

УДК 581.9 +581.527.7 (470.331)  
DOI: 10.26456/vtbio300

## ПОЛЕМОХОРЫ В ЭКОСИСТЕМАХ РАЙОНА БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОГОРЕЛО-ГОРОДИЩЕНСКОЙ ОПЕРАЦИИ\*

А.А. Нотов<sup>1</sup>, В.А. Нотов<sup>2,1</sup>, С.А. Иванова<sup>1</sup>, Л.В. Зуева<sup>1</sup>,  
Е.А. Андреева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тверской государственной университет, Тверь  
<sup>2</sup>МБОУ СОШ № 3, пос. Редкино (Тверская область)

Изучены фитоценозы с растениями-полемохорами, приуроченные к району боевых действий Погорело-Городищенской наступательной операции (4–23 августа 1942 г.) (Тверская область). Охарактеризованы местообитания полемохоров и особенности их экологии. 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. Только в пределах данного района Тверской области отмечены *Muscari botryoides* (L.) Mill., *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt, *Phyteuma spicatum* L., *Pimpinella major* var. *rubra* Норре ex Mérat. Проведена предварительная оценка инвазивного потенциала полемохоров. Более высокую активность проявляет *Pimpinella major*. Этот вид может доминировать в различных сообществах. Рекомендуется осуществлять мониторинг динамики дальнейшей натурализации полемохоров.

**Ключевые слова:** адвентивные растения, полемохоры, биологические инвазии, инвазионная биология, экология, натурализация, Тверская область, Великая Отечественная война, Погорело-Городищенская наступательная операция.

**Введение.** 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 выявить ряд принципиально новых для инвазионной биологии феноменов и вопросов. Часть из них связана с полемохорным заносом из Центральной Европы семян растений, представленных в аборигенной флоре восточноевропейских регионов, или с возможностью формирования в местах массовых инвазий фитоценозов, сходных со средневропейскими сообществами

---

\* Работа А.А. Нотова осуществлялась при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-04-01206).

(Нотов А., Нотов В., 2019, 2020б; Нотов и др., 2020а, в, г, 2021а, б, 2022б; Решетникова и др., 2021 и др.). Эти феномены сопряжены с проблемой выяснения флорогенетического статуса популяций редких растений и другими аспектами анализа полемохоров (Решетникова, 2015, 2020; Решетникова и др., 2018, Нотов и др., 2018, 2020в, г, 2021в). Во многих случаях однозначно связать появление выявленных видов с военным временем не удастся, что определяет актуальность разработки специальных подходов (Сенников, 2012; Кожин и др., 2016; Щербаков, Решетникова, 2017; Решетникова и др., 2018; Нотов и др., 2018, 2022а, б; Korolkova, Vasilkov, 2019; Королькова, Васильков, 2020; Решетникова, 2020). В этой связи особое значение приобретают детальные исследования на модельных территориях со значительным разнообразием полемохоров и сообществ с их участием (Решетникова и др., 2018, 2019, 2020, 2021; Нотов А., Нотов В., 2019; Нотов и др., 2020а, б, 2022а, б, в; Панасенко, Решетникова, 2021).

Крайне интересен в этом отношении район боевых действий Погорело-Городищенской операции (Нотов и др., 2019б, 2020а, 2022б). Она была реализована в июле–августе 1942 г. и стала первой наступательной операцией Ржевской битвы (1942–1943 гг.) (Сандалов, 1960; История..., 1976). Продолжительная оккупация, концентрация значительных сил немецкой армии, активные боевые действия способствовали массовому заносу семян чужеродных растений. Ключевым стратегическим объектом стала Московско-Виндавская железная дорога, с которой были связаны основные транспортные пути того времени (Osteuropa..., 1943). На месте приуроченных к ней крупных перевалочных пунктов отмечено максимальное разнообразие полемохоров (Нотов и др., 2019б, 2020в, г, 2021а, 2022а). Актуально комплексное исследование этого модельного района и выявление динамики формирования и функционирования сообществ с участием полемохоров.

Цель нашей работы – выяснение особенностей распространения полемохоров в районе Погорело-Городищенской операции и оценка роли полемохорных заносов в динамике растительного покрова.

**Методика.** Полевые исследования проведены в 2019–2022 гг. в Зубцовском муниципальном округе Тверской области. Общая площадь модельного района около 8,5 тысяч км<sup>2</sup>. Изучены ландшафты и фитоценозы около населенных пунктов и транспортных магистралей, которые были связаны с осуществлением Погорело-Городищенской операции. Все эти объекты приурочены к выделенной нами ранее ключевой территории КТ 1 (Нотов и др., 2022б). Особое внимание уделено участкам Московско-Виндавской железной дороги и бывших почтовых трактов, а также активно используемым немцами в период оккупации населенным пунктам (рис. 1).

При выяснении динамики ландшафтов и растительного покрова, ее связи с историческими событиями использованы карты периода Великой Отечественной войны, довоенного и послевоенного времени (Топографическая..., 1853; Карта..., 1935–1940; Osteuropa..., 1943; Топографические..., 1979; Подробная..., 1991–2005). Изучены также документальные материалы и литература (Тверская..., 1862; Сандалов, 1960; История..., 1976; Тверские..., 2001; Герасимова, 2005; Stahel, 2009; СНМ..., 2011; Грин, Чернов, 2012; Сенников, 2012 и др.).

Закартированы все местонахождения видов, предположительно связанных с полемохорными заносами (256 пунктов мониторинга), и ценопопуляционные локусы каждого модельного вида (всего более 600), что позволило уточнить пространственную структуру сообществ с полемохорами. Географические координаты определяли навигатором Garmin GPSmap 60CSx. Средствами программы GPS TrackMaker все полевые материалы конвертированы и преобразованы в формат Microsoft Excel. Электронная таблица содержит информацию обо всех пунктах мониторинга и пространственном расположении находок полемохоров. Для обобщающего анализа данных были задействованы стандартные методы геоинформационных исследований в среде программ ESRI ArcGIS Desktop 10.6 и облачной ГИС-платформы ArcGIS Online. В результате создана серия электронных карт местонахождений видов полемохоров, картографированных способом значков (Нотов и др., 2019б, 2020б, в).

В каждом местообитании мы описывали особенности экотопа, почвенного покрова, основные ассоциации и типы растительности. Геоботанические описания выполняли по традиционным методикам (Полевая..., 1964; Воронов, 1973; Ипатов, 1998). Группировка вариантов сообществ с полемохорами произведена с учетом структуры изученных природных комплексов и пограничных местообитаний. Оценивали численность, обилие и активность полемохоров. При определении ценоотических позиций модельных видов и интегральной фитоценоотической активности использовали предложенный ранее нами подход (Нотов и др., 2022б). Выясняли возможность семенного и вегетативного возобновления. Более детально изучены особенности экологии и биологии *Pimpinella major*, *Colchicum autumnale*, *Phyteuma nigrum*, *Primula elatior* (Нотов и др., 2019б, 2021в, 2022а, б, в).

**Результаты и обсуждение.** Структура ландшафтов и экотопов района реализации Погорело-Городищенской операции менялась в разные исторические периоды. Это обусловило сложную динамику растительного покрова. Особая значимость результатов проведенных исследований для разработки подхода к оценке роли полемохорных заносов определяет необходимость специальных комментариев о специфике модельной территории и выборе модельных видов.

### *Особенности модельной территории*

Ключевая территория КТ 1 находится на правом берегу Волги в междуречье Вазузы и Шоши (Подробная..., 1991–2005; Нотов и др., 2022б). В довоенное время от г. Зубцова в западном направлении через Каргашино, Корчмидово и Старое проходил Зубцовско-Погорельский тракт, а к югу через Бухонтово и Хлепень по Сычевскому тракту шел путь на Сычевку (Топографическая..., 1853; СНМ..., 2011). К югу от Старое через Ровное, Раково и Денежное был выход на Гжацкий тракт. В середине XIX в. севернее и южнее деревни Старое значительные площади занимали лесные и болотные ландшафты, немалая часть которых сохранилась до настоящего времени (Топографическая..., 1853; Подробная..., 1991–2005). Однако между Каргашино и Фоминское было много населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий (Топографическая..., 1853; Тверская..., 1862; СНМ..., 2011). После создания Московско-Виндавской железной дороги заселенность и освоенность территории повысились.

Во время Великой Отечественной войны железная дорога стала важнейшим стратегическим объектом. Через прилегающие тракты и грунтовые дороги она обеспечивала связь со многими населенными пунктами Зубцовского и Погорельского районов, со Смоленской и Калужской областями (Карта..., 1935–1940; Osteuropa..., 1943). Как перевалочные пункты использовали места близкого расположения к Московско-Виндавской железной дороге важных транспортных путей. На участке между Зубцовом и Погорелым Городищем большое значение имел железнодорожный переезд на ее пересечении с Погорельским трактом около деревень Каргашино и Чичаково. С ним были связаны наиболее крупные оккупированные населенные пункты – Карганово, Кузьминово, Никольское, уходили дороги на Козлово, Казаркино, Рыльцово, Бартенево, Аполево, (Osteuropa..., 1943). В 1941–1942 гг. в окрестностях этого переезда располагался большой перевалочный пункт, на котором выгружали из вагонов значительные объемы сена и фуража для немецкой кавалерии. Это обусловило высокое разнообразие полемохоров и возможность формирования здесь фитоценозов, сходных со среднеевропейскими луговыми сообществами (рис. 1) (Нотов А., Нотов В., 2019, Нотов и др., 2019б, 2020а, в, г, 2021б, в, 2022б). В настоящее время около этого переезда находится остановочный пункт – платформа 208 км. Эту первую модельную территорию мы обозначили как МТ 1, или в сокращенном варианте как К, в соответствии с названием ближайшего крупного населенного пункта – Каргашино (рис. 1, табл. 1–3).

