

УДК 581.9+581.527.7
DOI: 10.26456/vtbio437

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИДОВ-ПОЛЕМОХОРОВ

В.К. Тохтарь, А.Ю. Курской, В.Н. Зеленкова

Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Белгород

В статье приведены данные об основных подходах и методах выявления видов-полемохоров в различных регионах Европейской части России и Республике Беларусь. Отмечено, что при поиске видов-полемохоров для достоверного их выявления основными и наиболее сложными вопросами, которые предстоит решить, являются вопросы «что...?» и «где искать?». Приведен анализ ряда характеристик видов-полемохоров и возможных мест их поиска для выявления этой группы растений. Обобщены основные способы выявления полемохоров, а также приведены перспективные, по мнению авторов, методы поиска и выявления растений, которые будет возможно применять в будущем.

Ключевые слова: *адвентивные растения, виды-полемохоры, биологические инвазии.*

Введение. К растениям-полемохорам относятся заносные виды, оказавшиеся за пределами своего естественного ареала в результате военных действий. Впервые этот термин был использован финскими ботаниками при описании чужеродных растений, появившихся в местной флоре различных регионов в период Великой Отечественной войны. Впоследствии термин «полемохоры» стал общепринятым в отношении подобных флористических находок (Сенников, 2012). Многие виды растений этой группы были занесены в региональные «Красные книги», и только недавно стало понятно, что их происхождение, возможно, полемохорное (Щербаков и др., 2018).

Характер и векторы распространения видов в новые регионы во многом определялся необходимостью использования гужевого транспорта как основного способа доставки грузов в прифронтовую полосу. Сохранилось его значение и в годы Великой Отечественной войны, поскольку для обеспечения нужд военных формирований требовался постоянный завоз большого количества продовольствия и фуража. Вместе с этими грузами заносились диаспоры чужеродных растений. Некоторые из них смогли внедриться в местные сообщества и закрепляться на длительный период времени (Щербаков и др., 2018).

В настоящее время исследования полемохоров в Центральной России активно развиваются (Решетникова и др., 2021; Панасенко, 2021; Tokhtar et al., 2021; Vinogradova et al., 2021; Нотов и др., 2022б, в). Их результаты помогли прояснить некоторые особенности формирования

региональных флор и их чужеродного компонента.

Целью исследования был анализ и систематизация основных подходов и способов выявления видов растений-полемохоров, которые использовались различными авторами.

Методика. Для систематизации данных по изучению растений-полемохоров был проведен анализ литературных данных, полученных авторами на различных территориях Северо-Запада России, Центральной России и в Республике Беларусь. Были изучены ранее опубликованные сведения по видам-полемохорам в Республике Карелия (Кравченко, 2025), на Северо-Западе России (Сенников, 2009; Щербаков и др., 2013) в Центральном Черноземье (Щербаков, 2024), Центральной России (Майоров, 2025) и в Республике Беларусь (Дубовик, Савчук, 2024; Дубовик, Савчук, 2025). Подобные исследования проводились в Брянской, Калужской, Орловской, Смоленской, Ярославской областях, (Щербаков и др., 2013; Решетникова, 2016; Щербаков и др., 2017; Панасенко, Решетникова, 2021; Решетникова и др., 2021; Миронова, Чистякова, 2025; Панасенко, 2025). Значительный и качественный материал был собран в Тверской области (Нотов А., Нотов В., 2019; Нотов и др., 2019а,б; Нотов и др., 2020; Нотов и др., 2021; Нотов и др., 2022а,б; Нотов и др., 2023).

Результаты и обсуждение. Основными и наиболее сложными вопросами в выявлении и поиске видов-полемохоров следует считать вопросы «что...?» и «где искать?» растения, принадлежащие к этой группе.

К ряду характеристик самих растений-полемохоров для сужения зоны их поиска в ответе на вопрос «что искать?» стоит отнести: принадлежность вида к чужеродной фракции флоры, географическое происхождение и ареал вида, его вегетативную подвижность, сроки первого появления растений во флоре, ограниченный характер их распространения, степень встречаемости вида и приуроченность к различным типам местообитаний. Отмечается (Щербаков и др., 2018), что для успеха распространения эти виды должны быть или вегетативно подвижными, способными завоевывать территорию в местах заноса, либо способными сохранять в почве банки всхожих семян. Именно такие растения составляют большинство полемохоров Северо-Запада России из списка А.Н. Сенникова (2012). В нем автором было указано восемь видов, отнесенных к этой группе. В статье А.В. Щербакова упомянуто уже полтора десятка потенциально полемохорных видов европейской полосы России (Щербаков и др., 2013).

