



**ЭКОЛОГИЯ:  
ФАКТЫ,  
ГИПОТЕЗЫ,  
МОДЕЛИ**

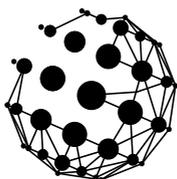
Материалы  
Всероссийской конференции  
молодых ученых, посвященной  
90-летию со дня рождения  
профессора С.Г. Шиятова

Екатеринбург  
2023

Институт экологии растений и животных УрО РАН

## **ЭКОЛОГИЯ: ФАКТЫ, ГИПОТЕЗЫ, МОДЕЛИ**

Материалы Всероссийской конференции молодых ученых,  
посвященной 90-летию со дня рождения профессора С.Г. Шиятова  
17–21 апреля 2023 г.



Екатеринбург

2023

**ИЭРиЖ**  
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ  
РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ



**Совет молодых  
учёных ИЭРиЖ**

**Экология:** факты, гипотезы, модели. Материалы Всерос. конф. Э 40 молодых ученых, 17–21 апреля 2023 г. / ИЭРиЖ УрО РАН. — Екатеринбург : ООО Универсальная Типография «Альфа Принт», 2023. — 284с.

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: факты, гипотезы, модели», посвященной 90-летию со дня рождения профессора С.Г. Шиятова. Конференция проходила с 17 по 21 апреля 2023 г. на базе Института экологии растений и животных УрО РАН. Организаторами мероприятия выступили ИЭРиЖ УрО РАН, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина и Информационный центр по атомной энергии.

Работы участников конференции молодых ученых были представлены в форме устных и постерных докладов в рамках традиционного курса научных работ. Представленные исследования были посвящены проблемам дендрохронологии и структуре сообществ в контексте климатогенной и антропогенной динамики, многоуровневому изучению биоразнообразия, анализу ископаемых остатков и экологических закономерностей эволюции, выявлению механизмов инвазии чужеродных видов, а также популяционным аспектам экотоксикологии.

*В оформлении обложки использована фотография фотоконкурса конференции Болдырева Степана Леонидовича.*

ISBN 978-5-9076897-0-8



9 785907 680708

© Авторы, 2023

© ИЭРиЖ УрО РАН, 2023

© ООО Универсальная Типография

# Синантропизация и адвентизация лесных сообществ Калиновского лесопарка (г. Екатеринбург)

Д.П. Дубровина

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

---

*Ключевые слова: биологические инвазии, чужеродные растения, нарушения местообитаний, садовые участки, железные дороги*

Деятельность человека приводит к изменениям растительного покрова и может быть причиной нарушений связей в фитоценозах и синантропизации растительных сообществ (Горчаковский, Шурова, 1982). Синантропизация – следствие процесса адаптации растений и растительности к условиям, измененным или созданным в результате антропогенной деятельности. Один из компонентов синантропизации – адвентизация – процесс пополнения флоры или сообществ чужеродными видами растений. Сообщества, преобразованные в результате антропогенных нарушений, могут служить источником заноса адвентивных и синантропных растений в менее нарушенные прилегающие сообщества. Так, садовые участки считаются важными источниками заноса чужеродных видов, и этому есть много свидетельств. В настоящее время не менее 64% чужеродной флоры мира культивируются на частных приусадебных участках или в ботанических садах (Lambdon et al., 2008). Растения, выращиваемые в садах или других декоративных насаждениях, не представляют опасности, пока они находятся в культуре, но, в случае заноса их диаспор в местообитания за пределы места культивирования, может произойти их расселение и натурализация (Kleunen et al., 2018). Также пути миграции адвентивных видов растений обеспечивает строительство и расширение транспортных, в том числе, железнодорожных сетей между регионами. На видовой состав прилегающих к железным дорогам местообитаний влияют особенности грузоперевозок: перевозка пассажиров влечет за собой распространение плодово-ягодных растений, а перевозка грузов – зерновых, бобовых, технических растений и различных сорных видов (Прицепова, 2019).