Вторым важным перевалочным пунктом был участок около деревни Ревякино (на картах середины XIX в. Николаевский Выселок). Через нее Погорельский тракт недалеко от деревни Старое соединялся

с Гжацким трактом (Топографическая..., 1853; Osteuropa..., 1943). У деревни Ревякино проходила Московско-Виндавская железная дорога, и был железнодорожный переезд. Здесь также выгружали в больших количествах сено и фураж, которые отвозили в оккупированные населенные пункты – Старое, Ровное, Корчмидово, Федоровское, Губинка. По Гжацкому тракту была связь с Раково, Праслово, Денежное. На месте этого перевалочного пункта выявлено большое разнообразие полемохоров (рис. 1) (Нотов и др., 2022б). Данную модельную территорию мы обозначили как МТ 2, или Р, по названию опорного населенного пункта – Ревякино (рис. 1, табл. 1–3).

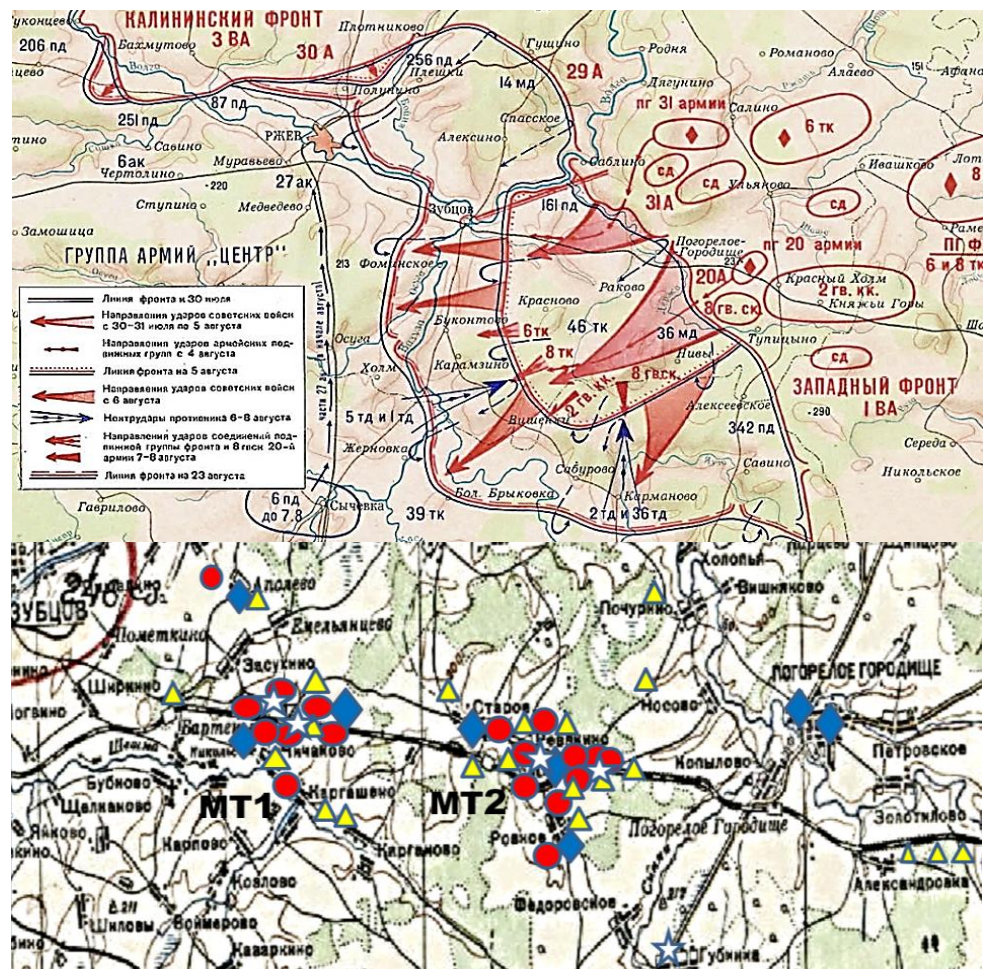


Рис. 1. Схема Погорело-Городищенской операции (по: Сандалов, 1960) и местонахождения некоторых полемохоров:

МТ – модельная территория; МТ 1 (К) – окрестности дер. Каргашино (пл. 208 км, Аполево, Бартенево, Карганово, Каргашино, Никольское, Чичаково); МТ 2 (Р) – около дер. Ревякино (Корчмидово, Курково, Ревякино, Ровное, Старое); ромб – *Heracleum sphondylium*; круг – *Pimpinella major*; звезда – *Primula elatior*; треугольник – *Ptarmica vulgaris*

В целом район реализации Погорело-Городищенской операции является крайне интересной модельной территорией для разработки подходов к комплексному анализу феномена полемохорных инвазий и их роли в динамике растительного покрова (Нотов и др., 2019а, б, 2020а, 2022б, в; Нотов А., Нотов В., 2019). Неоднородность района в отношении ландшафтной структуры, вариантов воздействия в военный период, масштабов полемохорных заносов, а также наличие объектов, на которые попадали колоссальные объемы чужеродного семенного материала, дают возможность анализировать любые аспекты биологии и экологии полемохоров (Нотов и др., 2019б, 2022в).

Обилие старинных сел и магистральных транспортных путей, раннее сельскохозяйственное освоение территории позволяют собрать ценный фактический материал, который необходим для выяснения критериев оценки времени и способов заноса среднеевропейских видов. Исследования в этом направлении важны для формирования подхода к обоснованию полемохорного статуса и связаны с проблемой разграничения полемохорных инвазий, последствий натурализации в усадебных парках и заносов в разные исторические периоды (Нотов и др., 2018; Решетникова и др., 2021).

В 1941–1942 гг. около Каргашино и Ревякино были важные перевалочные пункты. На них сформировались многокомпонентные фитоценозы с полемохорами, которые, несмотря на сукцессионную динамику растительного покрова, сохраняются уже более 80 лет, (Нотов и др., 2020а, в, г, 2021б, в, 2022б; Решетникова и др., 2021 и др.). Такие сообщества являются уникальной моделью для изучения биологии и экологии среднеевропейских видов во вторичном ареале и выяснения роли полемохорных заносов в формировании популяций растений, представленных в аборигенной флоре восточноевропейских регионов (Нотов А., Нотов В., 2019; Нотов и др., 2020а, б, г, 2021в, 2022а, б). В рамках второго направления возможно становление нового раздела инвазионной биологии, изучающего феномен, который пока еще не получил определенного названия (Глоссарий..., 2012; Баранова и др., 2018). В некоторой степени его можно соотнести с представлениями о «псевдоаборигенности» (Баранова, 2003; Нотов А., Нотов В., 2009). Однако это понятие неоднозначно, практически не используется, и не было сопряжено с анализом полемохоров. Кроме того выявленный феномен включает более широкий круг явлений, связанных с развитием популяций или группы особей представленного в аборигенной флоре региона вида, которые возникли из полемохорно занесенных диаспор. При этом образуются полемохорные популяции или полемохорные группы особей в пределах аборигенной популяции. Для анализа таких популяций встречающихся в аборигенной флоре видов подходы пока еще не разработаны (Нотов А., Нотов В., 2019).

Таблица 1

Распространение некоторых возможно связанных с полемохорными заносами видов в районе реализации Погорело-Городищенской операции (1942 г.)

№	Вид	Местонахождения	ВО	СО
1	<i>Allium angulosum</i> L. * [3, 7, 10, 11, 14, 17, 20, 22, 23, 25, 28, 29]	<b>К</b> (208 км)	ПП	Лу, Ру
2	<i>Aquilegia vulgaris</i> L. [3, 6, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 25, 26, 29]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2); <b>Р</b> (Курково, Ревякино, Ровное, Старое); Губинка, Логвино	НП, ПП	Лу, Ру
3	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl et C.Presl [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30]	<b>К</b> (208 км, Аполево, <b>Бартенево</b> , Карганово, <b>Каргашино</b> , Никольское); <b>Р</b> (Курково, Ревякино, Ровное, Старое); 176 км, 188 км, Александровка, Аристово, <b>Зубцов</b> , <b>Князьи Горы</b> , Обовражье, <b>Погорелое Городище</b>	ЖД, НП, ПП	Лу, Нб, Оп, Ру
4	<i>Bellis perennis</i> L. [3, 5, 14, 22, 24, 25, 29]	<b>К</b> (Каргашино, Никольское); <b>Р</b> (Курково, Ревякино, Ровное, Старое); Губинка, Логвино, Князьи Горы, Коровкино, Праслово, Погорелое Городище, Поддубное	НП, ПП	Лу, Ру
5	<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.)Hayek [3, 4, 22, 24, 27]	<b>К</b> (208 км, Бартенево); <b>Р</b> (Курково, Ревякино, Ровное, Старое); Аристово, <b>Зубцов</b> , <b>Князьи Горы</b> , Обовражье, <b>Погорелое Городище</b>	ЖД, ПП	Лу, Ру
6/	<i>Carex brizoides</i> L. [2, 3, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 25, 26, 29]	<b>Р</b> (Ревякино)	ПП	Ле, Оп
7	<i>Carex disticha</i> Huds. [1, 3, 10, 11, 14, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 29]	<b>К</b> (208 км)	ПП	Лу
8	<i>Carex hartmanii</i> Cajand. [3, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 22, 25, 26, 29]	<b>Р</b> (Ревякино)	ПП	Лу–Оп
9	<i>Fragaria moschata</i> Duch. [2, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 29]	<b>К</b> (208 км, Бартенево); <b>Р</b> (Ревякино, Ровное); Логвино, Борки.	ПП	Ле, Оп, Ру
10	<i>Chaerophyllum aureum</i> L. [1, 3, 7, 9, 11, 14, 17, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 29]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2)	ПП	Лу–Ру
11	<i>Colchicum autumnale</i> L. [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30]	<b>К</b> (208 км); <b>Р</b> (Ревякино) (рис. 2)	ПП	Лу, Нб, Оп, Ру
12	<i>Festuca heterophylla</i> Lam. [2, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 29]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2); <b>Р</b> (Ревякино)	ПП	Ле, Лу–Оп
13	<i>Festuca nigrescens</i> Lam. [3, 8, 11, 12, 14, 16, 22, 25, 26, 29]	<b>Р</b> (Ревякино)	ПП	Лу
14	<i>Heracleum sphondylium</i> L. [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30]	<b>К</b> (208 км, Аполево, Бартенево, Каргашино, Никольское); <b>Р</b> (Ревякино, Ровное); Князьи Горы, Погорелое Городище, Юрьевское	Д, ЖД, НП, ПП	Ле, Лу, Оп, Ру
15	<i>Iris sibirica</i> L. [3, 14, 22, 26, 29]	<b>К</b> (208 км)	ПП	Лу
16	<i>Lilium martagon</i> L. [2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 19, 22, 25, 26, 29]	<b>К</b> (208 км); <b>Р</b> (Ревякино); Борки Логвино,	ПП	Лу– Оп, Ру
17	<i>Meum athamanticum</i> Jacq. [1, 3, 10, 11, 12, 14, 18, 20, 22, 23, 25, 27, 29]	<b>К</b> (208 км)	ПП	Лу, Лу–Оп
18	<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill. [3, 11, 14, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2)	ПП	Лу, Лу–Оп



