен в пик пыления составляла от 24 до 349 п. з./м³. Установлено, что на продолжительность и интенсивность пыления амброзии влияют температура, направление ветра и атмосферные осадки.

Ключевые слова: аэриобиология, волюметрический метод, *Ambrosia*, аэропалинологический спектр, инвазионные виды.

Abstract: The analysis of the results of aerobiological monitoring of Ryazan (Ryazan region) for 2015–2021 is presented. The study of qualitative and quantitative indicators of the pollen spectrum was carried out by the volumetric sampling method. Observations covered the period from the end of February (early March) to the end of September (mid-October). The analysis of the total pollination curves allowed us to conditionally divide the growing season into 3 pollination waves. Ragweed pollen was detected in the composition of the air basin in the second half of summer (during the 3rd wave). The first pollen grains of *Ambrosia* were recorded in the spectrum in July. The beginning of the period of intensive (continuous) pollination in our region was noted in August, the duration of which varied depending on the year of research. The maximum daily content of ragweed pollen was

recorded on different days of August and September. The concentration of pollen grains at the peak of pollination was 24–349 pg/m³. It was found that the duration and intensity of ragweed pollination are influenced by temperature, wind direction and precipitation.

Keywords: aerobiology, volumetric method, *Ambrosia*, aeropalinological spectrum, invasive species.

Изучение инвазионных видов является актуальным для решения проблем устойчивого развития регионов, особенно это касается карантинных видов, к которым на территории европейской части России относятся представители североамериканского рода *Ambrosia* (Васильев, 1958; Черкашин, 1984). В середине XX в. *Ambrosia artemisiifolia* L. начала занимать прочные позиции в нарушенных сообществах южных регионов Российской Федерации (Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Волгоградская области). Первые растения этого вида отмечены в 1918 г. на территории Ставропольской опытной станции (Марьюшкина, 1986). В настоящее время в европейской части России амброзия полыннолистная распространена почти повсеместно (Кудрявцева и др., 2018) Во флоре Рязанской области отмечены три вида: *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. trifida* L., *A. psilostachya* DC. О присутствии карантинного растения впервые стало известно по находке амброзии полыннолистной в 1982 г. на северной окраине Рязани (Казакова, 2004; Васильев, 2009). За 35 лет наблюдений были обнаружены новые местонахождения в восьми районах области. *A. Trifida* встречается в регионе достаточно редко. Время проникновения вида на территорию Рязанской области достоверно не установлено, но известно, что оно связано с завозом кормов в Новодеревенский район (Палкина, 2009). По данным Россельхознадзора в 2014 г. (Справочник..., 2014), *A. psilostachya* была обнаружена в Чучковском и Шиловском районах, но ботаническими исследованиями эта информация не подтверждена.

A. artemisiifolia продуцирует огромное количество мелкой аллергенной пыльцы, которая обладает хорошими аэродинамическими свойствами. По данным ВОЗ, более 40% населения южных регионов России и жителей европейских стран страдают поллинозами и фактически оказываются нетрудоспособными в периоды ее цветения (Виноградова, Майоров, Хорун, 2010). Однако не менее опасны для здоровья человека *A. trifida* L. и

A. psilostachya, подробное исследование которых началось в России относительно недавно (Есина, 2009).

Показано, что даже низкая концентрация пыльцы амброзии (5 п. з./м^3) может являться причиной возникновения симптомов аллергии (Северова, Батанова, Демина, 2015).

Пыльца всех видов амброзии относится к единому палиноморфологическому типу и при аэриобиологическом мониторинге диагностируется только до уровня рода (Willard, 1970). Морфологическое сходство пыльцы амброзии наряду с высокой аллергенностью делает чрезвычайно актуальной проблему детализации кривых пыления, получаемых в ходе пыльцевого мониторинга.

Одним из способов такой детализации может быть интеграция аэриобиологических и фенологических наблюдений. Так, вопрос о том, проходит ли амброзия свой фенологический цикл на территории умеренной полосы, остается открытым. В 2014–2015 гг. московскими исследователями установлено, что к климату средней полосы лучше адаптирована амброзия трехраздельная: растение успевает пройти весь жизненный цикл и сформировать зрелые семена. Есть все основания полагать, что популяции этого вида способны к самовоспроизведению. Амброзия полыннолистная не дает всхожих семян, и, вероятно, ее популяции каждый год возникают заново в результате заноса из южных регионов (Аллерготоп). В 2021 г. начаты исследования по изучению фенологических особенностей амброзии в Рязани.

В рамках данной работы представлен анализ результатов аэриобиологического мониторинга города Рязань (Рязанской области) за 2015–2021 гг. При этом изучение качественно-количественных показателей аэропалинологического спектра проводятся на территории нашего города начиная с 2007 г. (но в период с 2007 по 2014 г. использовался гравиметрический метод отбора проб).

Аэриобиологические наблюдения в Рязани сезонов 2015–2021 гг. проводились с использованием волюметрического пыльцеуловителя Ланзони VPPS 2000, установленного на крыше РГУ имени С. А. Есенина на высоте 18,59 м от поверхности земли (54,6269 N, 39,6916 E). Наблюдения осуществлялись по стандартной международной методике (Galán et al., 2014) и охватывали в разные годы периоды с конца февраля (начала марта) до конца сентября (середины октября). Подсчет пыльцевых зерен в образце проводили 12 непрерывными транссектами, перпендикулярными продольной оси препарата. Такой способ анализа

позволил выявить не только суммарную концентрацию пыльцы в атмосфере, но и ее суточную динамику с интервалом в 2 ч. Результаты подсчетов пересчитаны на единицу объема воздуха и представлены как число пыльцевых зерен в 1 м^3 (п.з./ м^3). Всего за этот период было изготовлено и проанализировано более 1500 препаратов, каждый из которых соответствовал одним суткам работы ловушки. Метеорологические данные были взяты с сайта www.rp5.in/Архив_погоды_в_Рязани.

Анализ качественного и количественного состава пыльцевого дождя за сезоны 2015–2021 гг. показал, что в атмосферном воздухе Рязани в разные годы встречались 35–36 пыльцевых типов. В составе спектра преобладали пыльцевые зерна анемофильных растений, на долю которых приходилось до 70% зарегистрированной пыльцы. Энтомофилы были представлены единичными пыльцевыми зернами следующих таксонов: *Compositae*, *Rosaceae*, *Tilia*, *Taraxacum*, *Caryophyllaceae*, *Aesculus*, *Ranunculus*, *Cruciferae*, *Syringa*, *Apiaceae*, *Centaurea*, *Carex*, *Convolvulaceae*.