Ответ на вопрос «где искать?» требует серьезной исторической проработки характера боевых действий в различных регионах. Для понимания ситуации с зоной поиска предполагаемых видов-полемохоров требуется, в первую очередь, проведение детального

анализа путей миграции и масштабов движения войсковых формирований, а также определение мест отдельных стоянок гужевого транспорта. Известно также, что в течение всей Великой Отечественной войны войска Германии и ее союзников ощущали нехватку жидкого топлива. В связи с этим эти ресурсы доставлялись как можно ближе к линии фронта используя железнодорожный транспорт. Поэтому анализ карт боевых действий и линии фронта может помочь ограничить места поиска чужеродных видов в различных регионах. Успешность сохранения вида во флоре зависит как от степени нарушенности территорий на момент их заноса, так и от характера взаимодействия чужеродных видов с местными сообществами, которые способны препятствовать дальнейшему внедрению и сохранению заносных видов в них.

Д.В. Дубовик и С.С. Савчук (2025) отмечают, что некоторые виды-полеохоры неоднократно включались во все 4 издания «Красных книг Беларуси» (1981–2015 гг.). Этот факт свидетельствует о редкости этих видов во флоре региона, а также о необходимости более пристального внимания к малораспространенным видам для проведения детального анализа их принадлежности к различным элементам флоры. Среди таких видов можно отметить: *Primula elatior* (L.) Hill, *Astrantia major* L. (часть местонахождений), *Valeriana dioica* L. (часть местонахождений), *Gentiana verna* L., *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt, *Tephrosieris crispa* (Jacq.) Reichenb. [= *Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC.], *Carex davalliana* Smith. (часть местонахождений), *C. supina* Wahlenb., *C. flacca* Schreb. (часть местонахождений), *Noccaea caerulea* (J. Presl et C. Presl) F.K. Mey. [= *Thlaspi alpestre* (L.) L., nom. illeg.], *Geranium phaeum* L., *Pimpinella major* (L.) Huds. (часть местонахождений), *Colchicum autumnale* L., *Heracleum sphondylium* L. (Дубовик, Савчук, 2025).

Наибольшее количество известных флорокомплексов с растениями-полеохорами в Беларуси сосредоточено чаще в регионах севернее широты г. Минска, но особенно часто они встречаются в Витебской области: по железнодорожным веткам Полоцк-Витебск, Полоцк-Молодечно, Орша-Горки и в ряде других мест. Чаще всего в состав этих флорокомплексов входят степные виды: *Thymus* × *loevyanus* Opiz, *T. marschallianus* Willd., *Pedicularis kaufmannii* Pinzg., *Festuca valesiaca* Schleicher ex Gaud., *Salvia nemorosa* L. s.l., *Galium rubioides* L., *Carex supina*, *Potentilla thuringiaca* Bernh., *Filipendula vulgaris* Moench. и др. (Дубовик, Савчук, 2025). Часть растений-полеохоров попала в Беларусь из стран Центральной Европы (преимущественно монтанные виды), но некоторые виды заносились также из более южных районов Восточной Европы при наступлении и обороне Красной армии (вероятно, в период I-й Мировой войны). Интересным является предположение В.Ю. Нешатаева (2025) о том, что *Geranium sibiricum* L.,

основной ареал которого приурочен к Восточной Европе, был занесен в Западную Европу русскими войсками в ходе военного похода под командованием А.В. Суворова (Нешатаев, 2025).

В отношении экотопов, к которым чаще всего приурочены растения-полемохоры, необходимо отметить, что чаще всего они регистрируются вдоль железнодорожных путей в восточной и северной частях Беларуси, куда осуществлялась переброска кавалерии и подвоз фуражного сена из более южных регионов России (Дубовик, Савчук, 2024). Более ограниченно эти растения отмечены вдоль старых окопов и линии обороны I-й Мировой войны, которая длительный период проходила приблизительно по рубежу Пинск-Барановичи-Мядель. Здесь в разные годы были выявлены – *Carex supina*, *Festuca nigrescens* Lam., *Cruciata laevipes* Opiz, *Veronica incana* L., *V. prostrata* L.