Окончание табл. 1

№	Вид	Местонахождения	ВО	СО
19	<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. [2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, <b>14</b> , 16, 22, 24, 25, 26, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км); <b>Р</b> (Ревякино, Ровное) Губинка, Логвино	ПП	Ле, Оп, Ру
20	<i>Phyteuma nigrum</i> F.W.Schmidt [1, 3, 7, 9, 10, 11, 12, <b>14</b> , 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2)	ПП	Ле, Лу, Оп, Ру
21	<i>Phyteuma spicatum</i> L. [3, <b>14</b> , 20, 22, 23, 25, 28, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км)	ПП	Лу–Оп
22	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, <b>14</b> , 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, <b>29</b> , 30]	<b>К</b> (208 км, Аполево, Бартенево, Каргашино, <b>Никольское</b> , Чичаково); <b>Р</b> (Ревякино, Ровное, Старое);	Д, ЖД, НП, ПП	Ки, Ле, Лу, Нб, Оп, Ру
23	<i>Pimpinella major</i> var. <i>rubra</i> (Hoppe) Fiori et Bég [1, 3, 7, 9, 10, 11, 12, <b>14</b> , 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2); <b>Р</b> (Курково)	ПП	Лу, Лу–Оп
24	<i>Poa supina</i> Schrad. [3, 4, 5, 11, <b>14</b> , 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км); <b>Р</b> (Ревякино, Ровное); Князьи Горы, Погорелое Городище, Юрьевское	НП, ПП	Лу, Ру Лу–Ру
25	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, <b>14</b> , 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км); <b>Р</b> (Курково, Ревякино); Губинка	НП, ПП	Ки, Ле, Лу, Нб, Оп, Ру
26	<i>Ptarmica vulgaris</i> Hill. [2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, <b>14</b> , 15, 16, 19, 22, 24, 25, 29, 30]	<b>К</b> (208 км, Аполево, Бартенево, Карганово, Никольское, <b>Старое</b> ); <b>Р</b> (Корчмидово, Ревякино, Ровное); Александровка, Зубцов, Мозжарино, Носово, Почурино	Д, ЖД, НП, ПП	Ки, Ле, Лу, Нб, Оп, Ру
27	<i>Salvia pratensis</i> L. [3, 5, 7, 9, 10, 11, <b>14</b> , 17, 20, 22, 23, 25, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км) (рис. 2); Зубцов	ПП	Лу, Лу–Ру
28	<i>Sanguisorba officinalis</i> L. [1, 3, 7, 11, <b>14</b> , 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, <b>29</b> ]	<b>К</b> (208 км)	ПП	Лу, Лу–Оп
29	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv. [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, <b>14</b> , 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30]	<b>К</b> (208 км, Каргашино); <b>Р</b> (Ревякино, Ровное, Старое); Александровка, Князьи Горы, Погорелое Городище	Д, ЖД, НП, ПП	Лу, Лу–Ру, Лу–Оп, Нб, Ру
30	<i>Veronica vindobonensis</i> (M.A.Fisch.) M.A.Fisch. [3, 11, <b>14</b> , 22, 26, <b>29</b> ]	<b>Р</b> (Ревякино, Ровное)	ПП	Лу, Лу–Ру

*Примечание.* Для видов, появление которых хотя бы на некоторых участках модельного района могло быть связано с полеохорными инвазиями, учтены только местонахождения, представляющие интерес для оценки степени вероятности заноса в 1941–1942 гг. из Центральной Европы (см. пояснения в тексте).

\* – в квадратных скобках отмечены выявленные сопутствующие виды, для их порядковых номеров в первых двух столбцах таблицы приняты следующие обозначения: *курсив* – диагностические виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 (MOL); **жирный шрифт** – диагностические виды порядка *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931 (MOL-01) (по: Mucina, 1997; Préservons..., 2010–2022; Velev, 2018 и др.).

**Жирным шрифтом** выделены названия видов, которые могут быть ценологически важными компонентами фитоценозов, а также типы местонахождений, военных объектов и сообществ, где проявилась их значимая роль. При наличии хотя бы одного случая доминирования вида в ассоциациях его название **подчеркнуто**.

Модельные территории: **К** – МТ 1, **Р** – МТ 2 (см. рис. 1).

**ВО** – военные объекты: Д – военные дороги, подъездные пути к окопам, складам; ЖД – железные дороги; НП – населенные пункты; ПП – крупные перевалочные пункты.

**СО** – сообщества: Ки – кустарниковые ивняки, Ле – лесные, Лу – луговые, Нб – низинные травяные болота, Оп – опушечные, Ру – рудеральные и придорожные, для пограничных местообитаний символы смежных сообществ соединены тире.



При анализе полемохорных заносов в районе осуществления Погорело-Городищенской операции актуально расширение списка модельных видов. Кроме «типичных» полемохоров, представляющих занесенные в 1941–1942 гг. среднеевропейские растения, следует включать виды, появление которых с разной степенью вероятности могло быть связано с военным временем (табл. 1).

Уровень трансформации ландшафтов модельной территории различен (Хохлова и др., 2012). После окончания войны частично восстановлены сельскохозяйственные угодья, разрушенные деревни и поселки. Существенно преобразована транспортная сеть. В 1990-х гг. основной автомагистралью стала Федеральная трасса М-9 «Балтия» (Новорижское шоссе). Многие участки бывших почтовых трактов потеряли прежнее значение и были утрачены (Топографические..., 1979; Подробная..., 1991–2005). Сильно изменили состояние ландшафтов процессы деградации сельского хозяйства в начале 2000-х гг. Однако до настоящего времени сохраняются экосистемы с полемохорами. Они приурочены к населенным пунктам, которые активно использовали оккупанты, к участкам у железных и грунтовых дорог, к подъездным путям около окопов (табл. 1). Полемохоры обнаружены в деревнях и поселках со старыми домами и хозяйственными постройками (Нотов и др., 2019а, б, 2021а). Значительная часть этих населенных пунктов связана с Московско-Виндавской железной дорогой (рис. 1).

В целом растительный покров модельного района мозаичен. На облесенных территориях представлены вторичные мелколиственные леса. Более обычны травяные осинники и березняки, сероольшаники, смешанные леса с серой ольхой. Местами широко распространены кустарниковые ивняки. Фрагменты старовозрастных неморальных ельников и елово-осиновых сообществ встречаются редко. На месте залежей и заброшенных полей продолжается формирование молодых сероольшаников, осинников, березняков и смешанных лесных фитоценозов. На избыточно увлажненных участках представлены различные типы низинных травяных и лесных болот. Обочины дорог нередко зарастают сероольшаниками.

Около старых домов и на перевалочных пунктах сохраняются луговые разнотравно-злаковые, злаково-разнотравные и злаковые ассоциации (рис. 2) (Нотов и др., 2019а, б, 2020а, в, г, 2021б, в, 2022б). Обычны также рудеральные сообщества разного состава. На насыпях дорог, в кюветах, на участках с несомкнутым растительным покровом распространены придорожные и пустошные сообщества различного состава и структуры. Сложная мозаика сукцессий позволяет детально изучать эколого-ценотическую специфику полемохоров и динамику фитоценозов с их участием (Нотов и др., 2020а, 2022б).



Рис. 2. Фитоценозы около пл. 208 км с *Chaerophyllum aureum*, *Salvia pratensis*, *Pimpinella major* subsp. *rubra*, *Aquilegia vulgaris*, *Muscari botryoides*, *Festuca heterophylla*, *Phyteuma nigrum* и у дер. Ревякино с *Colchicum autumnale*, 2020–2022 гг. (фото В.А. Нотова)

Таблица 2

Компоненты фитоценозов опорных перевалочных пунктов, представляющие диагностические виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* и его синтаксонов

