

---

## ФЛОРИСТИКА

---

УДК 581.527.7 (470.331)

### ПОЛЕМОХОРЫ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОБЛЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНВАЗИЙ

© А. А. Нотов<sup>1</sup>, В. А. Нотов<sup>2, 1</sup>, Л. В. Зуева<sup>1</sup>, Е. А. Андреева<sup>1</sup>  
A. A. Notov<sup>1</sup>, V. A. Notov<sup>2, 1</sup>, L. V. Zueva<sup>1</sup>, E. A. Andreeva<sup>1</sup>

Polemochores of the Tver Region and the problem of biological invasions

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33. Тел.: +7 (4822) 32-59-71, e-mail: bio.botany@tversu.ru

<sup>2</sup> МБОУ Средняя общеобразовательная школа № 3 п. Редкино

171261, Тверская обл., Конаковский р-н, п. Редкино, ул. Диева, д. 33а, Тел.: +7 (48242) 58-0-58, e-mail: redsosh3@yandex.ru

Аннотация. Проанализировано распространение на территории Тверской области растений-полемохоров. Наиболее обычными видами являются *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl, *Pimpinella major* L., *Ptarmica vulgaris* Blakw. ex DC., *Heraclium sphondylium* L. Охарактеризована специфика их местообитаний и встречаемость. Многие находки приурочены к районам активных боевых действий в период Великой Отечественной войны. Большая часть местонахождений полемохоров обнаружена в местах реализации основных наступательных операций Ржевской битвы. Рассмотрены особенности экологии растений-полемохоров. Сделана предварительная оценка их инвазионного потенциала. Более высокую активность проявляют *Pimpinella major*, *Ptarmica vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*. Только часть местообитаний *Arrhenatherum elatius* связана с полемохорными заносами. Этот вид быстро расселяется по железным дорогам. *Pimpinella major* продолжительное время сохраняется в местах массовых заносов. Он может выступать в качестве доминанта в различных сообществах. *Ptarmica vulgaris* способен расселяться вдоль дорог и тропинок на зарастающих открытых участках, опушках и в лесных фитоценозах.

Ключевые слова: полемохоры, биологические инвазии, адвентивные растения, Великая Отечественная война, Тверская область.

Abstract. The distribution of polemochores plants in the Tver Region was analyzed. The most common species are *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl, *Pimpinella major* L., *Ptarmica vulgaris* Blakw. ex DC., *Heraclium sphondylium* L. The specificity of their habitats and occurrence is characterized. Many finds are dated to the areas of active military operations during the Great Patriotic War. The features of biology and ecology of polemochores plants are considered. Large part of polemochores localities were found in the areas of implementation of major Rzhev battle offensive operations. The preliminary assessment of their invasive potential was made. *Pimpinella major*, *Ptarmica vulgaris*, *Arrhenatherum elatius* show higher activity. Only a part of *Arrhenatherum elatius* ranges is associated with polemochore drifts. This species spreads rapidly by rail. *Pimpinella major* has persisted in places of mass drifts for a long time. It can be a dominant in various communities. *Ptarmica vulgaris* can settle along roads and paths in overgrown open areas, edges and in forest phytocenoses.

Keywords: polemochores, biological invasions, alien plants, Great Patriotic War, Tver Region.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-3-39-44

### Введение

В последнее время усиливается интерес к изучению полемохоров – чужеродных растений, занесённых в период Великой Отечественной войны на территорию Центральной России (Sennikov, 2009; Reshetnikova, 2016; Решетникова, 2019 и др.). Хотя эти виды удерживаются в местах заноса продолжительное время, многие из них встречаются нечасто и имеют низкую степень натурализации. Однако на некоторых территориях выявлены широко распространившиеся виды (Нотов и др., 2019). Актуальны оценка их инвазионного потенциала и выяснение возможностей участия в биологических инвазиях. Цель работы – анализ степени натурализации наиболее обычных полемохоров в Тверской (бывшей Калининской) области.

## Методы и материалы исследований

Полевые исследования проведены в 2018–2019 гг. маршрутным методом в местах реализации наступательных операций Ржевской битвы (1942–1943 гг.) (рис. 1, табл.) (Герасимова, 2007 и др.). Изучены территории Ржевского, Зубцовского и Оленинского районов Тверской области (Нотов и др., 2019).



Рис. 1. Местонахождения некоторых полемохоров в районах боевых действий Ржевской битвы (1942–1943 гг.). а – фрагмент карты-схемы Ржевско-Вяземской операции 1943 г.; б – местонахождения *Heracleum sphondylium* (ромб), *Pimpinella major* (круг), *Ptarmica vulgaris* (треугольник), контур – область со значительным разнообразием видов-полемохоров, римскими цифрами обозначены участки концентрации и высокой активности полемохоров (за основу взята карта 1940 г.); в – фрагмент карты-схемы Первой Ржевско-Сычевской операции (июль – август 1942 г.).