Качественный состав аэропалинологического спектра в 2015–2021 гг. варьировал незначительно, но продолжительность и сроки пыления отдельных таксонов различались. Это отражает межсезонную динамику пыльцевой продуктивности и связано с воздействием метеорологических факторов, оказывающих существенное влияние на начало, продолжительность и интенсивность пыления (Посевина и др., 2009).

Установлено, что вегетационный сезон в Рязани длится около 6 мес. Анализ суммарных кривых пыления позволил условно разделить его на три периода (волны пыления), сроки которых незначительно варьировали в разные годы в зависимости от текущих метеорологических условий. Пыльца амброзии обнаруживалась в составе аэропалинологического спектра в период 3-й волны, во второй половине лета.

Результаты исследований в 2015–2021 гг. показали значительные колебания суммарного годового содержания пыльцы амброзии в составе воздушного бассейна — от 116 (2015) до 914 п.з./ м^3 (2020) (см. табл.). Атмосферная концентрация пыльцевых зерен амброзии демонстрирует тенденцию к росту. Однако в 2020 г. наблюдается резкий скачок суммарного содержания пыльцы *Ambrosia* в воздухе. Это, вероятно, связано с явлением дальнего транспорта пыльцы из соседних регионов, где она зацветает гораздо раньше.

Продолжительность и интенсивность пыления *Ambrosia* по годам

Год	Сумма за сезон, п. з./м ³	Период интенсивного пыления	Дата максимальной концентрации пыльцы	Максимальное суточное содержание, п. з./м ³	Продолжительность периода интенсивного пыления, дни
2015	116	26.08–27.09	17.09	25	33
2016	162	11.08–08.09	21.08	24	29
2017	387	21.08–23.09	11.09	91	34
2018	283	15.08–22.09	29.08	50	39
2019	404	13.08–18.09	15.08	118	37
2020	914	22.08–28.09	31.08	349	38
2021	243	18.08–19.09	30.08	61	33
Средние значения	358,4	–	–	103	35

Первые пыльцевые зерна амброзии были зарегистрированы в исследуемые годы наблюдений уже в июле: 26.07.2015 (1 п. з./м³), 04.07.2016 (1 п. з./м³), 20.07.2017 (1 п. з./м³), 02.07.2018 (2 п. з./м³), 16.07.2019 (1 п. з./м³), 07.07.2020 (1 п. з./м³), 02.07.2021 (1 п. з./м³), — что более чем на месяц раньше сроков ее потенциального цветения в умеренных широтах (конец августа — начало сентября) (Северова и др., 2008). Вероятно, это пыльца дальнезаносного происхождения, которая транспортируется с потоком воздушных масс с южных и юго-западных регионов.

Продолжительность периодов интенсивного (непрерывного) пыления варьировала в зависимости от года исследований и составляла в среднем 35 дней. В течение 7 лет наблюдений максимальное суточное содержание пыльцы амброзии фиксировалось в разные дни августа-сентября. Пики пыления отмечены в *таблице*.

В 2020 г. установлена рекордно высокая суточная концентрация пыльцевых зерен амброзии за всю историю аэропаллинологических наблюдений в Рязани — 349 п. з./м³ (31.08.2020) (см. *рис. 1*). Предполагается, что такой высокий показатель — это результат локального пыления и вклада заносной компоненты. При этом доказать ее дальнезаносный характер возможно, проанализировав почасовую картину пыления.

Суточный максимум для амброзии отмечен с 12 до 14 ч (Северова и др., 2008). Однако пик пыления 31.08.2020 зафиксирован с 8 до 10 ч, что сопряжено с ветрами южного и юго-западного направлений (www.rp5.ru/Архив_погоды_в_Рязани), которые переносят пыльцу из соседних регионов.

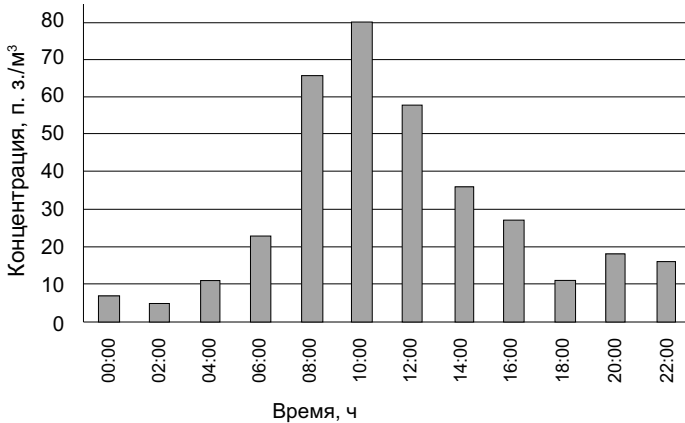


Рис. 1. Суточная динамика пыления амброзии (31.08.2020)

Установлено, что на продолжительность и интенсивность пыления амброзии влияют температура, направление ветра и атмосферные осадки. Повышение среднесуточной температуры влечет за собой увеличение концентрации пыльцы в воздухе (см. рис. 2). Осадки очищают атмосферу от воздушных поллютантов, осажая их на поверхность земли, что проявляется провалами на кривой пыления даже в дни с высокими температурными показателями.



Рис. 2. Кривая пыления Ambrosia в 2020 г.

Таким образом, в ходе исследований показано, что пыльца амброзии является постоянным компонентом аэробиологического спектра в городе Рязань во второй половине лета. Концентрации пыльцы амброзии сильно варьируют в разные сезоны наблюдений. Для нормализации аллергологической обстановки, улучшения качества жизни населения Рязани и Рязанской области необходимы дальнейшие исследования по изучению распространения карантинного сорняка, его фенологических особенностей и мер борьбы с ним, а также постоянный контроль за аэропалинологической ситуацией в атмосфере.

Авторы выражают глубокую благодарность кандидату биологических наук, ведущему научному сотруднику лаборатории морфологии и систематики кафедры высших растений биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова Елене Эрастовне Северовой за ценные советы при написании работы.