<p>K,P* <i>Achillea millefolium</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Agrostis capillaris</i> L.<sup>1,3,4</sup>, K,P <i>Agrostis stolonifera</i> L., K,P <i>Ajuga reptans</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Alchemilla vulgaris</i> L. s. l.<sup>1,2,4,5</sup>, <b>K</b> <i>Allium angulosum</i> L., K,P <i>Alopecurus pratensis</i> L.<sup>1,2,3,4</sup>, K,P <i>Angelica sylvestris</i> L., K,P <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.<sup>1,2,3</sup>, K,P <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.<sup>1,2,4</sup>, <b>K,P</b> <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl<sup>1,2,3</sup>, <b>K,P</b> <i>Aquilegia vulgaris</i> L.<sup>[4]</sup>, P <i>Bellis perennis</i> L.<sup>1,2,4</sup>, K,P <i>Betonica officinalis</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Bistorta major</i> Gray<sup>4</sup>, K,P <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Briza media</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Bromopsis inermis</i> Holub<sup>[1]</sup>, K,P <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth, K,P <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth<sup>[1]</sup>, K <i>Campanula cervicaria</i> L.<sup>[2]</sup>, K,P <i>Campanula glomerata</i> L.<sup>3</sup>, K,P <i>Campanula patula</i> L.<sup>1,2,4</sup>, K,P <i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek<sup>2,[2]</sup>, K,P <i>Carex acuta</i> L., K,P <i>Carex cespitosa</i> L., <b>K</b> <i>Carex disticha</i> Huds.<sup>6</sup>, <b>P</b> <i>Carex hartmanii</i> Cajand.<sup>6</sup>, K,P <i>Carex hirta</i> L., K,P <i>Carex leporina</i> L., K,P <i>Carex pallescens</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Carex praecox</i> Schreb.<sup>6</sup>, K,P <i>Carex vulpina</i> L., K,P <i>Carum carvi</i> L.<sup>2,3,4</sup>, K,P <i>Centaurea jacea</i> L.<sup>1,2</sup>, P <i>Centaurea phrygia</i> L.<sup>1,4</sup>, K,P <i>Cerastium arvense</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Cerastium holosteoides</i> Fries<sup>1,2</sup>, K,P <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop., P <i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.<sup>4</sup>, <b>K</b> <i>Chaerophyllum aureum</i> L.<sup>2,3</sup>, K,P <i>Cichorium intybus</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill<sup>3,5</sup>, K <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.<sup>[2]</sup>, K,P <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess., K,P <i>Coccyganthe flos-cuculi</i> (L.) Fourr.<sup>3,4</sup>, <b>K,P</b> <i>Colchicum autumnale</i> L.<sup>2,3</sup>, K,P <i>Convallaria majalis</i> L.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench, K,P <i>Cynosurus cristatus</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Dactylis glomerata</i> L.<sup>1,2,3</sup>, K,P <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.<sup>3,4</sup>, K,P <i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski<sup>[1]</sup>, K,P <i>Equisetum arvense</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Equisetum pratense</i> Ehrh.<sup>1</sup>, K,P <i>Equisetum sylvaticum</i> L., <b>K,P</b> <i>Festuca heterophylla</i> Lam.<sup>2</sup>, <b>P</b> <i>Festuca nigrescens</i> Lam.<sup>2,3,5</sup>, K,P <i>Festuca pratensis</i> Huds.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Festuca rubra</i> L.<sup>1,2,3,5</sup>, K,P <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., K <i>Fragaria viridis</i> Duch<sup>[1]</sup>, K,P <i>Fragaria vesca</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Galium boreale</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Galium mollugo</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Galium palustre</i> L., K,P <i>Galium uliginosum</i> L., K,P <i>Geranium pratense</i> L.<sup>1,2,3</sup>, K,P <i>Geranium sylvaticum</i> L.<sup>3,4</sup>, K,P <i>Geum rivale</i> L.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilger, <b>K,P</b> <i>Heracleum sphondylium</i> L.<sup>1,2,3,4</sup>, K,P <i>Hieracium umbellatum</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Hypericum maculatum</i> Crantz<sup>3,4,5</sup>, <b>K</b> <i>Iris sibirica</i> L., K,P <i>Juncus compressus</i> Jacq., P <i>Juncus conglomeratus</i> L.<sup>6</sup>, K,P <i>Juncus effusus</i> L., K,P <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Lathyrus pratensis</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Leontodon autumnalis</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Leontodon hispidus</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.<sup>[3]</sup>, P <i>Lilium martagon</i> L.<sup>[2]</sup>, K,P <i>Lotus corniculatus</i> L.<sup>1</sup>, K,P <i>Luzula multiflora</i> (Ehrh ex Retz.) Lej.<sup>2</sup>, K,P <i>Luzula pallescens</i> Swartz<sup>2</sup>, K,P <i>Lysimachia nummularia</i> L., K,P <i>Lysimachia vulgaris</i> L., K,P <i>Melampyrum nemorosum</i> L., K,P <i>Mentha arvensis</i> L., <b>K</b> <i>Meum athamanticum</i> Jacq.<sup>3,5</sup>, K,P <i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv., <b>K</b> <i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.<sup>3</sup>, K,P <i>Myosotis palustris</i> (L.) L.<sup>[2]</sup>, K,P <i>Pheum pratense</i> L.<sup>1,2,4</sup>, <b>K</b> <i>Phyteuma nigrum</i> F.W.Schmidt<sup>3,4</sup>, <b>K</b> <i>Phyteuma spicatum</i> L.<sup>3,4</sup>, <b>K,P</b> <i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.<sup>1,2,3,4</sup>, <b>K,P</b> <i>P. major</i> var. <i>rubra</i> (Hoppe) Fiori et Bég.<sup>[1],5</sup>, K,P <i>Pimpinella saxifraga</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Plantago lanceolata</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Plantago media</i> L.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Poa angustifolia</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Poa palustris</i> L.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Poa pratensis</i> L.<sup>2</sup>, <b>K,P</b> <i>Poa supina</i> Schrad.<sup>[2]</sup>, K,P <i>Poa trivialis</i> L.<sup>[2]</sup>, K,P <i>Potentilla anserina</i> L., K,P <i>Potentilla argentea</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.<sup>3</sup>, K,P <i>Potentilla thuringiaca</i> Bernh. ex Link<sup>[1]</sup>, K <i>Picris hieracioides</i> L.<sup>1</sup>, <b>K,P</b> <i>Primula elatior</i> (L.) Hill<sup>3</sup>, K,P <i>Primula veris</i> L.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Prunella vulgaris</i> L.<sup>1,2</sup>, <b>K,P</b> <i>Ptarmica vulgaris</i> Hill.<sup>1,6</sup>, K,P <i>Ranunculus acris</i> L.<sup>2</sup>, K,P <i>Ranunculus auricomus</i> L., K,P <i>Ranunculus repens</i> L., K,P <i>Ranunculus polyanthemus</i> L.<sup>3</sup>, P <i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser, K,P <i>Rubus caesius</i><sup>2</sup>, K,P <i>Rubus saxatilis</i> L., K,P <i>Rumex acetosa</i> L.<sup>1,2</sup>, <b>K</b> <i>Salvia pratensis</i> L.<sup>[1],1,3</sup>, <b>K</b> <i>Sanguisorba officinalis</i> L.<sup>2,3</sup>, K,P <i>Scrophularia nodosa</i> L., K,P <i>Solidago virgaurea</i> L., K,P <i>Stellaria graminea</i> L.<sup>1,2,3</sup>, K,P <i>Scirpus sylvaticus</i> L., K,P <i>Succisa pratensis</i> Moench, K,P <i>Tanacetum vulgare</i> L.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Thalictrum aquilegifolium</i> L., K,P <i>Thalictrum lucidum</i> L.<sup>[1,2]</sup>, K,P <i>Thlaspi arvense</i> L., K,P <i>Trifolium pratense</i> L.<sup>1,2,3</sup>, K,P <i>Trifolium repens</i> L.<sup>1,2</sup>, <b>K,P</b> <i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.<sup>1,2,3,4</sup>, K,P <i>Trollius europaeus</i> L.<sup>3</sup>, K,P <i>Urtica dioica</i> L.<sup>[1]</sup>, K,P <i>Valeriana officinalis</i> L., K,P <i>Veronica chamaedrys</i> L.<sup>1,2,5</sup>, K,P <i>Veronica longifolia</i> L., K,P <i>Veronica serpyllifolia</i> L.<sup>1,[2]</sup>, <b>P</b> <i>Veronica vindobonensis</i> (M.A. Fisch.) M.A. Fisch.<sup>1,2</sup>, K,P <i>Vicia cracca</i><sup>1,2,4</sup>, K,P <i>Vicia sepium</i> L.<sup>1,2,3,4</sup>, K,P <i>Viola canina</i> L.<sup>1</sup></p>
--

Примечание. \* К – МТ 1, Р – МТ 2 (см. рис. 1). Жирный шрифт – полемохоры и виды, возможно связанные с полемохорными заносами. Курсив – диагностические виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 (MOL), прямой шрифт – диагностические виды его синтаксонов:

- <sup>1</sup> – порядок *Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931 (MOL-01) и <sup>[1]</sup> – его ассоциации;
- <sup>2</sup> – союз *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926 (MOL-01A) и <sup>[2]</sup> – его ассоциации;
- <sup>3</sup> – союз *Trisetum flavescens-Polygonion bistortae* Br.-Bl. et Tx. ex Marshall 1947 (MOL-03A);
- <sup>4</sup> – ассоциация *Geranio sylvatici-Trisetum flavescens* Knapp ex Oberdorfer 1957;
- <sup>5</sup> – ассоциация *Meo athamantici-Festucetum rubrae* Bartsch et Bartsch 1940;
- <sup>6</sup> – другие синтаксоны *Molinio-Arrhenatheretea* (Mucina, 1997; Préservons..., 2010–2022; Velev, 2018 и др.).