Примечательно, что некоторые виды могут иметь в Беларуси двойственный статус в разных частях страны в зависимости от характера местообитаний и границ их ареалов. В частности, *Carex hartmaniorum* A. Cajand., *C. buxbaumii* Wahlenb., *C. flacca*, *Orchis mascula* (L.) L., *O. militaris* L., *O. morio* L. могут быть отнесены как к аборигенным видам, которые приурочены к естественным местообитаниям, так и к индикаторным, сопутствующим растениями-полемохорам видам, занесенным по железным дорогам. Растения попали сюда, вероятно, во время военных действий с завозимым фуражным сеном. Это предположение подтверждается тем, что они встречаются на довольно ограниченных площадях и во флорокомплексах вместе с другими, явно занесенными растениями: *Colchicum autumnale*, *Ranunculus montanus* Willd., *Cruciata laevipes*, *Sesleria caerulea* (L.) Ard., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Chaerophyllum hirsutum* L., *Phyteuma orbiculare* L. К числу растений полемохоров в Беларуси по некоторым данным следует отнести, вероятно, и *Carex ornithopoda* Willd., *C. capillaris* L. Их местонахождения в Беларуси отдалены от основного горного ареала (например, в Польше) на 600-700 км. Растения встречаются чаще по мореным холмам (на господствующих высотах), часто в комплексе с *Orchis mascula*, *O. morio*, *C. flacca*, *C. hartmaniorum*, *C. capillaris*. Почти все известные местонахождения *C. capillaris* приурочены к луговинам вблизи железных дорог (причем в комплексе с другими полемохорами) (Дубовик, Савчук, 2025).

В последние годы, благодаря углубленному изучению некоторых сложных в систематическом отношении групп растений, список растений полемохоров пополнился такими таксонами, как *Ranunculus wraberi* Pignatti, *R. laestadii* Ericsson., *Alchemilla glabra* Neygenf. (Дубовик, Савчук, 2025).

При изучении видов-полемохоров в Карелии, отмечается, что одним из таких видов является считающийся эндемиком Финляндии и

Швеции *Arabidopsis suecica* (Fr.) Norrl. (Кравченко, 2025). Всего для Карелии опубликованы сведения о приблизительно 250 антропохорах, зафиксированных в 1941-1944 гг. Особый интерес представляют виды, которые обнаружены в эти годы в регионе впервые, что является веским основанием для их отнесения к полемохорам. Таких видов насчитывается 115 (Кравченко, 2025).

Указанные выше особенности растений-полемохоров и характер их заноса и распространения позволяет с высокой долей вероятности выявить их в различных регионах. Так, для Северо-Запада России А.Н. Сенников (2009) приводит 6 видов: *Holcus mollis* L., *Carex brizoides* L., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilmott, *Heracleum spondylium* L., *Primula elatior* (L.) Hill, *Phyteuma spicatum* L. (Щербаков и др., 2013). В 4-х областях Центральной России А.В. Щербаков с соавторами выделил 6 видов: *Carex brizoides* L. (Смоленская обл.), *Chaerophyllum hirsutum* L. (Смоленская обл.), *Geranium phaeum* L. (Смоленская обл.), *Pimpinella major* (L.) Huds. (Брянская обл., Калужская обл., Орловская обл.), *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt (Брянская обл., Смоленская обл.), *Primula elatior* (L.) Hill (Орловская обл., Смоленская обл.) (Щербаков и др., 2013). Для Калужской обл. А.В. Щербаков и соавторы (2017) добавили еще 4 вида-полемохора (*Avenella flexuosa* (L.) Drejer, *Geranium phaeum* L., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilm., *Primula elatior* (L.) Hill), к ранее отмеченному виду *Heracleum sphondylium* L. Н.М. Решетниковой (2016). В Брянской области Н.Н. Панасенко и Н.М. Решетникова (2021) отмечают виды, которые в Ленинградской области и Средней России (Калужская, Орловская, Смоленская, Тверская области) рассматриваются в отдельных местонахождениях как занесенные во время военных действий в период Великой Отечественной войны: *Armeria maritima*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium peregrinum*, *Carex brizoides*, *Carex flacca*, *Chaerophyllum aureum*, *Cruciata glabra*, *C. laevipes*, *Holcus lanatus*, *Heracleum sphondylium*, *Festuca trachyphylla*, *Deschampsia flexuosa*, *Phyteuma nigrum*, *Pimpinella major*, *Primula elatior*, *P. vulgaris*, *Trisetum flavescens* (Панасенко, Решетникова, 2021; Решетникова и др., 2021). Дальнейшие исследования, проведенные Н.Н. Панасенко в окрестностях д. Рясники и на территории урочища «Дюнные всхолмления», примыкающего к ж.-д. позволили обнаружить 5 чужеродных видов: *Armeria maritima*, *Arrhenatherum elatius*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca trachyphylla*, *Noccaea caerulea* (Панасенко, 2025).