Список литературы

- Аллерготоп [сайт]. URL: <https://allergotop.com/>
- Архив погоды в Рязани [электронный ресурс]. URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Рязани
- Васильев Д. С. Амброзия полыннолистная и меры борьбы с ней. Краснодар, 1958. 84 с.
- Васильев С. П. О новых находках редких видов флоры Рязанской области // Труды Рязанского отделения РБО. Вып. 1. 2009. С. 8–12.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Есина А. Г. *Ambrosia trifida* L. в Предуралье Республики Башкортостан: распространение, эколого-фитоценотическая и популяционная характеристика: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2009. С. 200–211.
- Казакова М. В. Флора Рязанской области. Рязань, 2004. 388 с.
- Кудрявцева Е. П. и др. Амброзия полыннолистная: современное распространение, структура сообществ и присутствие в голоценовых отложениях приморского края (юг Дальнего Востока России) // Комаровские чтения. 2018. Вып. 66. № 66. С. 125–146.
- Марьюшкина В. Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней. Киев: Наукова думка, 1986. 120 с.
- Палкина Т. А. Новые находки адвентивных растений на территории Рязанской области // Труды Рязанского отделения РБО. Вып. 1. Флора и растительность. Рязань, 2009. С. 58–61.
- Посевина Ю. М., Северова Е. Э., Иванов Е. С. Экология атмосферы: динамика пыления основных таксонов аэропалинологического спектра г. Рязани // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2009. Т. 114. Вып. 1. С. 67–72.

- Северова Е. Э., Батанова А. К., Демина О. Н. Особенности пыления амброзии (*Ambrosia* sp., Compositae) в г. Ростов-на-Дону по результатам аэропалинологического мониторинга: первые результаты // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2015. Т. 120. № 6. С. 65–68.
- Северова Е., Sijlamo P., Skjoth C. A. Дальнезаносная пыльца в аэропалинологическом спектре Москвы // Палинология: стратиграфия и геоэкология: сборник научных трудов XII Всероссийской палинологической конференции. СПб., 2008. Т. 1. С. 185–190.
- Справочник по карантинному фитосанитарному состоянию территории Российской Федерации на 1 января 2014 г. М., 2014. 403 с.
- Черкашин В. Н. Акклиматизация полосатого амброзиевого листоеда (*Zygogramma suturalis* Fabr. Coleoptera, Chrysomeliidae) в Ставропольском крае и возможность использования его в борьбе с амброзией полыннолистной: дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 1984. 206 с.
- Payne W. W., Skvarla J. J. Electron Microscope Study of Ambrosia Pollen (Compositae: Ambrosieae) // Grana. 1970. Vol. 10. No. 2. P. 89–100.

**ОБЛЕПИХОВАЯ СТАДИЯ
В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ
КОРЕННЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ**

Т. А. Москалюк

*ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
Владивосток, Россия*

email: tat.moskaluk@mail.ru

**SEABUCKTHORN STAGE
IN THE RESTORATION SUCCESSION
OF INDIGENOUS FORESTS IN SOUTH PRIMORYE**

T. A. Moskalyuk

Аннотация: Исследования сообществ *Hippophae rhamnoides* L. на эродированном склоне одного из отрогов Южного Сихотэ-Алиня показали, что облепиха не составляет угрозы местной арборифлоре. Формирование ее зарослей на обезлесенных территориях следует считать пионерной стадией лесовосстановительного процесса.

Ключевые слова: антропогенные сообщества, добыча полезных ископаемых, натурализация облепихи, коренные леса, лесовосстановительный процесс, Южное Приморье.

Abstract: Research of *Hippophae rhamnoides* L. communities at the eroded slope of one of the Southern Sikhote-Alin spur showed that seabuckthorn does not constitute a threat to the local arboriflora. The formation of its thickets on deforested areas should be considered as pioneer stage in the reforestation process.

Key words: anthropogenic communities, mining, naturalization of sea buckthorn, indigenous forests, reforestation process, South Primorye.

Во второй половине минувшего столетия стало быстро увеличиваться число мест и районов появления инвазивных видов. Сохранению этой тенденции способствуют два фактора: антропогенное воздействие (строительство, горнорудные разработки) и изменение климата. Один из агрессивных инвазивных древесно-кустарниковых видов — облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.).

Облепиха образует обширный ареал в Евразии, предпочитая горные районы с континентальным климатом. Облепиховые

леса (облепишники) обычны в Средиземноморье, Иране, Северной Индии, Тибете, Монголии, Китае и других странах. В России естественный ареал облепихи проходит вдоль южной границы от Кавказа через Памир, Тянь-Шань и Джунгарский Алатау до Саян и Забайкалья в виде обособившихся очагов в горных районах (Терехина, 2004). Оптимальные экологические условия для облепиховых сообществ сложились в Сибири, Забайкалье и на Алтае на небольших и средних высотах и в местах выхода горных рек на равнину (Салатова и др., 1974).

Экологические особенности облепихи — абсолютная индифферентность к плодородию почв, исключительное светолюбие, засухо- и морозоустойчивость (выдерживает до -50°C). Растения переносят незначительное засоление почв, но избегают застойного переувлажнения; лучше всего растут и плодоносят на супесчаных и легких суглинистых почвах со слабокислой и нейтральной реакцией и высоким содержанием кальция, с высоким уровнем грунтовых вод и проточным увлажнением (Лантратова, 1991). Биологические особенности — образование на корнях клубеньков с азотфиксирующими бактериями и активная корнеотпрысковая деятельность. При отсутствии сильных конкурентов и довольствуясь незначительными запасами элементов питания в почвах, облепиха быстро осваивает местообитания, малопригодные для мезофитной лесной растительности. В течение нескольких лет из корнеотпрысков одного растения разрастаются густые заросли, которые препятствуют вселению в них других видов и создают угрозу для флоры и фауны многих типов растительности.

Благодаря перечисленным свойствам облепиха крушиновидная как одичавшая культура сформировала обширный вторичный ареал в европейских странах (Binggeli et al., 1992, 1999; Наскнеу, 2006) и в России (Борисова, 2010; Леонтьев, Зверева, 2016 и др.). В. В. Малинковский (1980) считает, что на крайнем северо-западном пределе распространения — в Калининградской области — облепиха тоже имеет вторичное происхождение. В некоторых странах существует реальная угроза вытеснения облепихой местных диких и культурных видов в природных зарослевых экосистемах и нарушения экологического равновесия (Наскнеу, 2006). В последние десятилетия стало известно о расселении облепихи в южной части Дальнего Востока: Амурской области (Старченко и др., 2017), Хабаровском (Антонова, 2012) и Приморском (Гуларьянц, 2017; Коляда, 2018) краях.

В Приморском крае природных облепишников нет. В середине прошлого столетия облепиха была завезена на Горнотаежную станцию ДВО РАН из Сибири (Самойлова, 1957). Обладая высокими декоративными, пищевыми и лекарственными свойствами, она быстро стала одной из самых распространенных и урожайных ягодных культур на приусадебных и дачных участках всего Приморья и со временем вышла за их пределы.