Таблица 3

Фитоценоотические особенности некоторых видов, возможно связанных с полевыхорными заносами, в модельном районе и в Центральной Европе

Р	Л	О	Вид	FAG	PUB	GER	MOL	MUL	FES	POP	PUR	SCH	EPI
1	3		<i>Allium angulosum</i>				MOL* 05F, 05D**						
	1		<i>Aquilegia vulgaris</i>	FAG, 02		01	[03A]***						
4	4	+	<i>Arrhenatherum elatius</i>			GER, 01B, 05D	MOL, 01A, [01F, 03A]		01A				02C
1	1		<i>Bellis perennis</i>				MOL 01, 01A, 01C, [01C, 03A]						
3	1		<i>Cardaminopsis arenosa</i>				01A, [01A]						
		3	<i>Carex brizoides</i>	FAG, 03A			[01A]			02A, 02C			[05A]
	1		<i>Carex disticha</i>				05B, 05F					SCH	
		1	<i>Carex hartmanii</i>				05A, 05C					SCH, 03B	
1	1		<i>Chaerophyllum aureum</i>				03A, [01A]	01A					EPI, 02C
	2	1	<i>Colchicum autumnale</i>	03A			MOL, 01A, 03A [01A, 03A]		01A	02A, 02C	01B		
	1	1	<i>Festuca heterophylla</i>	FAG		01B, 05D	01A						
		2	<i>Festuca nigrescens</i>				MOL, 01A, 01C, 03A, [01A, 03A]						
1	2	1	<i>Fragaria moschata</i>	03A		01							
1	1	+	<i>Heracleum sphondylium</i>	02B			MOL, 01A, 03A, 08C, [01F, 03A]	MUL 01A	01A	02A	01B		02B, 02C, 03A, 05A
		1	<i>Iris sibirica</i>				MOL						
1	2	1	<i>Lilium martagon</i>	FAG			[01A, 03A]						
		1	<i>Meum athamanticum</i>				03A, [01A, 03A]						
		+	<i>Muscari botryoides</i>				03A						
			<i>Myosotis sylvatica</i>	FAG									
	+	2	<i>Phyteuma nigrum</i>				03A, [03A]						
		+	<i>Phyteuma spicatum</i>	FAG		01B	03A, 01B [03A]	01A		02A			
3	3	1	<i>Pimpinella major</i>		01B		MOL, 01, 01A, 03A, 03B, [03A]	01A		02A			01A
		1	<i>P. major var. rubra</i>				03A, 03B						
	2	+	<i>Poa supina</i>				MOL, 03B, 03C, [01C]	03A, 04A					
	+	2	<i>Primula elatior</i>	03A	01B		MOL, 03A, 03B [03A]	03A		02A, 02C			
	+	1	<i>Ptarmica vulgaris</i>				MOL, 05A, 05C, 05F						
1	1		<i>Salvia pratensis</i>				01, 03A [01F, 03A]		FES				
		1	<i>Sanguisorba officinalis</i>				MOL, 01, 03A, 05A, 05B, 05D					01A	
	2	2	<i>Trisetum flavescens</i>				MOL, 01, 01A, 01E, 03A [03A]						
	+		<i>Veronica vindobonensis</i>			GER	01						

Примечание. Сообщества МТ 1 и МТ 2: P – рудеральные, Л – луговые, О – опушечные, указано максимальное обилие по Браун-Бланке (по: Воронов, 1973). Классы растительности Европы: **FAG** – *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968; **PUB** – *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959; **GER** – *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Muller 1962; **MOL** – *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937; **MUL** – *Mulgedio-Aconitetea* Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944; **FES** – *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soo 1947; **POP** – *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanic 1968; **PUR** – *Salicetea purpureae* Moor 1958; **SCH** – *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tx. 1937; **EPI** – *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preisig ex von Rochow 1951 [incl. *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969]. Указаны синтаксономические коды (по: Mucina et al., 2016): \* – классов, \*\* – союзов (только цифровая часть кода), для которых вид является диагностическим, \*\*\* – союзов, включающих ассоциации, в которых вид имеет диагностическое значение.



### *Модельные виды*

Задача обоснования полемохорного статуса связана с одной из наиболее дискуссионных проблем инвазионной биологии (Щербаков, Решетникова, 2017; Нотов и др., 2018; Решетникова и др., 2018, 2021; Решетникова, 2020). Появление в составе флоры Центральной России среднеевропейских видов могло осуществляться многими путями и в разные исторические периоды (Нотов и др., 2018). Актуален поиск критериев, позволяющих различать полемохорные инвазии, варианты натурализации интродуцентов дворянских усадеб и парков, заносы, не связанные с военными действиями. Еще труднее дифференцировать полемохорные популяции видов растений, ареал которых охватывает Центральную и Восточную Европу (Нотов А., Нотов В., 2019, 2020а, б; Нотов и др., 2019б, 2021а, 2022б). Проведенные ранее исследования подтвердили необходимость специального анализа каждой конкретной находки и популяции (Нотов и др., 2018, 2022б; Решетникова и др., 2021). Особое значение имеют территории с большим разнообразием полемохоров и фитоценозов с их участием.

Важным критерием полемохорного статуса популяции можно считать ее сопряженную встречаемость с другими полемохорами, а также с диагностическими видами среднеевропейских ассоциаций с их участием (Нотов А., Нотов В., 2019, 2020а, б; Нотов и др., 2020а, б, г, 2021а, 2022б). Для видов, которые распространены в Центральной и Восточной Европе, большое значение имеют особенности экотопа и тип фитоценоза в местообитаниях связанных с ними полемохоров. Некоторые виды, приуроченные в Центральной России к низинным болотам или специфическим экотопам, в Центральной Европе нередко встречаются в луговых сообществах вместе со среднеевропейскими растениями, занесенными в Россию в качестве полемохоров (Нотов А., Нотов В., 2019, 2020а, б; Нотов и др., 2021а, 2022б). При анализе в местах массового заноса полемохоров популяции среднеевропейского вида, который широко культивируют как декоративное растение, большое значение имеет наличие или отсутствие морфологических признаков сортовой селекции (Нотов А., Нотов В., 2020а, б).

Для дальнейшей разработки отмеченного подхода к анализу роли полемохорных заносов состав списка модельных объектов при изучении района реализации Погорело-Городищенской операции был расширен (табл. 1, 3). В него включены представители 5 описанных ниже групп видов. Появление этих видов с разной степенью вероятности могло быть связано с полемохорными инвазиями. На модельной территории они, как правило, встречаются вместе с другими полемохорами, а также с диагностическими видами среднеевропейских сообществ (Mucina, 1997; Pr servons..., 2010–2022; Mucina et al., 2016; Velev, 2018). При выделении групп кроме

характера сопряженности с полемохорными инвазиями были учтены также степень приуроченности первичного ареала к Центральной Европе, роль других путей заноса и расселения в Центральной России, уровень таксономической обособленности вида.

*Группа 1.* Виды со среднеевропейскими ареалами или широко распространенные в Центральной Европе. Все находки их в модельном районе связаны с полемохорными заносами. Модельные объекты: *Chaerophyllum aureum*, *Festuca heterophylla*, *Festuca nigrescens*, *Heraclеum sphondylium*, *Meum athamanticum*, *Phyteuma nigrum*, *Phyteuma spicatum*, *Pimpinella major*, *Primula elatior*, *Ptarmica vulgaris*.

*Группа 2.* Среднеевропейские или обычные в Центральной Европе виды. Только часть их местонахождений можно однозначно соотнести с полемохорными заносами. Однако военный период оказал существенное влияние на их быстрое расселение. Модельные объекты: *Arrhenatherum elatius*, *Poa supina*, *Trisetum flavescens*, возможно, *Cardaminopsis arenosa*. В этой работе при анализе учтены только те местонахождения, в которых полемохорный статус этих видов более или менее вероятен (табл. 1).

*Группа 3.* Недостаточно обособленные виды или микровиды агрегатов, агамно-половых комплексов, которые распространены преимущественно в Центральной Европе. В этой работе учтена пока только *Veronica vindobonensis*, которая стала обычным полемохором на ключевой территории КТ 2 в Ржевском районе (Нотов и др., 2021а). Актуально специальное изучение других представителей этой группы, более обычных (*Dactylis polygama* Horv.) и редких среднеевропейских агамных микровидов (Решетникова и др., 2021).

*Группа 4.* Преимущественно среднеевропейские виды, большая часть местонахождений которых обусловлена интродукцией в качестве декоративных растений. Однако в некоторых случаях не исключена и возможность их заноса вместе с другими полемохорами (Нотов А., Нотов В., 2020а, б; Нотов и др., 2020г, 2021а, в, 2022б). Модельные объекты: *Aquilegia vulgaris*, *Bellis perennis*, *Colchicum autumnale*, *Fragaria moschata*, *Lilium martagon*, *Muscari botryoides*, *Myosotis sylvatica*. В данной работе учтены только те находки, которые могут быть интересны для выяснения роли полемохорных заносов в укреплении позиций этих чужеродных видов в региональной флоре (табл. 1).

*Группа 5.* Виды, распространенные в Центральной и Восточной Европе, которые в совокупности с «типичными» у нас полемохорами образуют диагностические компоненты среднеевропейских сообществ. В некоторых случаях эколого-ценотическая амплитуда этих видов в Центральной Европе шире по сравнению с Центральной Россией, что позволяет им быть характерными представителями среднеевропейских

луговых фитоценозов (Нотов А., Нотов В., 2020а, б; Нотов и др., 2020г, 2021а, в, 2022б). Модельные объекты: *Allium angulosum*, *Carex disticha*, *Carex hartmanii*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*.

В связи с принятым комбинативным подходом к анализу разнообразия модельных видов и количественным характером проявления основополагающих свойств, эти группы оказываются не всегда достаточно четко обособленными. Однако используемый нами вариант классификации способствует выяснению важных особенностей распространения и эколого-ценотической приуроченности растений, которые в разной степени сопряжены с полемохорными заносами.

*Распространение и эколого-ценотические особенности  
основных групп модельных видов*

Даже с учетом только 30 отобранных нами для детального анализа модельных таксонов (табл. 1, 3) разнообразие полемохорного компонента флоры района осуществления Погорело-Городищенской операции значительное. Оно вполне сопоставимо с уровнем видового богатства полемохоров территории Ржевско-Вяземского плацдарма и Центральной России в целом (Решетникова и др., 2021; Нотов и др., 2022б). Распределение выявленных видов в пределах исследованного района весьма неравномерное (рис. 1, табл. 1). Места с максимальной концентрацией находок, самым большим числом видов и их наиболее высокой активностью приурочены к участкам Московско-Виндавской железной дороги (рис. 1), имевшей ключевое стратегическое значение в годы Великой Отечественной войны. Особую роль в полемохорных инвазиях играли перевалочные пункты около Каргашино и Ревякино, которые мы обозначили как МТ 1 и МТ 2 (рис. 1, табл. 1, 2). Большое значение в расселении и сохранении полемохоров имели связанные с этими перевалочными пунктами оккупированные немцами деревни, расположенные вдоль бывших крупных почтовых трактов. Благодаря отсутствию полных разрушений, поддержанию до настоящего времени режима более или менее регулярного выкашивания на сенокосах и придомовых территориях в некоторых деревнях (например, Ровное, табл. 1) сохранилось большое разнообразие полемохоров и сообществ с их доминированием (Нотов и др., 2019а, б, 2022б). Определенную роль играли менее крупные военные дороги и подъездные пути к окопам (1, табл. 1). На удаленных от мест активных военных действий объектах выявлены только единичные местонахождения наиболее обычных полемохоров, как правило, *Heraclеum sphondylium* (рис. 1).