Относительно многочисленны сведения о влиянии разных источников заноса на адвентизацию и синантропизацию региональных флор; меньше сведений о связи между дальностью разных источников заноса с адвентизацией и синантропизацией локальных сообществ. В работе предпринята попытка оценить, какой из источников пропагул нелегальных видов растений – садовые участки или железные дороги – в боль-

шей степени сопровождается увеличением синантропизации и адвентизации лесных сообществ.

**Цель работы:** оценить степени синантропизации и адвентизации лесных сообществ Калиновского лесопарка (г. Екатеринбург) вблизи разных источников пропагул нелесных растений. Проверяли две **гипотезы:** в лесных сообществах Калиновского лесопарка числа и доли синантропных и адвентивных видов: (а) больше в сообществах, находящихся вблизи антропогенно нарушенных местообитаний по сравнению с малонарушенными внутренними частями лесопарка; (б) больше в сообществах, примыкающих к садовым участкам, чем к железной дороге.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на территории Калиновского лесопарка в г. Екатеринбурге в июле 2022 г. Обследовано 24 пробных площади (ПП) 20×20 м в разном окружении: по 8 ПП на границах с садовыми участками, на границах с железной дорогой и внутри лесопарка. Выполнили геоботанические описания с выявлением видового состава растений. Для каждого описания определили богатство адвентивных и апофитных видов. Адвентивными считали виды, появление которых в изучаемой области не связано с процессом естественного флорогенеза (Виноградова, 2020) и представляется следствием антропогенного привноса. Апофитные – местные виды, позиции которых в сообществах усиливаются при возрастании антропогенных нагрузок (Третьякова, 2011). Синантропные – сумма апофитных и адвентивных видов (Горчаковский, Шурова, 1982). Статусы видов были определены по А.С. Третьяковой (2011).

Сравнивали число и долю адвентивных видов на границах с садовыми участками, на границах с железной дорогой и внутри лесопарка. Данные обработаны с использованием однофакторного дисперсионного анализа и критерия Тьюки в программе Statistica 10. Оценив корреляцию между числом и долей видов разных статусов, выяснили, что между числом и долей адвентивных и синантропных видов наблюдается значимая положительная корреляция ( $r = +0.67...+0.99$ ;  $p = 0.0001-0.0014$ ). Поэтому для анализа и интерпретации данных о синантропизации и адвентизации сообществ использовали только показатели числа видов на пробных площадях. При обсуждении результатов в тексте представлены средние значения величин,  $\pm SD$  (стандартное отклонение среднего).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего в 24 описаниях выявлено 269 видов сосудистых растений, из них 49 адвентивных и 95 апофитных, т.е. всего 144 синантропных и, соответственно, 125 индигенных видов.

Среднее число синантропных видов на ПП (рис. 1) изменялось от  $24 \pm 5.1$  видов внутри лесопарка ( $39.8 \pm 4.8\%$ ), до  $50 \pm 22.7$  видов вблизи садовых участков ( $65.0 \pm 13.5\%$ ), на участках вблизи железной дороги в среднем отмечали  $41 \pm 6.2$  вид ( $52.8 \pm 5.1\%$ ). Среднее число синантропных древесных видов на ПП изменялось от  $7 \pm 2.9$  ( $68.2 \pm 10.6\%$ ) внутри лесопарка до  $12 \pm 5.2$  ( $79.3 \pm 6.1\%$ ) вблизи садовых участков, на ПП вблизи железной дороги в среднем отмечалось  $9 \pm 3.6$  синантропных древесных видов ( $75.3 \pm 9.2\%$ ). Среднее число синантропных травянистых растений на ПП изменялось от  $16 \pm 4.3$  видов ( $33.1 \pm 4.6\%$ ) внутри лесопарка до  $38 \pm 19.2$  ( $61.1 \pm 15.4\%$ ) вблизи садовых участков,  $31 \pm 7.1$  вид вблизи железной дороги ( $48.5 \pm 6.5\%$ ). Среднее число всех синантропных видов и синантропных видов трав, по критерию Тьюки, было значимо больше в местообитаниях вблизи садовых участков, по сравнению с местообитаниями внутри лесопарка. Среднее число синантропных видов на ПП в местообитаниях вблизи железной дороги значимо не отличалось от такового внутри лесопарка или вблизи садовых участков. Таким образом, среднее число синантропных видов на ПП в местообитаниях вблизи садовых участков вдвое выше, чем внутри лесопарка.