В 2006 г. были обнаружены уникальные облепиховые сообщества под Уссурийском. Они занимают почти всю поверхность склона южной экспозиции (см. рис. 1) одного из отрогов Южного Сихотэ-Алиня (горы Пржевальского) и часть прилегающей к склону долины реки Раковка. Площадь этой территории составляет не менее 50 га. Климат данного района значительно суровее и континентальнее, чем на побережье: лето жаркое (максимальные температуры до $+45^{\circ}\text{C}$), зима малоснежная и холодная (минимальные температуры ниже -40°C), среднегодовая температура $3...3,5^{\circ}\text{C}$. Особенность климата Южного Приморья — летние разрушительные тайфуны с обильными ливневыми осадками (Витвицкий, 1969).



Рис. 1. Общий вид склона с облепиховыми зарослями. На врезках крупным планом: слева — лесной фрагмент в средней части склона, справа — микрорельеф нижней части склона

В регионе большую роль в распределении экологических ресурсов играет горный рельеф: южные склоны по сравнению со склонами других экспозиций теплее и суше. Количество прямой солнечной радиации на этих склонах даже при небольшой крутизне (около 10°) на 20 ккал/см² в год больше, чем на северных (Таранков, 1974). Почвы маломощные, каменистые, не способны удерживать и быстро впитывать влагу (Прилуцкий, 1981). Условия произрастания на южных склонах экстремальны для большинства древесно-кустарниковых пород, но во многом сходны с условиями природного ареала облепихи и полностью соответствуют ее экологическим требованиям.

В начале освоения региона южные склоны были заняты коренными сосняками из *Pinus densiflora* Siebold et Zucc., их подножия — кедрово-широколиственными лесами (Куренцова, 1968). В процессе хозяйственной деятельности эти леса почти повсеместно сменились вторичными дубняками из *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., иногда с фрагментами сосняков. Идентичность экологических ниш дуба монгольского и сосны густоцветковой подтверждается полным сходством растений-спутников. До натурализации облепихи на исследованном склоне произрастали производные дубняки (см. рис. 2), аналогичные окружающим территории.

Заселение облепихой склона и прилегающей к нему части речной долины стало следствием строительства на окраине Уссурийска в 1992–1993 гг. двух крупных градообразующих предприятий: Уссурийской ТЭЦ и Уссурийского картонного комбината (ОАО «Примснабконтракт»). До этого в долине располагались дачные участки. К началу строительства владельцы дач вывезли с участков все, что было возможно, включая плодородный грунт. Для отсыпки полигона под производственные здания добывался грунт с близлежащего склона. В результате вся территория бывших дач и склона была лишена почвенно-растительного покрова вплоть до почвообразующей породы. В долине сформировался типичный техногенный ландшафт с единичными дискретными участками бывших ягодных кустарников, среди которых наиболее живучей оказалась облепиха. Ее сохранившиеся группировки стали источником обсеменения нарушенной территории, а птицы, питающиеся ягодами облепихи и гнездящиеся поблизости, — разносчиками семян.

Применение тяжелой техники и влияние летних тайфунов создали на склоне разные формы рельефа и большое разнообра-

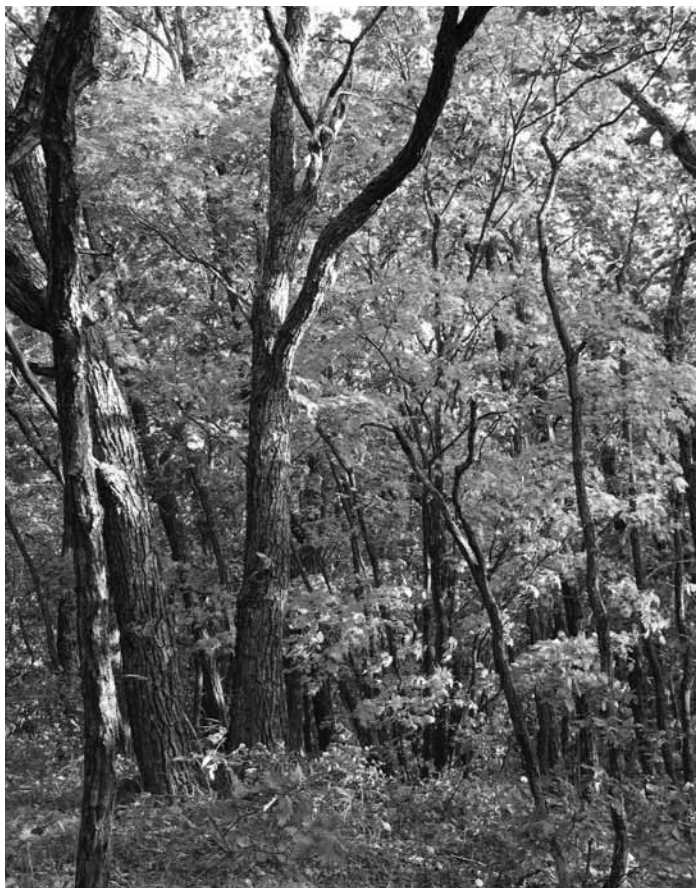


Рис. 2. Подобный производный дубняк произрастал на южном склоне до добычи строительного грунта

зие экотопов, что обусловило разную степень развития облепиховых группировок. Для изучения закономерностей распределения облепиховых сообществ и особенностей восстановления растительного покрова были заложены три учетные площадки — в нижней, средней и верхней частях склона — размером от 0,04 до 0,16 га. Выполнено детальное лесоводственно-геоботаническое описание этих площадок и общее описание растительности склона.

Для **нижней части склона**, наиболее нарушенной во время строительства, присущ крутой уклон — от 20 до 45°. В связи с

большой крутизной и активной деятельностью летних тайфунов с обильными ливневыми осадками и ветровым режимом, здесь сильно выражена эрозия поверхности с преобладанием «волнистого» микрорельефа (см. рис. 1): продольные борозды глубиной от 0,4 до 1,0 м чередуются с валикообразными микровышеениями. Облепиха растет единичными особями и небольшими куртинками, образованными корнеотпрысками. Между корнеотпрысками, как и везде в местах поселения облепихи, замедлилась эрозия поверхности и начался процесс накопления органики; отмечено появление сорных ксерофитных трав (*Inula britannica* L., *Hieracium umbellatum* L., *Oenothera biennis* L., *Sonchus oleraceus* L., *Thesium chinensis* Turcz. и др.).