Группы модельных видов существенно различаются по своему значению в формировании чужеродной фракции флоры, сопряженной с полемохорными заносами. Безусловно, ведущую роль играла первая группа, к которой отнесены все «типичные» полемохоры.



*Модельные виды группы 1.* Некоторые из них получили очень широкое распространение во всех регионах Центральной России, подвергавшимся продолжительной оккупации и принимавшим участие в активных боевых действиях. Среди таких видов *Pimpinella major*, *Ptarmica vulgaris*, *Heracleum sphondylium*, *Primula elatior* (Нотов и др., 2019а, б, 2020а, в, 2022б; Решетникова и др., 2021). Более высокую ценотическую активность из них проявили *Pimpinella major*, *Primula elatior*. Они нередко доминируют в разных типах сообществ (Нотов и др., 2019а, б, в, 2020а, 2022б; Решетникова и др., 2021). В районе реализации Погорело-Городищенской операции *Pimpinella major* стала инвазионным видом. Однако *Primula elatior* здесь менее активна, хотя на Мончаловском участке ключевой территории КТ 2 она также является обычным доминантом в рудеральных, луговых, лесных и даже болотных фитоценозах и быстро распространяется по разным типам местообитаний (Нотов и др., 2022 а, б). *Ptarmica vulgaris* и *Heracleum sphondylium* в районе Погорело-Городищенской модельной территории – весьма обычные массовые виды, хотя их доминантная роль менее выражена (Нотов и др., 2019а, б, 2020а, 2022б).

Пока уникальными полемохорами Погорело-Городищенской модельной территории являются *Phyteuma nigrum*, *Phyteuma spicatum*, *Pimpinella major* var. *rubra*. (табл. 1). К сожалению, в настоящее время ценопопуляция *Phyteuma spicatum* уже утрачена (Нотов и др., 2022б).

*Модельные виды группы 2.* Роль в формировании и укреплении позиций полемохорного компонента флоры разных ее видов сильно различается. В образовании фитоценозов с полемохорами особое значение принадлежит доминантам и диагностическим видам луговых сообществ класса *Molinio-Arrhenatheretea* и порядка *Arrhenatheretalia elatioris*, а также соподчиненных им синтаксонов. В числе последних союзы *Arrhenatherion elatioris* и *Trisetum flavescens-Polygonion bistortae* (табл. 2, 3). Благодаря частому массовому заносу *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens* и сопряженных с ними видов, распространенных в Центральной Европе, на ключевых перевалочных пунктах модельного района сформировались ассоциации сходные со среднеевропейскими (Нотов А., Нотов В., 2019, 2020 б, Нотов и др., 2020а, г, 2021в, 2022б). Помимо доминирования в сложных многокомпонентных сообществах на многих участках модельного района *Arrhenatherum elatius* нередко сформировал одновидовые ассоциации, занимающие очень большие площади. Такие ассоциации отмечены в других регионах Центральной России (Нотов и др., 2019а, 2022б; Семенищенков, Панасенко, 2019; Панасенко, 2019; Решетникова и др., 2021). При достаточно широком распространении *Trisetum flavescens* в местах полемохорных инвазий в луговых ассоциациях модельного района он доминирует редко, и его одновидовые ассоциации, как правило, не встречаются.

Оба этих вида в пределах Погорело-Городищенской модельной территории и на участках Ржевско-Вяземского плацдарма сыграли важную ценоотическую роль в трансформации растительного покрова и стали инвазионными растениями (Нотов и др., 2019а, 2022б). Однако во многих районах Тверской области распространение этих видов не было обусловлено военными событиями (Виноградова и др., 2011). Активное расселение *Trisetum flavescens* в Тверском крае связано с различными историческими периодами, путями и способами заноса (Бакунин, 1879; Невский, 1952; Виноградова и др., 2011; Нотов и др., 2018, 2019а). Однако полемохорные заносы существенно укрепили позиции этих видов в адвентивной флоре, обусловили их активное расселение в послевоенное время (Решетникова и др., 2021).

Установление связи других представителей этой группы с полемохорными инвазиями достаточно проблематично. Однако представленность *Cardaminopsis arenosa* и *Poa supina* в качестве диагностических видов в луговых ассоциациях синтаксонов *Molinio-Arrhenatheretea* и *Arrhenatherion elatioris*, а также сопряженная встречаемость этих модельных видов на МТ 1 и МТ 2 с другими диагностическими средневропейскими видами данного класса и порядка (табл. 2, 3) могут свидетельствовать о вероятности полемохорного заноса. Максимальная активность *Cardaminopsis arenosa* и *Poa supina* проявляется именно на этих территориях. Быстрое расселение *Cardaminopsis arenosa* по Московско-Виндавской железной дороги, вероятно, обусловлено полемохорными заносами.

*Модельные виды группы 3.* Интерес к детальному изучению этой группы только формируется и требует проведения специальных исследований, а также координации деятельности специалистов по систематике сложных агамно-половых комплексов (Решетникова и др., 2021). Анализ разнообразия специфических средневропейских микровидов может существенно дополнить представления о роли полемохорных заносов. Значительная ценоотическая активность *Veronica vindobonensis*, являющейся диагностическим видом союза *Arrhenatherion elatioris*, на ключевой территории КТ 2 в Ржевском районе, а также сопряженная встречаемость этого представителя на КТ 2 с другими диагностическими видами этого синтаксона (табл. 2, 3) подтверждают целесообразность дальнейшего изучения микровидов и слабообособленных таксонов с преимущественно средневропейским распространением. В пределах Погорело-Городищенского модельного района *Veronica vindobonensis* выявлена на перевалочном пункте с максимальным разнообразием типов сообществ с участием видов, распространенных в Центральной Европе (Нотов и др., 2022б).

*Модельные виды группы 4.* Дифференциация полемохорных заносов в данной группе осложняется продолжительной историей

культивирования ее представителей в качестве декоративных растений (Виноградова и др., 2011; Нотов и др., 2018). На МТ 1 и еще в большей степени на МТ 2 *Aquilegia vulgaris*, *Bellis perennis*, *Colchicum autumnale*, *Fragaria moschata*, *Lilium martagon*, *Muscari botryoides*, отмечены в луговых ассоциациях вместе с другими диагностическими среднеевропейскими видами синтаксонов луговой растительности (табл. 2, 3). Возможность участия этих модельных видов в качестве компонентов луговых ассоциаций в сообществах Центральной Европы (табл. 3) также может свидетельствовать о вероятности полемохорного заноса. Преимущественно лесные виды *Fragaria moschata*, *Lilium martagon*, *Myosotis sylvatica* (табл. 2) на МТ 1 и МТ 2 встречаются в луговых или опушечных сообществах (табл. 1). Актуален подобный анализ других модельных территорий со значительным разнообразием полемохоров и многокомпонентных сообществ с их участием.

*Модельные виды группы 5.* Это принципиально новая для инвазионной биологии группа модельных объектов. Изучение ее представителей только начинается. Важным критерием их поиска является сопряженная встречаемость с «типичными» полемохорами, в совокупности с которыми они формируют диагностические комплексы среднеевропейских сообществ. Облегчают выявление интересных модельных объектов различия по сравнению с Центральной Европой в характере их эколого-ценотической приуроченности и более редкая встречаемость в регионах Центральной России. На основе такого анализа удалось высказать предположение о возможном появлении отдельных популяций некоторых распространенных в Средней России видов в результате полемохорного заноса (Нотов А., Нотов В., 2020а, б; Нотов и др., 2020г, 2021а, в, 2022б). Среди них редкие в Тверской области растения – *Allium angulosum*, *Carex disticha*, *Carex hartmanii*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*. В других областях отмечали полемохорные популяции *Avenella flexuosa* (L.) Drejer и *Cerastium arvense* L. (Решетникова и др., 2018, 2021; Korolkova, Vasilkov, 2019; Королькова, Васильков, 2020).

#### *Фитоценозы с полемохорами как объекты инвазионной биологии*

Детальные исследования растительного покрова на опорных перевалочных пунктах района реализации Погорело-Городищенской операции могут существенно дополнить представления о феномене полемохорных инвазий, одним из проявлений которого можно считать и занос семян видов, встречающихся в Центральной и Восточной Европе. Для разработки соответствующего подхода необходим синтез методов популяционной генетики, биогеографии и фитоценологии. В качестве потенциальных объектов интересны, прежде всего, виды, которые в совокупности с наиболее «типичными» полемохорами

образуют диагностические компоненты среднеевропейских сообществ. На территории бывшего Ржевско-Вяземского плацдарма интересным объектом может быть *Juncus conglomeratus*. Этот диагностический вид союза *Molinion caeruleae* Koch 1926 (MOL-05A) является ценотически значимым компонентом луговых фитоценозов с полемохорами на ключевой территории КТ 2 (Нотов и др., 2020б, 2022б). Здесь в ассоциациях с *Juncus conglomeratus* обычны другие диагностические виды этого союза, из которых на КТ 2 с полемохорными заносами сопряжены *Carex flacca* Schreb., *Carex tomentosa* L., *Ptarmica vulgaris*. Совместно с ними встречаются также полемохоры, которые имеют диагностическое значение для класса *Molinio-Arrhenatheretea* (MOL) и его синтаксонов. В их числе *Arrhenatherum elatius*, *Colchicum autumnale*, *Heracleum sphondylium*, *Juncus inflexus*, *Pimpinella major*, *Primula elatior*, *Trisetum flavescens* (Нотов и др., 2020б, 2022б). Подобная сопряженность и сходство фитоценозов, возникших в местах наиболее крупных инвазий, со среднеевропейскими луговыми сообществами, а также относительно редкая встречаемость *Juncus conglomeratus* в пределах Ржевского района могут свидетельствовать о возможном полемохорном статусе некоторых популяций.