Fig. 1. The location of some polemochores in the battle areas of the Battle of Rzhev (1942–1943). а – a fragment of the map-scheme of the Rzhev-Vyazemsky operation of 1943; б – locations of *Heracleum sphondylium* (rhombus), *Pimpinella major* (circle), *Ptarmica vulgaris* (triangle), contour – an area with a significant diversity of polemochores, Roman numerals indicate areas of concentration and high activity of polemochores (based on the map of 1940); в – a fragment of the map-scheme of the First Rzhev-Sychev operation (July – August 1942).

Выявлена частота встречаемости и активность полемохоров в областях высокой концентрации находок. Они оказались сопряжёнными с местами максимального сосредоточения сил немецкой армии, наиболее активными перемещениями и масштабными перевозками (рис. 1). Произведено картирование 664 пунктов наблюдений. Для каждого с помощью навигатора Garmin GPSmap 60CSx определены географические координаты. Средствами программы GPS TrackMaker полевые материалы конвертированы и преобразованы в формат Microsoft Excel. Для дальнейшей пространственной привязки и анализа данных задействованы стандартные методы геоинформационных исследований в среде программ ESRI ArcGIS Desktop 10.6 и облачной ГИС-платформы ArcGIS Online.

## Результаты исследований

Наиболее обычными полемохорами в Тверской области являются *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. et C. Presl., *Heracleum sphondylium* L., *Pimpinella major* L., *Ptarmica vulgaris* Blakw. ex DC. (Нотов и др., 2019). В разных частях изученных районов *Arrhenatherum elatius* проявляет высокую активность. Однако только часть местообитаний вида связана с полемохорными заносами. *A. elatius* в качестве адвентивного растения в Тверской области появился давно, включён в Чёрную книгу области (Виноградова и др., 2011; Нотов и др., 2018). Однозначно определить время заноса во многих местообитаниях сложно.

В районах активных боевых действий Ржевской битвы в ряде случаев можно установить полемохорный статус видов. Он очевиден в местах массового распространения *Pimpinella major*, например, в окрестностях пл. 208 км, в полосе отвода железных дорог около деревень Папино и Рождествено. Здесь на территориях большой площади встречаются сообщества с доминированием *Arrhenatherum elatius*, значительным обилием *Pimpinella major* и участием других диагностических видов союза *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926. В их числе *Cruciata laevipes* Opiz, *Heracleum sphondylium* (Velev, 2018).

В результате полемохорного заноса в таких сообществах оказались также диагностические виды различных ассоциаций порядка *Molinio–Arrhenatheretea* Тх. 1937, например, *Phyteuma spicatum* L., *Primula elatior* (L.) Hill., *Sanguisorba officinalis* L., *Trisetum flavescens* (L.) Beauv. (Mucina et al., 2016; Velev, 2018). Встречаются и заросли, состоящие только из *A. elatius*.

Таблица

Характер распространения некоторых полемохоров в районах боевых действий Ржевской битвы (1942–1943 гг.)

Table

The nature of the distribution of some polemochores in the battle areas of the Battle of Rzhev (1942–1943)