В **средней части склона** уклон поверхности меньше — от 10 до 15°, следы ветровой и водной эрозии практически отсутствуют. Микрорельеф образован широкими поперечными и продольными бороздами — следами от гусениц трактора и бульдозерного ножа. На выположенные и со слегка вогнутой поверхностью участки ливневыми потоками воды сверху был нанесен тонкий слой почвы и мелкоземистых фракций. За 15 лет в таких экотопах сформировались густые заросли облепихи высотой до 1,5–2,0 м с примесью *Lespedeza bicolor* Turcz. или небольшие фрагменты лесных фитоценозов (см. рис. 1) с *Populus tremula* L., *P. pyramidalis* Roz., *P. koreana* Rehd., *Ulmus pumila* L. и *Salix siuzevii* Seem. и подлеском из облепихи и/или леспедецы, иногда злаковые группировки с *Miscanthus sinensis* Anderss., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud и *Poa pratensis* L. На минерализованных участках с выпуклой поверхностью появились дискретные разреженные заросли облепихи, единичные мелкие экземпляры *тополя пирамидального*, *ильма* и *Padus asiatica* Kom. кустовидной формы и одиночные особи и куртинки луговых и лесных трав.

В лесных фрагментах и вокруг них травы сформировали разреженный ярус с преобладанием полыни (*Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm., *A. mandshurica* (Kom.) Kom., *A. rubripes* Nakai, *A. stolonifera* (Maxim.) Kom., *A. vulgaris*) и ксеро-мезофитных трав (*Delphinium maackianum* Regel, *Potentilla fragarioides* L., *Metaplexis japonica* (Thunb.) Makino, *Oenothera biennis*, *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Vicia cracca* L. и др.). Там, где деревья переросли подлесок и их сомкнувшиеся кроны ограничили доступ света к поверхности, облепиха усохла.

В **верхней части склона** крутизна уменьшилась до 5–7°, объемы добычи строительного грунта и площадь минерализации значительно сократились по сравнению с нижерасположенными участками; частично сохранился гумусовый слой. Приживание облепихи и других видов на этой территории протекало успешнее, чем внизу. Основу растительного покрова составляют густые заросли облепихи, перемежающиеся с зарослями леспедецы и небольшими участками-пустырями. Для видового состава характерно большое разнообразие не только луговых трав (*Artemisia gmelinii*, *Oenothera biennis*, *Vicia cracca*, злаки и осоки и др.), но и трав, характерных для производных дубняков и коренных сосняков (*Artemisia stolonifera*, *Atractylodes ovata* (Thunb.) DC., *Carex cf. reventa* V. Krecz., *Doellingeria scabra* (Thunb.) Nees, *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et Mey., *Iris uniflora* Pall. ex Link и др.). В разных местах были обнаружены единичные экземпляры *Cimicifuga dahurica* (Turcz.) Maxim., *Dioscorea nipponica* Makino, *Paeonia obovata* Maxim. и *Rabdosia excisa* (Maxim.) Hara., *Viola acuminata* Ledeb. и др.

Расселению лесных видов и началу восстановления былой растительности в данном месте способствует произрастание производных сухих дубняков: *дубняка с лещиной разнотравного* на водоразделе и *дубняка леспедецевого* в приводораздельной полосе с западной стороны склона. В дубняках облепиха отсутствует: высокая сомкнутость древостоя и нижних ярусов препятствуют ее внедрению в ценозы. В то же время из дубняков вниз на склон идет распространение аборигенных древесно-кустарниковых видов: *Quercus mongolica*, *Kalopanax septemlobus* Koidz., *Phellodendron amurense* Rupr., *Rhamnus diamantiaca* Nakai, *Sambucus latipinna* Nakai. Принимая во внимание абсолютное сходство экологических свойств дуба и сосны, можно было бы ожидать на склоне и появления подроста сосны, но ближний источник семян — маленькая роща сосны, находится в 2,5–3 км от описываемой территории.

В 2008 г. в нескольких десятках метров от водораздела на границе облепиховых зарослей с открытыми участками на учетной площадке были обнаружены две особи самосева дуба и одна особь калопанакса в возрасте 4–5 лет. Высота их достигала 0,4–0,5 м, она могла бы быть и большей, но у всех особей происходили неоднократные смены вершинок. В одной из зарослей облепихи росли три деревца жестера высотой от 1,5 до 3,0 м. В 2012 г. появились еще несколько особей самосева дуба в

верхней части склона, две в средней на учетной площадке возле лесного фрагмента.

В других зарослях и на открытых участках верхней части склона обычными были деревца тополей корейского (чаще) и пирамидального и ильма, возвышавшиеся над облепихой на 0,3–0,5 м. Высота его самого крупного деревца в 2009 г. достигала 3,7 м, диаметр основания ствола — 6,1 см.

Весной 2014 г. после схода снега склон был пройден пожаром. Сильнее всего пострадали густые заросли облепихи и леспедецы, в меньшей степени — ильмово-тополево-осиновые куртины. Погибли надземные побеги у облепихи, деревце калопанакса и подрост деревьев в ее зарослях; погибла и большая часть подроста дуба. Получили ожоги многие отдельно стоящие деревья и деревья куртин. К осени у облепихи, тополя и осины отросли новые корнеотпрыски длиной от 0,5 до 1,0 м. Отрастание поросли у осины шло особенно интенсивно, местами образуя сплошные заросли. У ильма, жестера и бархата порослевые побеги сформировали вокруг оснований густые кусты одинаковой высоты, 0,8–0,9 м. У двух дубков огнем были уничтожены стволы и кроны, но за лето у них тоже отросли сильные новые побеги в количестве 2 и 8, высотой 0,6–0,8 м.

Таким образом, анализ процесса естественного зарастания *Hippophae rhamnoides* L. эродированного склона одного из отрогов Южного Сихотэ-Алиня в Приморском крае показал: 1) облепиха крушиновидная на горных склонах способствует прекращению эрозии и началу почвообразования, тем самым создавая условия для приживания аборигенных видов, более требовательных к плодородию и влажности почв; 2) в муссонном климате облепиха не составляет угрозы местной флоре: древесные виды, поселившиеся в ее зарослях, после смыкания крон вытесняют светлюбивую облепиху за пределы фитоценоза; 3) процесс зарастания поверхности склона облепихой следует считать пионерной, или облепиховой, стадией восстановительной сукцессии коренной растительности региона.

Список литературы

- Антонова Л.А. Инвазионный компонент флоры Хабаровского края // Российский журнал биологических инвазий. 2012. Т. 5. № 4. С. 2–9.
- Борисова Е.А. Особенности распространения инвазионных видов растений по территории Верхневолжского региона // Российский журнал биологических инвазий. 2010. Т. 3. № 4. С. 2–9.