Другая принципиально новая задача инвазионной биологии связана с анализом динамики формирования и функционирования в местах массовых полемохорных заносов сообществ сходных со среднеевропейскими (Нотов А., Нотов В., 2020а, б; Нотов и др., 2020г, 2021а, в, 2022б; Решетникова и др., 2021). В луговых сообществах на МТ 1 и МТ 2 достаточно полно представлены диагностические виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* и соподчиненных синтаксонов. Среди них порядок *Arrhenatheretalia elatioris*, союзы *Arrhenatheretalia elatioris* и *Trisetum flavescens-Polygonion bistortae*. В общей сложности на двух этих модельных территориях отмечено 150 диагностических видов (табл. 2) этих синтаксонов. В их числе 81 вид, характерный для класса *Molinio-Arrhenatheretea*, 51 – для порядка *Arrhenatheretalia elatioris*, 55 – для союза *Arrhenatherion elatioris*, 35 – для союза *Trisetum flavescens-Polygonion bistortae* (табл. 2). Полнота сходства с луговыми сообществами Средней Европы подтверждает возможность переноса в ходе масштабных полемохорных инвазий всех ключевых компонентов «чужеземного» ценоза, их активной интеграции и функционирования в составе трансформированного фитоценоза. Вероятно, данный феномен можно образно охарактеризовать как «депортацию сообществ». Он, безусловно, нуждается в более детальном осмыслении и разработке адекватных подходов к его анализу. Такой анализ позволит выявить механизмы развития, функционирования и сукцессионной динамики фитоценозов, образующихся благодаря «натурализации» компонентов «депортированных» сообществ. Его результаты помогут существенно

дополнить представления о роли разных факторов в поддержании видового богатства и определенной структуры сообществ (Миркин и др., 2009, 2010; Миркин, Наумова, 2012; Курченко и др., 2016; Акатов и др., 2022). Крайне интересным может быть сопоставление процессов «сборки» многокомпонентных сообществ с полемохорами, ассоциаций газонов, парковых композиций и агрофитоценозов (Дзыбов, Шлыкова, 2010; Лазарев и др., 2016 и др.). Актуально развитие методических основ подхода Браун-Бланке к описанию сообществ и синтаксонов с участием полемохоров, а также детальный анализ всех выявленных ассоциаций (Миркин и др., 2009, 2010; Купреев, Семенищенков, 2022; Нотов и др. 2022а, б). Необходимо также формирование понятийного аппарата, который позволит в полной мере отразить многогранность процессов и явлений, обусловленных полемохорными заносами и динамикой натурализации разных компонентов (Нотов и др. 2022б).

**Заключение.** Таким образом, экосистемы, приуроченные к району боевых действий Погорело-Городищенской наступательной операции (4–23 августа 1942 г.), представляют особый интерес для комплексного изучения роли полемохорных инвазий в динамике растительного покрова. В модельном районе встречается не менее 30 видов, появление которых могло быть связано с полемохорными заносами. Они представляют пять основных групп модельных видов, которые отличаются характером сопряженности с полемохорными инвазиями, степенью приуроченности ареала к Центральной Европе, уровнем таксономической обособленности.

Наиболее широко распространены *Arrhenatherum elatius*, *Pimpinella major*, *Ptarmica vulgaris*, *Heraclium sphondylium*, *Trisetum flavescens*, *Primula elatior*. Самая высокая активность и значимая ценотическая роль характерна для *Pimpinella major*, *Arrhenatherum elatius*. Они стали обычными доминантами в разных фитоценозах. Максимальное разнообразие полемохоров и многокомпонентных сообществ отмечено на ключевых перевалочных пунктах около деревень Каргашино и Ревякино.

Актуален мониторинг динамики дальнейшей натурализации видов, сопряженных с полемохорными заносами. Он имеет большое значение и в связи с особой ценностью модельного района для разработки методических основ инвазионной экологии и биологии полемохоров.

*Авторы выражают глубокую благодарность А.В. Халиманчуку (Военно-исторический поисковый центр «Память 29 армии»), руководителю поискового отряда «Звезда» В.В. Стрельникову за ценные консультации. Мы очень признательны профессору Л.А. Жуковой за продуктивное обсуждение результатов и подходов к их анализу.*

### **Список литературы**

- Акатов В.В., Акатова Т.В., Афанасьев Д.Ф., Ескина Т.Г., Сазонец Н.М., Сушкова Е.Г., Чефранов С.Г.* 2022. Воздействие доминантов на видовое богатство растительных сообществ в контексте энергетической гипотезы // Журнал общей биологии. Т. 83. № 5. С. 336-345.
- Бакунин А.А.* 1879. Список цветковых растений Тверской флоры // Тр. Санкт-Петерб. о-ва естествоиспыт. Т. 10. С. 195-368.
- Баранова О.Г.* 2003. «Псевдоаборигенность» некоторых представителей флоры Удмуртии // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. / ред. В.С. Новиков, А.В. Щербаков. М.; Тула. С. 18-19.
- Баранова О.Г., Щербаков А.В., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Сагалаев В.А., Саксонов С.В.* 2018. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры // Фиторазнообразии Восточной Европы. Т. 12. № 4. С. 4-22.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А.* 2011. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК. 292 с.
- Воронов А.Г.* 1973. Геоботаника. М.: Высшая школа. 384 с.
- Герасимова С.А.* 2005. Первая Ржевско-Сычёвская наступательная операция 1942 года: Новый взгляд // Ржевская битва 1941–1943 гг.: [электронный ресурс]. URL: <http://rshew-42.narod.ru/1rso.html> (дата обращения: 26.02.2023).
- Глоссарий* 2012: Основные термины и понятия, используемые при изучении адвентивной и синантропной флоры: [электронный ресурс]. URL: <https://www.sites.google.com/site/tlrbho/home/forum/glossarij> (дата обращения: 26.02.2023).
- Дзыбов Д.С., Шлыкова Т.Д.* 2010. Основы конструирования новых кормовых агрофитоценозов комплексного использования // Вестн. Рос. акад. сельскохозяйств. наук. № 1. С. 73-76.
- Ипатов В.С.* 1998. Описание фитоценоза: Метод. рекомендации. СПб. 93 с.
- История второй мировой войны 1939–1945 гг.* 1976. Т. 6. Коренной перелом в войне. М.: Воениздат. 520 с.
- Грин Г.Я., Чернов В.А.* 2012. К 70-летию Погорело-Городищенской и Ржевско-Сычёвской операций 1942 года // СОЛДАТ.ru: Новости: [электрон. ресурс]. URL: <https://www.soldat.ru/news/920.html> (дата обращения: 26.02.2023).
- Карта РККА Европы и Европейской части СССР, десятикилометровка 1935–1940:* [электрон. ресурс]. URL: [http://www.etomesto.ru/map-rkka\\_europe/](http://www.etomesto.ru/map-rkka_europe/) (дата обращения: 26.02.2023).
- Кожин М.Н., Боровичев Е.А., Костина В.А., Петровский М.Н., Сенников А.Н.* 2016. Новые и редкие виды сосудистых растений Мурманской области. Сообщение 2 // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 121. Вып. 6. С. 64-68.
- Королькова Е.О., Васильков Я.Е.* 2020. Биоклиматическое моделирование распространения западноевропейских видов сосудистых растений для установления их полемохорного происхождения на территории Средней России // Информационные технологии в исследовании биоразнообразия. материалы III Нац. Науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию со дня рождения академика РАН П.Л. Горчаковского. С. 314-315.
- Купреев В.Э., Семенищенков Ю.А.* 2022. Обзор синтаксонов псаммофитной травяной растительности Южного Нечерноземья России // Растительность