Вид	Местонахождения	Расположение местообитаний	Сообщества
<i>Heracleum sphondylium</i>	ЗУБ: 208 км, Аполево, Князьки Горы, Погорелое Городище, Ревякино, Ровное. ОЛ: <b>Бобровка</b> , Долгиновка, Молодой Туд, Татево, Тереховка, Тереховка – Карелино. РЖ: Бахарево, Змины, Медведево, <b>Папино</b> , Чертолино, Дубакино, Рождествено, Осуга.	Территории около деревенских изб, школ, домов, хозяйственных построек и парков дворянских усадеб, довоенных каменных зданий в сёлах, которые активно использовались в период оккупации в качестве казарм, госпиталей, конюшен, складских помещений, иногда с близким расположением немецких кладбищ и захоронений. Окрестности наиболее значимых для транспортировки техники, грузов и фуража участков пересечения основных автомобильных и железных дорог рядом с крупными пунктами разгрузок и погрузок.	<b>Рудеральные</b> , придорожные, парковые фитоценозы, луговые.
<i>Pimpinella major</i>	ЗУБ: <b>208 км</b> , Аполево, Каргашино, Никольское, <b>Ревякино</b> , <b>Ровное</b> , Старое, дорога <b>Старое – Фёдоровское</b> в районе ж.-д. переезда, Чичаково (РМ). ОЛ: Алфёрово, Бобровка, Долгиновка, <b>Долгиновка–Ревоты</b> , Татево, <b>Тереховка</b> . РЖ: <b>Медведево</b> , Мончалово, <b>Папино</b> , Дубакино, Рождествено.	Окрестности наиболее значимых для транспортировки техники, грузов и фуража участков пересечения основных автомобильных и железных дорог рядом с крупными пунктами разгрузок и погрузок. Полосы отвода и насыпи в районе созданных немцами для масштабных перевозок веток железных дорог. Территории около деревенских изб, школ, домов, хозяйственных построек и парков дворянских усадеб, довоенных каменных зданий в сёлах, которые активно использовались в период оккупации в качестве казарм, госпиталей, конюшен, складских помещений, иногда с близким расположением немецких кладбищ и захоронений.	<b>Рудеральные</b> , <b>придорожные</b> , <b>луговые</b> , низинные травяные болота, кустарниковые ивняки, <b>опушечные</b> , осинники, сероольшаники, смешанные леса.
<i>Ptarmica vulgaris</i>	ЗУБ: 208 км, <b>Александровка</b> , Аполево, Карганово, Корчмидово, Мозжарино, Никольское, Носово, Почурино, Ревякино РВ, Ровное, <b>Старое</b> , дорога <b>Старое – Фёдоровское</b> в районе ж.-д. переезда. ОЛ: <b>273 км</b> , <b>Алфёрово</b> , Долгиновка, <b>Лошаки</b> , <b>Махерово</b> , Никулино–Толстиково, <b>Овчинки</b> , Привалье, Ревоты, <b>Сальники</b> , Ступенка, Тарасово – Упыри, <b>Шеколово</b> . РЖ: Бахарево, Курьяново, <b>Лаптево</b> , <b>Медведево</b> , <b>Папино</b> , Дубакино, <b>Рождествено</b> .	Подъездные дороги и тропы к немецким блиндажам в районе наиболее укрепленных оборонительных рубежей. Окрестности наиболее значимых для транспортировки техники, грузов и фуража участков пересечения основных автомобильных и железных дорог рядом с крупными пунктами разгрузок и погрузок. Полосы отвода и насыпи в районе созданных немцами для масштабных перевозок веток железных дорог.	<b>Придорожные</b> , <b>луговые</b> , низинные травяные болота, кустарниковые ивняки, опушечные.

Примечание. ЗУБ – Zubцовский, ОЛ – Оленинский, РЖ – Ржевский районы. Названия населённых пунктов расположены в алфавитном порядке, курсивом выделены нежилые и утраченные. Полуужирным шрифтом отмечены местонахождения, в которых активность полемохорного вида значительная. Перечень местообитаний дан в порядке убывания их значимости. Наиболее обычные типы сообществ выделены полужирным шрифтом.



Рис. 2. Сообщества с участием *Pimpinella major*.

а – рудеральные сообщества вдоль дорог и у домов в д. Ровное (Зубцовский р-н), которые в период оккупации были заселены солдатами немецкой армии, 25.07.2019; б – сенокосные луга и зарастающие залежи в окрестностях д. Ровное, 25.07.2019; в – кустарниковые ивняки вдоль границ луговых сообществ, низинных осоковых болот и мелколиственных лесов в окрестностях д. Ревякино (Зубцовский р-н), 24.07.2019; г – опушки защитных лесов в полосе отвода железной дороги около пл. 208 км (Зубцовский р-н), 6.08.2019; д – осинник нитрофильно-травяной вдоль заросшей насыпи демонтированной ветки немецкой железной дороги около д. Папино (Ржевский р-н), 17.08.2019; е – крупнотравное рудеральное сообщество с *Urtica dioica* L., *Bromopsis inermis* Holub., *Artemisia vulgaris* L. в окрестностях д. Папино, 17.08.2019. Фото: В. А. Нотов.

Fig. 2. Communities with *Pimpinella major*.

а – ruderal communities along the roads and near the houses of Rovnoye (Zubtsovsky district), which were occupied by soldiers of the German army during the occupation period, 25.07.2019; б – hay meadows and overgrowing deposits in the vicinity of Rovnoye, 25.07.2019; в – shrubber willows along the borders of meadow communities, low-lying sedge bogs and small-leaved forests in the vicinity of Revyakino (Zubtsovsky district), 24.07.2019; д – fringes of protective forests in the right of way of the railway near thplatform 208 km (Zubtsovsky district), 6.08.2019; е – aspen nitrophilic-grassy along the overgrown embankment of a dismantled branch of the German railway near Papino (Rzhevsky district), 17.08.2019; е – coarse ruderal community with *Urtica dioica* L., *Bromopsis inermis* Holub., *Artemisia vulgaris* L. in the vicinity of Papino, 17.08.2019. Photo: V. A. Notov.