- Витвицкий Г. Н. Климат // Южная часть Дальнего Востока. М., 1969. С. 70–96.
- Гулярьянц Г. М. Антропофиты Дальнегорского городского округа (Приморский край) // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2017. Вып. 17. С. 1–20.
- Коляда Н. А. Древесные растения селитебных территорий г. Уссурийска (Приморский край) // Астраханский вестник экологического образования. 2018. № 1 (43). С. 190–199.
- Куренцова Г. Э. Растительность Приморского края. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1968. 192 с.
- Лантратова А. С. Деревья и кустарники Карелии: определитель. Петрозаводск: Карелия, 1991. 204 с.
- Леонтьев Д. Ф., Зверева К. А. Инвазия клена ясенелистного и облепихи по Московскому тракту на участке «Иркутск — Ангарск» // Бюллетень науки и практики. 2016. № 11 (12). С. 40–44.
- Малинковский В. В. Облепиха крушиновидная — *Hippophae rhamnoides* L. // Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.: ПКО «Картография» ГУГК СМ СССР, 1980. Раздел II. С. 272–273.
- Прилуцкий А. Н. Водно-физические свойства почв дубняков // Экология дуба монгольского в Приморье. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 3–13.
- Салатова Н. Г., Литвенчук Л. Н., Жуков А. М. Облепиха в Сибири. Новосибирск, 1974. 130 с.
- Самойлова Т. В. Ягодный сад в Приморье. Владивосток: Приморское книжное издательство, 1957. 276 с.
- Старченко В. М., Тимченко Н. А., Бобенко В. Ф. О натурализации *Hippophae rhamnoides* L. в окрестностях г. Благовещенск (Амурская область) // Ученые записки ЗабГУ. 2017. Т. 12. № 1. С. 114–120.
- Таранков В. И. Микроклимат лесов Южного Приморья. Новосибирск, 1974. 224 с.
- Терехина Н. В. Ареал облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) [электронный ресурс] // Агроэкологический атлас России и сопредельных стран. 2004. URL: http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Hippophae_rhamnoides_K/map/
- Binggeli P. et al. Impact of the alien sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) on sand dune ecosystems in Ireland // Coastal dunes. Geomorphology, ecology and management for conservation. Rotterdam: Balkema, 1992. P. 325–337.
- Binggeli P. et al. Patterns of invasion and succession by shrubs and trees on Portstewart dunes, Co. Derry, Northern Ireland [electronic resource] // Sand Dune Ecology. 1999. URL: <http://www.mikepalmer.co.uk/wood-plantecology/sanddune/succession.html>
- Hackney P. *Hippophae rhamnoides*, Sea-buckthorn [electronic resource] // Invasive Alien Species in Northern Ireland. National Museums Northern Ireland. 2006. No. 8. URL: <http://www.habitas.org.uk/invasive/species.asp?item=3533>

НОВЫЕ ТРОПИЧЕСКИЕ И СУБТРОПИЧЕСКИЕ ИНВАЗИВНЫЕ И ЗАНОСНЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Т. А. Федорова

*Кафедра высших растений биологического факультета
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия*

e-mail: torreya@mail.ru

NEW TROPICAL AND SUBTROPICAL INVASIVE AND INTRODUCED SPECIES OF LOWER VOLGA FLORA

T. A. Fyodorova

Аннотация: Приведен обзор шести тропических и субтропических видов сосудистых растений флоры Нижнего Поволжья юго-востока Европейской России, отмечаемых на территории Волгограда, и одного вида в городе Дубовка на протяжении последних 5 лет, и указано их географическое происхождение. Заносные виды происходят из Азии и Северной Америки. Такое долгосрочное существование этих видов на данной территории связано с изменениями климата региона, а именно с повышением сумм атмосферных осадков в годовом цикле, среднегодовых температур воздуха в теплое и холодное полугодия и ослаблением как весенних заморозков, так и зимних морозов, что наряду с повышением среднегодовых температур воздуха не позволяет заносным растениям вымерзнуть.

Ключевые слова: географическое происхождение инвайдеров, сосудистые растения, Нижнее Поволжье, Malvaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Bignoniaceae.

Abstract: The new data on the distribution of some invasive and introduced tropical and subtropical species of higher plants in the flora of the Lower Volga region are discussed. Six tropical and subtropical species of vascular plants in the city of Volgograd and one species in Dubovka city have been noted over the 5 years. Their geographical origin is indicated — they occur from Asia and North America. Such long-term existence of these species in this territory is associated with climate changes in the region. Specifically with an increase in the amount of atmospheric precipitation in the annual cycle, average annual air temperatures in the warm and cold half-years, and weakening of both spring and winter frosts. All these factors along with an increase of average annual air temperatures do not allow alien plants to freeze.

Keywords: invasive higher of plants, distribution, Lower Volga, Malvaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Bignoniaceae.

В настоящее время изменение климата и возрастание площади нарушенных экосистем влечет за собой увеличение числа натурализующихся заносных видов, в т. ч. в экосистемах Нижнего Поволжья. В первую очередь это тропические и субтропические виды, которые привезены и интродуцированы. Из культуры они попадают на поля и в нарушенные местообитания.

Материал собран в 2015–2020 гг. Маршруты охватывают центральные и северные районы города Волгоград. Растения собраны в гербарий. Местонахождения растений отмечены на карте (см. рис.). Среди собранных растений — представители семейств Malvaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Bignoniaceae.

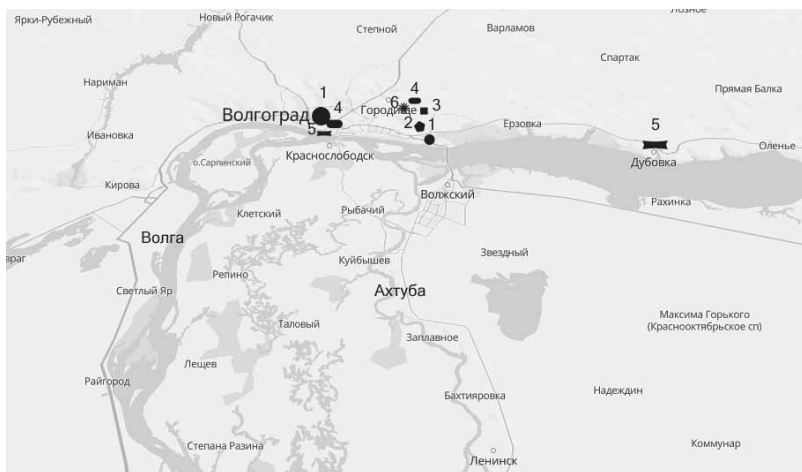


Рис. Местонахождения заносных видов на территории городов Волгоград и Дубовка: 1 — *Hibiscus syriacus*; 2 — *Hibiscus moscheutos*; 3 — *Euphorbia davidii*; 4 — *Acalypha australis*; 5 — *Wisteria frutescens*; 6 — *Campsis radicans*

Malvaceae. 1. *Hibiscus syriacus* L. — гибискус сирийский, древесное растение, естественно произрастающее в Азии. Отдельные растения встречаются в культурных посадках в частных владениях в поселке Спартановка (Тракторозаводский район Волгограда) и массово в Центральном районе в пойме реки Царицы.