- России. № 45. С. 39-73.
- Курченко Е.И., Ермакова И.М., Сугоркина Н.С., Петросян В.Г., Маслов Ф.А.* 2016. Об устойчивости и циклической изменчивости растительности пойменных лугов (по итогам мониторинга Залидовских лугов Калужской области в 1980–2010 гг.) // Социально-экологические технологии. № 2. С. 19-38.
- Лазарев Н.Н., Уразбахтин З.М., Соколова В.В., Гусев М.А.* 2016. Газоны: устойчивость, долголетие, декоративность. М.: Изд-во РГАУ-МСХА. 162 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* 2012. Проблема видového богатства растительных сообществ (современное состояние) // Успехи современной биологии. Т. 132. № 3. С. 227-238.
- Миркин Б.М., Широких П.С., Мартыненко В.Б., Наумова Л.Г.* 2010. Анализ закономерностей формирования видového богатства растительных сообществ с использованием синтаксономии и экологических шкал // Экология. № 4. С. 243-247.
- Миркин Б.М., Ямалов С.М., Баянов А.В., Наумова Л.Г.* 2009. Вклад метода Браун-Бланке в объяснение причин видového богатства растительных сообществ // Журнал общей биологии. Т. 70. № 4. С. 285-295.
- Невский М.Л.* 1952. Флора Калининской области: Определитель покрытосеменных (цветковых) растений дикой флоры. Калинин: Обл. кн. изд. Ч. 2: [Leguminosae – Najadaceae]. С. 309-1033.
- Нотов А.А., Мейсунова А.Ф., Зуева Л.В., Андреева Е.А.* 2018. Среднеевропейские виды во флоре Тверского региона на рубеже XIX–XX веков // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 2. С. 204-215.
- Нотов А.А., Нотов В.А.* 2009. Основные направления изучения генезиса адвентивного компонента флор // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 14. С. 127-141.
- Нотов А.А., Нотов В.А.* 2019. О полемохорных и аборигенных популяциях некоторых видов флоры Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(56). С. 84-102.
- Нотов А.А., Нотов В.А.* 2020а. Новые данные о флоре Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 125. Вып. 3. С. 38-41.
- Нотов А.А., Нотов В.А.* 2020б. Дополнения к флоре Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 125. Вып. 6. С. 40-45.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В.* 2021а. 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., Андреева Е.А.* 2019а. Полемохоры Тверской области и проблема биологических инвазий // Разнообразии растительного мира. № 3(3). С. 22-27.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Андреева Е.А., Мидоренко Д.А.* 2019б. 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., Иванова С.А.* 2020а. Сукцессионная динамика фитоценозов с участием полемохоров // Полевой журнал биолога. Т. 2. № 4. С. 260-271.
- 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) // Вестн. 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 // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 1(65). С. 141-163.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Иванова С.А., Зуева Л.В., Мидоренко Д.А. 2020б. *Cruciata laevipes* в экосистемах Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 3(59). С. 74-85.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Иванова С.А., Зуева Л.В., Мидоренко Д.А. 2020в. Экология и фитоценология *Primula elatior* в Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 2(58). С. 94-104.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Петухова Л.В., Зуева Л.В., Иванова С.А., Андреева Е.А. 2021б. *Meum athamanticum* в экосистемах Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(64). С. 92-104.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Петухова Л.В., Иванова С.А., Андреева Е.А. 2020г. О полемохорных популяциях *Colchicum autumnale* // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(60). С. 95-105.
- Нотов А.А., Нотов В.А., Петухова Л.В., Мейсурова А.Ф., Зуева Л.В., Иванова С.А., Андреева Е.А. 2021в. *Phyteuma nigrum* в экосистемах Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 2(62). С. 134-147.
- 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 Междунар. науч. конф. (г. Киров, 19–21 октября 2022 г.). Киров: Вятский гос. ун-т. С. 261-266.
- Панасенко Н.Н. 2019. *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl в Брянской области // Разнообразие растительного мира. № 3(3). С. 26-38.
- Панасенко Н.Н. 2021. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Брянск. 38 с.
- Панасенко Н.Н., Решетникова Н.М. 2021. Находки растений-полемохоров в урочище «Зеленинский лес» (Брянская область) // Бот. журн. Т. 106. № 7. С. 665-675.
- Подробная топографическая карта Тверской области 1991–2005 // ЭтоМесто: [электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.etomesto.ru/map-tver\\_topographic-map/](http://www.etomesto.ru/map-tver_topographic-map/) (дата обращения: 16.12.2022).
- Полевая геоботаника. 1964. Т. 3 / под. ред. А.А. Корчагина, Е.М. Лавренко, В.М. Понятовской. М.; Л.: Изд. АН СССР. 530 с.
- Решетникова Н.М. 2015. Путь появления некоторых западноевропейских видов растений в Калужской области – путь следования немецкой армии в 1941–1943 гг. // Рос. журн. биол. инвазий. Т. 8. № 4. С. 95-104.
- Решетникова Н.М. 2020. Проблемы охраны растений, обитающих в Центральной России на восточной границе ареала // Флора и охрана генофонда: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения В.С. Новикова (Москва, 2–6 ноября 2020 г.). М: Типография МГУ. С. 84-90.
- 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 // Журн. общ. биологии. Т. 82. № 4. С. 297-317.

- Решетникова Н.М., Щербаков А.В., Королькова Е.О.* 2019. Центральноевропейские виды в окрестностях д. Кобелево (Смоленская область) как следы Великой Отечественной войны // Бот. журн. Т. 104. № 7. С. 1122-1134.
- Решетникова Н.М., Щербаков А.В., Королькова Е.О.* 2020. Три участка военной истории – растения-полемохоры Калужской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(60). С. 106-132.
- Решетникова Н.М., Щербаков А.В., Фадеева И.Ф.* 2018. Материалы к флоре «Красного бора» – уникальной охраняемой территории Смоленской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4. С. 160-190.
- Сандалов Л.М.* 1960. Погорело-Городищенская операция. М.: Воениздат. 150 с.
- Семеновиченков Ю.А., Панасенко Н.Н.* 2019. Находки редких видов сосудистых растений в Брянской области в 2015–2018 гг. // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. № 1 (17). С. 54-63.
- Сенников А.Н.* 2012. Горькая память земли: Растения-полемохоры в Восточной Фенноскандии и Северо-Западной России // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: материалы IV Междунар. науч. конф. Ижевск. С. 182-185.
- СНМ Зубцовского уезда 2011* // Архивные карты: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://boxpris.ru/svg/?p=1671> (дата обращения: 20.03.2023).
- Тверская губерния 1862.* Списки населенных мест Российской империи, составленные и издаваемые Центральным статистическим комитетом Министерства внутренних дел: [по сведениям 1859]. Вып. 43 / ред. И. Вильсон. СПб.: изд. Центр. стат. ком. Мин. внутр. дел. XXXVIII, [2], 454 с.
- Тверские архивы в годы Великой Отечественной войны 1941–1945: К 60-летию освобождения г. Калинина.* 2001. Тверь: Арх. отд. адм. Твер. обл. 2001. 56 с.
- Топографическая межевая карта Тверской губернии Ржевского уезда 1853.* М.: Изд. Рус. Геогр. о-ва. 12 л.
- Топографические карты СССР, РСФСР, Калининская область 1979.* Лист О-36-142 Зубцов // Топографические карты СССР 1:100000: Ленинградская, Новгородская, Вологодская и Тверская области. 1975–1990. Квадрат О-36.
- Хохлова Е.Р., Богданова Л.П., Дорофеев А.А.* 2012. Оценка антропогенной измененности ландшафтов Верхневолжья для целей экологического мониторинга // Проблемы региональной экологии. № 6. С. 168-172.
- Щербаков А.В., Решетникова Н.М.* 2017. Где искать растения-полемохоры в Смоленской области? // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: материалы V междунар. науч. конф. (Ижевск, 6–8 сентября 2017 г.). Ижевск: Ижевский ин-т компьютерных исследований. С. 134-137.
- Mucina L.* 1997. Conspectus of classes of the European vegetation // Folia Geobotanica et Phytotaxonomica. V. 32. № 2. P. 117-172.
- Mucina L., Buelmann H., Dierssen K., Theurillat J.P., Raus T., Carni A., Sumberova K., Willner W., Dengler J., Garcia R.G., Chytry M., Hajek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniels F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovic M., Schaminee J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichy L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. V. 19. Supp. 1. P. 3-264.

- Korolkova E.O., Vasilkov Ya.E.* 2019. Bioclimatic modeling of *Avenella flexuosa* (L.) Drejer distribution in connection with its possible polemochoral origin on the territory of Central Russia // Социально-экологические технологии. № 4. С. 414-425.
- Osteuropa* 1: 300000: Deutsche Heereskarte. 1943. Blatt Nr. Y 57 Kalinin. Grundkartenwerk: Russische Karte 1: 10000. Weitere Grundlagen: Rußland 1: 25000. Herausgegeben vom OKH GenStdH. Chef des Kriegskarten und Vermessungswesens 1941. Überarbeitet IV. 1943. [electronic resource]. URL:[http://maps.mapywig.org/m/German\\_maps/series/300K\\_UvM/Y57\\_Kalinin\\_VI.1943.jpg](http://maps.mapywig.org/m/German_maps/series/300K_UvM/Y57_Kalinin_VI.1943.jpg). (дата обращения: 10.03.2023).
- Préservons la Nature* 2010–2022: Site Internet non-commercial: Liste des familles de plantes: [electronic resource]. URL: <https://www.preservons-la-nature.fr/flore/famille/index.html>. (дата обращения: 10.03.2023).
- Stahel D.* 2009. Operation Barbarossa and Germany's Defeat in the East. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 483 p.
- 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. V. 9. № 4. P. 45-56.
- Velev N.* 2018. *Arrhenatheretalia elatioris* uncritical checklist of Europe // Phytologia Balcanica. V. 24. № 1. P. 99-147.
- 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. V. 10. № 7. Art. 1477.

## POLEMOCHORES IN THE ECOSYSTEMS OF MILITARY POGORELOYE GORODISHCHE OPERATIONS AREA

A.A. Notov<sup>1</sup>, V.A. Notov<sup>2,1</sup>, S.A. Ivanova<sup>1</sup>, L.V. Zueva<sup>1</sup>,  
E.A. Andreeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tver State University, Tver

<sup>2</sup>Secondary School № 3, Redkino Settlement, Tver Region

Phytocenoses with polemochore plants dated to the area of military Pogoreloye Gorodishche offensive operation (August 4–23, 1942) (Tver region) were studied. The features of their habitats and ecology are characterized. The most common polemochores here are *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. However, *Muscari botryoides* (L.) Mill. *Phyteuma nigrum* F.W.Schmidt, *Phyteuma spicatum* L., and *Pimpinella major* var. *rubra* Hoppe ex Mérat in the Tver region are found only in this area. A preliminary assessment of invasive potential of polemochores was carried out. *Pimpinella major* is spreading rapidly throughout the territory. It can dominate in various communities. We recommend monitoring the dynamics of further naturalization of polemochores.

**Keywords:** alien plants, polemochores, biological invasions, invasive biology, ecology, naturalization, Tver Region, Great Patriotic War, Pogoreloye Gorodishche offensive operations.

*Об авторах:*

НОТОВ Александр Александрович – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: anotov@mail.ru.

НОТОВ Валерий Александрович – кандидат биологических наук, учитель биологии МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 171260, Тверская обл., Конаковский р-н, пгт. Редкино, ул. Диева, д. 33а, e-mail: vnotov123@mail.ru.

ИВАНОВА Светлана Алексеевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: dmitrievas@mail.ru.

ЗУЕВА Людмила Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: zuevabio2012@yandex.ru.

АНДРЕЕВА Елена Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: el-an72@yandex.ru.

Нотов А.А. Полемохоры в экосистемах района боевых действий Погорело-Городищенской операции / А.А. Нотов, В.А. Нотов, С.А. Иванова, Л.В. Зуева, Е.А. Андреева // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2023. № 1(69). С. 250-275.

Дата поступления рукописи в редакцию: 15.11.22

Дата подписания рукописи в печать: 01.03.23