Среднее число адвентивных видов на ПП в трех вариантах (рис. 2)

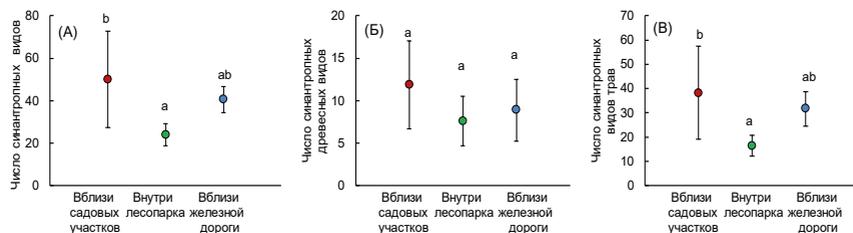


Рисунок 1. Среднее ( $\pm SD$ ) число всех синантропных видов (А), синантропных древесных видов (Б) и синантропных видов трав (В) на площадях вблизи садовых участков (красные маркеры); внутри лесопарка (зеленые маркеры); вблизи железной дороги (синие маркеры). Латинскими буквами обозначены гомогенные группы по критерию Тьюки.

изменялось от  $2 \pm 1.4$  видов внутри лесопарка ( $3.8 \pm 2.5\%$ ), до  $14 \pm 10.1$  видов вблизи садовых участков ( $17.5 \pm 7.4\%$ ), на участках вблизи железной дороги было  $3 \pm 1.9$  вида ( $4.3 \pm 2.7\%$ ). Среднее число адвентивных древесных видов на ПП изменялось от  $2 \pm 1.4$  видов ( $18.8 \pm 9.9\%$ ) внутри лесопарка, до  $6.5 \pm 3.3$  видов ( $41.9 \pm 9.4\%$ ) вблизи садовых участков, на ПП вблизи железной дороги в среднем отмечалось  $3 \pm 2.1$  адвентивных древесных вида ( $23.8 \pm 10.4\%$ ). Внутри лесопарка адвентивных травянистых растений отмечено не было; вблизи садовых участков отмечено  $7.5 \pm 7.3$  видов адвентивных трав ( $11.0 \pm 6.9\%$ ),

вблизи железной дороги –  $0.25 \pm 0.5$  вида ( $0.4 \pm 0.7\%$ ). Как для среднего числа всех адвентивных видов, так и для числа древесных и травянистых адвентивных видов, по критерию Тьюки, на ПП вблизи садовых участков богатство адвентивных видов было значимо больше, чем на ПП внутри лесопарка и ПП вблизи железных дорог. Таким образом, число адвентивных видов в лесных сообществах Калиновского лесопарка примерно в 5–7 раз больше в местообитаниях вблизи садовых участков, по сравнению с местообитаниями вблизи железной дороги и внутри лесопарка.