2. *Hibiscus moscheutos* L. — гибискус болотный, болотная мальва. Гибискус болотный встречается в восточной части штата Иллинойс, где он редкий. Иллинойс находится около северо-за-

падного предела ареала этого вида в Северной Америке. Также гибискус болотный встречается в Восточной Азии, где существуют другие формы. Среда обитания — болота, пониженные заболоченные участки вдоль рек и прудов. Вдоль атлантического побережья США этот вид встречается в солоноватых болотах. Из-за своих привлекательных цветков гибискус болотный выращивается в садах; некоторые сорта демонстрируют признаки гибридизации с другими видами *Hibiscus*.

Euphorbiaceae. 3. *Euphorbia davidii* Subils — молочай обыкновенный, или зубчатый, Дэвида. Ареал распространения — северная Мексика, США и Канада. Заносный в Южной Америке (Аргентина) и Австралии, Восточной Европе (Россия, Украина, Молдавия) и на Кавказе (Абхазия). Недавно обнаружен в Юго-Восточной Европе (Болгария) (Vladimirov, Petrova, 2009). В России отмечен в Санкт-Петербурге (порт), Московской области, Чувашии и Удмуртии, Астраханской и Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Карачаево-Черкессии, Северной Осетии. Впервые в Европе это растение было обнаружено в провинции Воеводина (Сербия) в 2007 г. на пахотных полях в двух населенных пунктах: между деревнями Алекса Шантич и Пачир, а также между деревнями Пачир и Дурдин. Популяции этого инвазивного сорняка распространились и сформировали более или менее плотные популяции на полях, ареал распространения увеличился с 3 до 7 га. Наблюдения и опыт избавления от этого молочая на полях позволяют предположить, что молочай Дэвида как инвазивное растение оказывает значительное влияние на посевные поля, поэтому необходимо исследование способов пресечения его распространения и мониторинг его встречаемости. Распространение вида в Европе и гербарные материалы об известных популяциях *E. davidii* в России, Украине, Молдавии, Румынии, Болгарии, Венгрии, Италии, Бельгии, Швейцарии и Франции были обобщены Барины с соавторами (Varina et al., 2013).

Впервые для Восточной Европы этот вид привел А.В. Ена (Yena, 2011), определяя растения, собранные ботаником-любителем П. Евсеенковым в окрестностях Севастополя. Занос *E. davidii* связан, по-видимому, с массовым экспортом зерна из Северной Америки в 60–80-х гг. XX в. (Гельтман, 2012; Varina et al., 2013). В Западной Европе *E. davidii* был впервые зарегистрирован в Сербии в 2007 г. на полях в Воеводине, но происхождение этого заноса неизвестно. По опыту фермеров обработка гербицидами,

обычно применяемая против других распространенных сорняков, не помогала подавить этот молочай. Он также был завезен в другие европейские страны, распространившись в основном по железным дорогам. Большинство популяций молочая в Европе невелико, но из-за широкого распространения этого вида и растущего числа недавно возникших популяций их способности к инвазии следует уделять особое внимание. *E. davidii* был обнаружен только в одном месте в Венгрии на поле (Molnár et al., 2012; Pinke et al., 2012). Во Франции он встречается на сельскохозяйственных полях, в основном кукурузных или соевых, и представляет риск, требующий дальнейшего контроля (Girod, Fried, 2011). Молочай Дэвида является сорняком лука и злаков на юге России и в Узбекистане (Кудрявцева, Чернецова, 1993). В России и Украине этот вид занесен в список карантинных сорняков (Vladimirov, Petrova, 2009). Для Волгограда этот вид указан Д. В. Гельтманом во «Флоре Нижнего Поволжья» (2018) и А. П. Серегиним на платформе iNaturalist. Ареал этого вида неуклонно расширяется. Вид обнаружен по железной дороге в северной части города Волгограда на железнодорожных путях станции Новая Спартановка.

4. *Acalypha australis* L. — акалифа южная, происходит, по-видимому, из Восточной Азии (Гельтман, 2018). Произрастает в Северной и Южной Америке, Корее, Китае, Манчжурии, Японии. В России встречается на Дальнем Востоке (Уссурийский край, Даурия, Нижняя Зeya, Буря, Южно-Курильские острова) и на Кавказе, в Саратовской, Астраханской и Волгоградской (Волгоград, Волжский) областях (Гельтман, 2018). Для Волгограда этот вид также указан для центра города на платформе iNaturalist Ю. Кулаковой. По-видимому, этот вид быстро расширяет свой ареал в Волгограде. *A. australis* обнаружена в северной части города: в СНТ «Дзержинец», в поселке Спартановка Тракторозаводского района и на клумбах в Центральном районе города Волгоград.

Fabaceae. 5. *Wisteria frutescens* (L.) Poir. — вистерия кустарниковая, многолетняя древовидная лиана. Распространение — регион Новая Англия в США, штаты Коннектикут, Массачусетс. В. А. Сагалаев (2018) указывается вид *W. sinensis* (Sims.) Sweet для флоры Нижнего Поволжья только в культуре, с укрытием на зиму. Молодые растения *W. frutescens* были обнаружены в открытом грунте на клумбе рядом с кустом сирени как опоры, на улице Порт-Саида в Волгограде и в городе Дубовка, Дубовском

районе Волгоградской области, в частном секторе. Обнаруженные растения имели голые созревшие бобы и другую форму листьев, чем *W. sinensis*, у которой бобы густо опушенные, а листья имеют оттянутую верхушку.