С.Р. Майоров (2025) указывает, что на территории Тверской, Смоленской, Брянской, Калужской и Орловской областей в местах расположения немецко-фашистских войск сохранилось более 45 европейских видов растений. Положение этих видов в местной флоре различно. *Carex brizoides*, *Cruciata laevipes*, *Heracleum sphondylium*, *Pimpinella major*, *Primula elatior* обнаружены почти во всех изученных

областях. Местами их численность значительна, они вполне натурализовались не только в местах заноса, но и расселяются на прилегающие территории. Другие виды известны иногда по единичным находкам. Выявлена гибридизация чужеродных видов с местными растениями: между *Pimpinella major* и *P. saxifraga*, *Heracleum sphondylium* и *H. sibiricum*, *Primula elatior* и *P. veris*, а также между чужеродными *Phyteuma nigrum* и *Ph. spicatum*. Обнаружены нетипичные формы местных растений, которые, вероятно, были занесены из Центральной Европы (Майоров, 2025).

В Ярославской области О.В. Миронова и Е.Е. Чистякова (2025) отмечают 6 видов-полемохоров: *Aquilegia vulgaris* L. (Рыбинск), *Cardamine pratensis* L. (Ярославль), *Cerastium arvense* L. (близ поселка Некрасовское), *Colchicum autumnale* L. (Рыбинск), *Narcissus poeticus* L. (Заволжское сельское поселение вблизи г. Ярославль), *Ptarmica vulgaris* Hill. (поселок Петровское) (Миронова, Чистякова, 2025).

Ю.К. Виноградова (2025) предлагает классификацию векторов инвазии переработанная с учетом инвазии только растительных организмов. В предлагаемой классификации сохранены основные шесть категорий из Конвенции о Биологическом разнообразии и 25 подкатегорий:

I Преднамеренное внедрение в растительные сообщества, «Release»:

- 1.1. Стабилизация откосов дорог или эрозии почвы;
- 1.2. «Зеленое строительство» – высаживание растений в населенных пунктах, вдоль дорог, в лесозащитных полосах и т.д.;
- 1.3. Преднамеренная интродукция для сохранения биоразнообразия в целях охраны природы.

II Бегство из культуры, «Escape»:

- 2.1. Из агрокультуры;
- 2.2. Из аквакультуры;
- 2.3. Из ботанических садов;
- 2.4. Из лесных культур;
- 2.5. Из садовых хозяйств;
- 2.6. Как результаты научных исследований, в том числе при искусственной гибридизации;
- 2.7. Из природных пищевых продуктов.

III Случайное привнесение, загрязнители, «Contaminant»:

- 3.1. Посадочного материала из питомников;
- 3.2. Пищевых продуктов;
- 3.3. Растительного материала;
- 3.4. Семенного материала;
- 3.5. Деревообрабатывающей промышленности.

IV Перемещение с транспортными средствами, как «безбилетники», «Transport-Stowaway»:

- 4.1. Контейнерные железнодорожные перевозки;
- 4.2. Перевозки самолетами;
- 4.3. Перевозки речным и морским транспортом;
- 4.4. Перевозки с оборудованием;
- 4.5. Перевозки пассажирами, в том числе в багаже;
- 4.6. С упаковочным материалом / тарой;
- 4.7. С балластными водами;
- 4.8. Автотранспортными средствами.

V Перемещение по искусственным «коридорам» (каналы, туннели, мосты, железная дорога, сильно антропогенно нарушенная обочина дорог), которые соединили ранее разобщенные регионы, «Corridor»:

5.1. Перемещение на далекие расстояния по техническим сооружениям.

VI Последующее расселение во вторичном ареале, «Unaided»:

6.1. Дальнейшее расселение диаспор из инициальной инвазионной популяции (Виноградова, 2025).