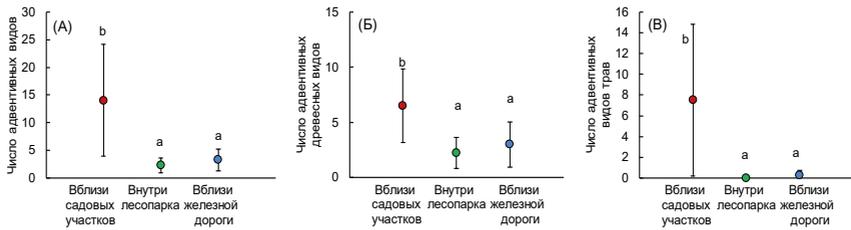


Рисунок 2. Среднее ( $\pm$ SD) число всех адвентивных видов (А), адвентивных древесных видов (Б) и адвентивных видов трав (В) на площадях вблизи садовых участков (красные маркеры); внутри лесопарка (зеленые маркеры); вблизи железной дороги (синие маркеры). Латинскими буквами обозначены гомогенные группы по критерию Тьюки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовое богатство адвентивных и синантропных видов на пробных площадях действительно было больше вблизи источников пропагул нелесных видов, по сравнению с контрольными участками внутри лесопарка. Таким образом, первая гипотеза о том, что число адвентивных и синантропных видов в сообществах вблизи железных дорог и садовых участков выше, чем в сообществах внутри лесопарка, частично подтверждена. Отчасти это прямое следствие наличия доступных пропагул адвентивных и синантропных видов в таких местообитаниях. При этом нельзя исключать, что полученный результат имеет альтернативные способы объяснения. Описания вблизи железных дорог и садовых участков были выполнены на границах лесных сообществ, поэтому часть наблюдаемых различий может быть связана с проявлением краевых эффектов, в том числе явлений, сопряженных с трансформацией территорий, прилегающих к железной дороге и, в особенности, к садовым участкам. К числу таких явлений можно отнести рекреационную нагрузку, загрязнение прилегающих лесных сообществ и, как следствие, уменьшение устойчивости таких сообществ к внедрению адвентивных видов растений.

Важно отметить, что близость разных источников пропагул нелегальных видов неодинаково трансформировала растительные сообщества: степень преобразованности состава сообществ вблизи садовых участков была заметно выше, чем вблизи железных дорог. Сообщества вблизи железной дороги не отличались по степени преобразованности от контрольных местообитаний. Таким образом, вторая рабочая гипотеза о большей степени адвентизации и синантропизации сообществ вблизи садовых участков подтверждена. Однако для формирования богатства адвентивных и синантропных видов важна не только близость и тип источника пропагул, но и степень урбанизации, которая была выше возле границ городской застройки в местообитаниях вблизи садовых участков. Легко отделить эффект урбанизации от особенностей прилегающих антропогенных территорий без дополнительных усилий не представляется возможным. Поэтому для более комплексного понимания закономерностей адвентизации и синантропизации лесных сообществ требуется продолжение исследований. В данном случае, можно заключить, что садовые участки приводят, в целом, к более выраженной синантропизации и адвентизации прилегающих лесных сообществ Калиновского лесопарка, чем железные дороги.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность к.б.н. Н.В. Золотарёвой за идею исследования; асп. Д.И. Дубровину – за консультации в ходе работы. Работа выполнена в рамках темы госзадания ИЭРиЖ УрО РАН №122021000092-9.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранова О.Г., Щербачев А.В., Сенатор С.А. и др.* Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // *Phytodiversity of eastern Europe*. 2018. № XII (4). С. 14–22.
- Прищепова С.А.* Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // *Труды междунар. научно-практической конф.* 2019. С. 43–45.
- Третьякова А.С.* Флора Екатеринбурга. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 200 с.
- Виноградова Ю.К., Тохтарь В.К., Зеленкова В.Н. и др.* Флора железнодорожной магистрали и ее сопряженность с характеристиками естественных биомов на территории восточно-европейской равнины // *Вестник ТвГУ*. 2020. № 4 (60). С. 61–82.
- Kleunen M., Essl F., Pergl J. et al.* The changing role of ornamental horticulture in alien plant invasions // *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 2018. Vol. 93. P. 1–17.

---

*Lambdon P.W., Pysek P., Basnou C et al.* Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs // *Preslia*. 2008. Vol. 80. № 2. P. 101–149.

DOI: [10.5281/zenodo.10054780](https://doi.org/10.5281/zenodo.10054780)