Bignoniaceae. 6. *Campsis radicans* (L.) Seem. — камписис укореняющийся. Растение известно также под многочисленными названиями, которые считаются синонимами: *Bignonia radicans* L., *Tecoma radicans* (L.) Juss., *Gelsemium radicans* (L.) Kuntze, *Bignonia florida* Salisb., *Bignonia coccinea* Steud., *Campsis curtisii* Seem. *Campsis radicans* — древовидная лиана, которая произрастает на востоке США и на крайнем юге Онтарио. Вид натурализован в некоторых местах западной части Соединенных Штатов, а также в Онтарио и южном Квебеке, на территории Европы и в некоторых местах Латинской Америки. В Волгограде этот вид распространен как декоративное растение в частном секторе, а также встречается на территории города, например в Тракторозаводском районе.

Климат является одним из основных факторов, формирующих наземные и водные экосистемы. Исследования динамики экосистем должны базироваться на анализе климатических изменений на данной территории в значительном временном интервале (от 80 лет). Многолетние метеорологические исследования основных тенденций климатических изменений в регионе Нижней Волги (от 54 до 174 лет для восьми метеостанций) и их воздействий на динамику экосистем позволили утверждать, что климат претерпевает изменения. На основании анализа полученных метеорологических характеристик, таких как средние, максимальные и минимальные температуры воздуха и суммы осадков по сезонам и годам, были установлены изменения в наземных экосистемах и ландшафтах, выявлены основные направления совокупного воздействия изменений влажностно-температурного режима в бассейне Нижней Волги и определены общие направления динамики наземных экосистем в связи с этим (Кузьмина, Трешкин, 2014). Основной тенденцией в многолетнем изменении сумм атмосферных осадков является их значимое повышение в годовом цикле за счет как теплого, так и холодного полугодий, связанное с их сезонным повышением весной и зимой. В изменении средних температур воздуха основной тенденцией является повышение среднегодовых температур воздуха

как в холодное, так и в теплое полугодия. При этом повышение средних температур в холодное полугодие в 2 раза выше, чем в теплое. В сезонном потеплении основная роль принадлежит зиме и весне, летом и осенью повышение средних температур воздуха в 2 раза ниже. Установлено ослабление как весенних заморозков, так и зимних морозов. Наименьшие изменения произошли в многолетней динамике абсолютных максимальных температур воздуха. Установлена лишь одна тенденция — повышение абсолютных максимальных температур воздуха зимой и в холодное полугодие, причем изменения максимальных температур в 1,3–1,5 раза ниже по своим значениям, чем изменения минимальных температур воздуха (Кузьмина, Трешкин, 2014).

В связи с изменениями климата в Нижнем Поволжье в совокупности со снятием пастбищной нагрузки отмечено восстановление растительности на опустыненных территориях Черноземельской низменности в Калмыкии, а также остепнение растительности территорий опустыненной степи Калмыкии (Мяло, Левит, 1996). Вероятно, распространение тропических и субтропических растений на территории Нижнего Поволжья также связано с повышением сумм атмосферных осадков в годовом цикле и среднегодовых температур воздуха в теплое и холодное полугодия, а также ослаблением как весенних заморозков, так и зимних морозов, что не позволяет им вымерзнуть.

Список литературы

- Гельтман Д. В. Американский вид *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae) во флоре Восточной Европы и Северного Кавказа // Turczaninowia. 2012. Т. 15. № 1. С. 37–39.
- Гельтман Д. В. Семейство 48. Euphorbiaceae Juss. — Молочайные // Флора Нижнего Поволжья. Т. 2. Ч. 2. Раздельнолепестные двудольные цветковые растения (Crassulaceae — Cornaceae) / отв. ред. Н. М. Решетникова. М.: КМК, 2018. С. 281–303.
- Кудрявцева А. Н., Чернецова Н. И. Молочай зубчатый // Защита растений. 1993. № 10. С. 39.
- Кузьмина Ж. В., Трешкин С. Е. Климатические изменения в бассейне Нижней Волги и их влияние на состояние экосистем // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20. № 3 (60). С. 14–32.
- Мяло Е. Г., Левит О. В. Современное состояние и тенденции развития растительного покрова Черных земель // Аридные экосистемы. 1996. Т. 2. № 2-3. С. 145–152.

- Сагалаев В. А. Род 16 (3722). *Wisteria* Nutt. — Вистерия // Флора Нижнего Поволжья. Т. 2. Ч. 2. Раздельнолепестные двудольные цветковые растения (Crassulaceae — Cornaceae) / отв. ред. Н. М. Решетникова. М.: КМК, 2018. С. 172.
- Barina Z. et al. Current distribution and spreading of *Euphorbia davidii* (*E. dentate* agg.) in Europe // Central European Journal of Biology. 2013. Vol. 8. No. 1. P. 87–95.
- Girod C., Fried G. *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae), an agricultural emerging invader in France? // 3rd International Symposium on Environmental Weeds and Invasive Plants (2–7 October 2011, Ascona, Switzerland). Birmensdorf: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, 2011. P. 59.
- Molnár S. et al. A Dávid-kutyatej felbukkanása hazánkban // Agroforum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja. 2012. Vol. 23(3). O. 58.
- Vladimirov V., Petrova A. S. A new alien species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) to the Bulgarian flora // Phytologia Balcanica. 2009. Vol. 15. No. 3. P. 343–345.
- Yena A. V. *Euphorbia davidii* Subils. Med-Checklist Notulae, 30 // Willdenowia. 2011. Vol. 41. No. 4. P. 317.

Научное издание

ФИТОИНВАЗИИ: ОСТАНОВИТЬ НЕЛЬЗЯ СДАВАТЬСЯ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, Ботанический сад биологического факультета МГУ. 10–11 февраля 2022 г.)

Электронное издание сетевого распространения

Ответственный редактор *В. В. Чуб*

Художественное оформление *И. О. Филатова, Т. В. Карпикова*

Корректор *Ю. А. Козлова*. Верстка, обработка иллюстраций *Л. В. Тарасюк*

Макет утвержден 09.02.2022. Формат 60×90/16. Усл. печ. л. 30,94. Изд. № 12103



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 15
(ул. Академика Хохлова, 11).

Тел.: (495) 939-32-91; e-mail: secretary@msupress.com
<http://msupress.com>

Отдел реализации.

Тел.: (495) 939-33-23; e-mail: zakaz@msupress.com



В сборник вошли материалы докладов, представленных на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться», организованной в Ботаническом саду биологического факультета Московского университета 10-11 февраля 2022 г. Работы сгруппированы по следующим разделам: законодательное и административное регулирование в области борьбы с фитоинвазиями. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений; черные книги и «black-lists» регионов. Виды внесенные и планируемые к внесению; индустрия озеленения и инвазионные виды растений; информационное освещение проблемы фитоинвазий, роль СМИ, общественности; изменения климата и фитоинвазии.