Согласно этой классификации, выявлен способ появления в Тверской области североамериканского вида *Carex projecta* Mack. Этот вид попал в регион, вероятно, при перевозке военной техники, полученной по ленд-лизу из Америки (вектор инвазии IV, согласно классификации). Такие виды как: *Arrhenatherum elatius*, *Pimpinella major*, *Achillea ptarmica* проявляют тенденцию к расселению, что особенно ярко выражено на территории Ржевско-Вяземского плацдарма. Характер их распространения можно отнести к вектору VI (Виноградова, 2025).

А.В. Щербаков (2024) выделяет несколько факторов, влияющих на местонахождение растений-полемохоров:

1. Время, прошедшее с окончания военных действий: чем короче промежуток времени между какими-либо событиями, тем проще обнаружить причинно-следственную связь между ними. Иными словами, многие растения-полемохоры в момент их первоначального заноса в регион являются эфемерофитами. Поэтому с течением времени проводить их поиск сложнее ввиду неустойчивости во флоре этих растений. Не лучше обстоит дело с эпекофитами и агриофитами, поскольку через несколько десятилетий после их заноса практически невозможно определить места их первичной инвазии внутри расширившегося с того времени ареалов. Что касается полемохоров-колонофитов, для их сохранения требуется стабильность и неизменность растительного покрова и экотопов, в которых они произрастают с момента заноса.

2. Масштабы заноса. Известно, что чем больше было занесено диаспор растений, тем больше вероятность, что какие-то из них смогут образовать относительно устойчивые популяции. Поэтому, при прочих

равных условиях, количество растений-полемохоров закономерно сокращается по мере движения от тыловых баз снабжения войск к линии фронта: группа армий (фронт) – дивизия – полк – батальон.

3. Растительные сообщества в местах внедрения растений-полемохоров. Установлено, что сосновые леса, кроме их наиболее сухих вариантов, парковые березняки на легких почвах, а также экотонные (в нашем случае – опушечные) сообщества благоприятны для сохранения растений-полемохоров (Решетникова и др., 2021). С другой стороны, неблагоприятны для закрепления полемохоров, которые в основном являются луговыми растениями, тенистые, особенно – сырые, леса, ненарушенные степные сообщества, а также территории с интенсивным сельскохозяйственным использованием. В крупных городах и на узловых станциях, где во время войны, как правило, находились армейские и корпусные склады, также практически невозможно отделить популяции растений-полемохоров от заносных растений, занесенных иными путями или в другое время (Щербаков, 2024).

А.А. Нотов и соавторы, начиная с 2019 года начали изучать виды-полемохоры Тверской области. Были обследованы следующие административные районы: Ржевский, Зубцовский и Оленинский. Исследования были приурочены к местам максимального сосредоточения сил немецкой армии. Более детально изучены области пересечения стратегически значимых магистралей военного времени. Среди них участки Московско-Виндавской и Ржево-Вяземской железных дорог, автомобильных путей, проходивших по Бельско-Ржевскому, Ржевско-Зубцовскому трактам и довоенной дороге из Зубцова на Погорелое Городище. Специальные исследования проведены в районе железной дороги Папино – Медведево – Мончалово, которая имела большое стратегическое значение. В районе переезда Папино и платформы Рождествено располагался крупный перевалочный пункт. На нем разгружали вагоны и переправляли грузы, сено и фураж к складам и в оккупированные немцами деревни. В послевоенное время железная дорога была демонтирована, но фрагменты ее заросшей насыпи до сих пор видны на спутниковых картах (Нотов и др., 2020).

В результате полевых исследований было выявлено местонахождение 8 видов-полемохоров: *Allium angulosum* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl, *Cruciata laevipes* Opiz., *Heracleum sphondylium* L., *Juncus inflexus* L., *Pimpinella major* L., *Primula elatior* (L.) Hill, *Ptarmica vulgaris* Blakw. ex DC. (Нотов А., Нотов В., 2019; Нотов и др., 2019а,б; Нотов и др., 2020; Нотов и др., 2022а,б).

В работе, посвященной Погорело-Городищенской наступательной операции (4-23 августа 1942 г.) (Тверская область), А.А.

Нотов и соавторы, выделяют группы модельных видов-полемохоров, которые распределены в 5 группах:

1. Виды со средневропейскими ареалами или широко распространенные в Центральной Европе. Все их находки в модельном районе связаны с полемохорным заносом: *Chaerophyllum aureum*, *Festuca heterophylla*, *F. nigrescens*, *Heracleum sphondylium*, *Meum athamanticum*, *Phyteuma nigrum*, *Ph. spicatum*, *Pimpinella major*, *Primula elatior*, *Ptarmica vulgaris*.

2. Средневропейские или обычные в Центральной Европе виды. Только часть их местонахождений можно однозначно отнести к полемохорным заносам. Однако военный период оказал существенное влияние на их быстрое расселение. К этим видам отнесены: *Arrhenatherum elatius*, *Poa supina*, *Trisetum flavescens*, возможно, *Cardaminopsis arenosa*.

3. Недостаточно обособленные виды или микровиды агрегатов, агамно-половых комплексов, которые распространены преимущественно в Центральной Европе (*Veronica vindobonensis*) (Нотов и др., 2021). Актуально специальное изучение других представителей этой группы, более обычных (*Dactylis polygama* Horv.) и редких средневропейских агамных микровидов (Решетникова и др., 2021).

4. Преимущественно средневропейские виды, большая часть местонахождений которых сопряжена с интродукцией их в качестве декоративных растений. Однако в некоторых случаях не исключена и возможность заноса вместе с другими полемохорами: *Aquilegia vulgaris*, *Bellis perennis*, *Colchicum autumnale*, *Fragaria moschata*, *Lilium martagon*, *Muscari botryoides*, *Myosotis sylvatica*.

5. Виды, распространенные в Центральной и Восточной Европе, которые в совокупности с «типичными» полемохорами образуют диагностические компоненты средневропейских сообществ. В некоторых случаях эколого-ценотическая амплитуда этих видов в Центральной Европе шире по сравнению с Центральной Россией, что позволяет им быть характерными видами средневропейских луговых фитоценозов: *Allium angulosum*, *Carex disticha*, *C. hartmanii*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*.

Из выбранных модельных видов, наиболее широко распространены: *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl, *Pimpinella major* L., *Ptarmica vulgaris* Hill, *Heracleum sphondylium* L., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Primula elatior* (L.) Hill. (Нотов и др., 2023).

Заключение. Таким образом, при поиске видов-полемохоров для достоверного их выявления основными и наиболее сложными вопросами, которые предстоит решить считать вопросы «что...?» и «где искать?». К ряду характеристик самих растений-полемохоров для

сужения зоны их поиска в ответе на вопрос «что искать?» стоит отнести: принадлежность вида к чужеродной фракции флоры, географическое происхождение и ареал вида, его вегетативную подвижность, сроки первого появления растений во флоре, ограниченность зоны их распространения, степень встречаемости вида и приуроченность к различным типам местообитаний.

Ответ на вопрос «где искать?» требует серьезной исторической проработки характера боевых действий в различных регионах. Для понимания ситуации с зоной поиска предполагаемых видов-полемохоров требуется, в первую очередь, проведение детального анализа карт боевых действий и линии фронта, путей миграции и масштабов движения войсковых формирований, а также определение мест отдельных стоянок гужевого транспорта. Вероятно, что в настоящее время некоторую помощь в оценке меняющихся во времени ландшафтов могут оказать доступные методы GIS-технологий.

Несомненно, что исследования, связанные с выявлением видов-полемохоров, требуют дополнительного привлечения достоверных исторических данных. К ним относятся данные о ходе боевых действий, местах стоянки войсковых формирований, размещении складов, а также наличии видов-полемохоров на прилегающих к конкретному региону территориях. Создание Черных книг флор различных регионов, в которых присутствуют данные о точном времени появления чужеродных видов могут быть серьезным подспорьем для выявления растений, которые попали в регион в период Великой Отечественной войны (Черная книга..., 2023).

Применение продвинутых методов анализа генетического материала растений, привлечения методов многомерной статистики для определения сходства и различия между сравниваемыми группами растений из различных регионов, а также стремительно развивающихся методов искусственного интеллекта могут способствовать получению новых знаний для выявления видов-полемохоров. Особенно перспективным представляются методы машинного обучения, связанные с распознаванием видов по определенным, характерным для них признакам (например, подходы анализа «Случайный лес»). Анализ феноспектров различных видов в ряде случаев позволяет разграничить местные и чужеродные виды с высокой долей вероятности.

Проведенный анализ полученных данных свидетельствует о том, что при исследовании видов-полемохоров сформировалась общая группа методов, которые использует большинство авторов. Вместе с тем в отдельных публикациях присутствуют оригинальные подходы в решении разных вопросов в отношении оценки принадлежности растений к полемохорам. Важным на наш взгляд является объединение

усилий разных региональных авторов для выявления общих тенденций и векторов распространения видов-полемохоров на значительных территориях. Для сужения поля поиска видов, относящихся к группе полемохоров, а также территориального ограничения участков, где растения могут сохраняться, важно проанализировать пути движения войсковых формирований с запада на восток в направлении разных регионов. Такой анализ могут дополнить, например, данные о произрастании полемохоров на сопредельных с изучаемыми регионами территориях, а также на территориях, которые могли преодолеть эти виды по пути с запада на восток.

Список литературы

- Виноградова Ю.К.* 2025 Векторы инвазии полемохоров // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 10-14.
- Дубовик Д.В., Савчук С.С.* 2024. Перспективы изучения чужеродной флоры Беларуси // Фиторазнообразие Восточной Европы. Т. 18. № 3. С. 41-47. DOI: 10.24412/2072-8816-2024-18-3-41-47
- Дубовик Д.В., Савчук С.С.* 2025. Растения полемохоры во флоре Беларуси // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 15-17.
- Кравченко А.В.* 2025. О полемохорах в республике Карелия // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 40-42.
- Майоров С.Р.* 2025. Растения-полемохоры в Центральной России: история, изученность и перспективы исследований // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 43-45.
- Миринова О.В., Чистякова Е.Е.* 2025. Ярославская область: эхо войны в экосистемах // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 50-52.
- Нешатаев В.Ю.* 2025. *Geranium sibiricum* L. – вид, который, вероятно, был занесен в Западную Европу русскими войсками // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 56-58.

- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Андреева Е.А., Мидоренко Д.А. 2019а. О распространении некоторых растений-полемохоров в Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 3(55). С. 161-175.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Андреева Е.А. 2019б. Полемохоры Тверской области и проблема биологических инвазий // Разнообразие растительного мира. № 3(3). С. 39-44.
- Нотов А.А., Нотов В.А. 2019. О полемохорных и аборигенных популяциях некоторых видов флоры Тверской области // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(56). С. 84-102.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Иванова С.А., Зуева Л.В., Мидоренко Д.А. 2020. *Cruciata laevipes* в экосистемах Тверской области // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 3(59). С. 74-85.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В. 2021. Новые дополнения к флоре Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 126. Вып. 6. С. 29-31.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Иванова С.А., Андреева Е.А., Мидоренко Д.А. 2022а. Динамика фитоценозов с участием полемохоров в окрестностях поселка Мончалово (Тверская область) // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(68). С. 100-119.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Петухова Л.В., Иванова С.А., Андреева Е.А. 2022б. Особенности натурализации некоторых полемохоров в Тверской области // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 1(65). С. 141-163.
- Нотов А.А., Петухова Л.В., Степанова Е.Н., Мейсурова А.Ф., Нотов В.А., Иванова С.А., Зуева Л.В. 2022в. Биоморфологические исследования как элемент комплексного анализа полемохоров Тверской области // Биоморфология растений: традиции и современность: материалы Международной научной конференции. Киров. С. 261-266.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Иванова С.А., Зуева Л.В., Андреева Е.А. 2023. Полемохоры в экосистемах района боевых действий Погорелого-Городищенской операции // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 1(69). С. 284-309.
- Панасенко Н.Н. 2021. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М. 390 с.
- Панасенко Н.Н., Решетникова Н.М. 2021. Находки растений-полемохоров в урочище "Зеленинский лес" (Брянская область) // Ботанический журнал. Т. 106. № 7. С. 665-675.
- Панасенко Н.Н. 2025. Находки полемохоров у д. Рясники (Брянская область, Карачевский район) // Экологические последствия войны: полемохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь. С. 72-74.
- Решетникова Н.М. 2016. Динамика флоры средней полосы европейской части России за последние 100 лет на примере Калужской области: дис. ...д-ра биол. наук. М. 599 с.
- Решетникова Н.М., Нотов А.А., Майоров С.Р., Щербаков А.В. 2021. Великая Отечественная война как фактор флорогенеза: результаты поиска полемохоров в Центральной России // Журнал общей биологии. Т. 82, № 4. С. 297-317.

- Сенников А.Н. 2012. Горькая память земли: растения-полеохоры в Восточной Финноскандии и Северо-Западной России // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: материалы IV международной научной конференции. Ижевск. С. 182-185.
- Тохтарь В.К., Решетникова Н.М., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю. 2023. Черная книга флоры Белгородской области: монография. Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ». 252 с.
- Тохтарь В.К., Зеленкова В.Н., Курской А.Ю. 2025. К вопросу поиска растений-полеохоров на юго-западе Среднерусской возвышенности (Белгородская область) // Экологические последствия войны: полеохоры в ландшафтах Восточной Европы: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Тверь,. С. 82-86.
- Щербаков А.В., Киселева Л.Л., Панасенко Н.Н., Решетникова Н.М. 2013. Растения – живые следы пребывания группы армий «Центр» на русской земле // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2013: материалы межрегиональной научной конференции. Курск. С. 198-202.
- Щербаков А.В., Королькова Е.О., Щепкина Э.П. 2017. Растения-полеохоры во флоре Спас-Деменского района Калужской области // Социально-экологические технологии. № 2. С. 27-34.
- Щербаков А.В., Решетникова Н.М., Королькова Е.О. 2018. Алгоритм поиска видов-полеохоров в условиях Центральной России // Актуальные вопросы биогеографии: материалы международной конференции. СПб. С. 463-465.
- Щербаков А.В. 2024. Стоит ли искать растения-полеохоры в Центральном Черноземье и, если да, то где? // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024: материалы межрегиональной научной конференции. Заповедный. С. 146-149.
- Sennikov A.N. 2009. Ado Haare (1934-2008), a prominent Estonian naturalist in Russia, and his Theory of Wonderglades // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica. Vol. 85. P. 61-67.
- Tokhtar V.K., Vinogradova Yu.K., Notov A.A., Kurskoy A.Yu., Danilova E.S. 2021. Main directions of the study of plant invasions in Russia // Environmental & Socio-economic Studies. Vol. 9. Iss. 4. P. 45-56.
- Vinogradova Yu.K., Tokhtar V.K., Notov A.A., Mayorov S.R., Danilova E.S. 2021. Plant invasion research in Russia: basic projects and scientific fields // Plants. Vol. 10. Iss. 7. Art. 1477. doi.org/10.3390/PLANTS1007147.

BASIC APPROACHES AND PROMISING METHODS FOR IDENTIFYING POLEMOCHORE SPECIES

V.K. Tokhtar, A.Yu. Kurskoy, V.N. Zelenkova
Belgorod State National Research University, Belgorod

This article presents an overview of the principal approaches and methodological strategies employed in identifying polemochoric species—plants introduced as a result of military activity—in various regions of the European part of Russia and the Republic of Belarus. The authors emphasize that the reliable detection of such species hinges on resolving two fundamental and particularly challenging questions: “What to look for?” and

“Where to search?”. The paper analyzes a set of characteristic traits commonly associated with polemochoric species, alongside typical habitats and landscape contexts where these plants are most likely to occur. Conventional methods currently used for identifying polemochores are summarized, including floristic surveys, historical–ecological reconstructions, and spatial correlation with former military routes or sites of wartime activity. Furthermore, the authors propose several promising future-oriented techniques that may enhance the detection and verification of polemochoric flora. These include the integration of high-resolution remote sensing data, historical aerial photography, geospatial modeling of potential introduction pathways, and collaborative citizen science initiatives focused on anomalous plant occurrences in historically relevant localities.

Keywords: *adventive plants, polemochores species, biological invasions.*

Об авторах:

ТОХТАРЬ Валерий Константинович – доктор биологических наук, старший научный сотрудник, директор Научно-образовательного центра «Ботанический сад НИУ «БелГУ» ФГАОУ «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Белгород, ул. Победы д. 85; e-mail: tokhtar@bsuedu.ru.

КУРСКОЙ Андрей Юрьевич – кандидат биологических наук, заведующий сектором природной флоры Научно-образовательного центра «Ботанический сад НИУ «БелГУ» ФГАОУ «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Белгород, ул. Победы д. 85; e-mail: kurskoy@bsuedu.ru.

ЗЕЛЕНКОВА Виктория Николаевна – кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории экспериментальной ботаники Научно-образовательного центра «Ботанический сад НИУ «БелГУ» ФГАОУ «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, Белгород, ул. Победы д. 85; e-mail: zelenkova@bsuedu.ru.

Тохтарь В.К. Основные подходы и перспективные методы выявления видов-полемохоров / В.К. Тохтарь, А.Ю. Курской, В.Н. Зеленкова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2025. № 4(89). С. 154–167.

Дата поступления рукописи в редакцию: 10.06.25

Дата подписания рукописи в печать: 01.12.25