Находок *Heracleum sphondylium* много (табл.). Они приурочены чаще к населённым пунктам, в которых разрушения военного периода были менее значительны, а мероприятия по восстановлению и последующий режим использования этих территорий позволили сохранить популяции вида. *H. sphondylium* встречается также у обочин грунтовых дорог, вдоль железнодорожных насыпей. Популяции, как правило, малочисленные. Растёт он в основном в рудеральных и придорожных сообществах, реже в луговых ассоциациях (около у пл. 208 км). Активность его низкая. Тенденции к расселению и распространению не проявляет. Лишь в д. Бобровка он освоил парковые фитоценозы дворянской усадьбы. Отмечены гибриды *H. sphondylium* и *H. sibiricum* L. (Нотов и др., 2019).

*Pimpinella major* распространён менее равномерно, чем *Ptarmica vulgaris* (рис. 1). Однако у него чётче выражена тенденция к активному освоению и закреплению в местах массового заноса. В этих районах вид нередко выступает в качестве доминанта, особенно в рудеральных, придорожных, луговых и опушечных сообществах (табл., рис. 2). Территории, на которых встречаются фитоценозы с доминированием *Pimpinella major* или с его значительным участием, могут занимать площади до 5–7 га. Такие участки отмечены около деревень Ревякино и Ровное, пл. 208 км (рис. 2). В Тверской области вид достаточно полно реализовал свои экологические и фитоценотические потенции (Нотов и др., 2019). Он имеет наиболее широкий эколого-фитоценотический спектр (табл.). Вид успешно растёт в осинниках, сероольшаниках, смешанных лесах (рис. 2). Он устойчив в крупнотравных травостоях с растениями, обладающими высокой конкурентной способностью (*Urtica dioica* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Bromopsis inermis* Holub, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. *Tanacetum vulgare* L.) (рис. 2). Можно предполагать дальнейшее освоение территории.

Для *Ptarmica vulgaris* выявлено максимальное число местонахождений. Они распределены более равномерно (табл., рис. 1). Он встречается вдоль дорог и лесных троп. Нередко это пути к немецким блиндажам. Вид активно освоил территорию в районе демонтированной ветки немецкой железной дороги у д. Папино, где его находки чётко маркируют дорожную и тропиночную сеть. Выявлена тенденция к расселению на новых тропах и дорогах. *P. vulgaris* обычно не доминирует в сообществах, но обнаружены фитоценозы с его значительным участием. Фитоценотический спектр широкий – разные луговые фитоценозы, низинные травяные болота, лесные опушки. Вид устойчив в крупнотравных травостоях из *Chamaenerion angustifolium*, *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*. В лесных сообществах он встречается только вдоль дорог и троп, на участках с незначительным затенением.

### Заключение

В пределах территории, на которой были реализованы основные наступательные операции Ржевской битвы, широко распространены *Arrhenatherum elatius*, *Heracleum sphondylium*, *Pimpinella major*, *Ptarmica vulgaris*. Высокую инвазионную активность проявляет *Arrhenatherum elatius*, но только часть его местообитаний связана с полемохорными заносами. В качестве потенциально инвазионных видов можно рассматривать *Pimpinella major* и *Ptarmica vulgaris*. Первый вид сохраняется в местах массовых заносов, осваивает различные экотопы, может быть доминантом в сообществах. *Ptarmica vulgaris* расселяется вдоль дорог, тропинок, на открытых участках. Целесообразен дальнейший мониторинг распространения перечисленных полемохоров.

*Исследование проведено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-04-01206.*

### Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. П., Нотов А. А. 2011. Чёрная книга флоры Тверской области. М.: Тов. науч. изд. КМК. 292 с. [Vinogradova Yu. K., Majorov S. R., Notov A. A. 2011. Chernaya kniga flory Tverskoj oblasti. M.: Tov. nauch. izd. KMK. 292 p.]
- Герасимова С. А. 2007. Ржев 42. Позиционная бойня. М.: Яуза. 320 с. [Gerasimova S. A. 2007. Rzhev 42. Pozicionnaya bojnya. M.: Yauza. 320 p.]

Нотов А. А., Мейсунова А. Ф., Зуева Л. В., Андреева Е. А. 2018. Среднеевропейские виды во флоре Тверского региона на рубеже XIX–XX веков // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер.: Биология и экология. № 2. С. 204–215. [Notov A. A., Mejsurova A. F., Zueva L. V., Andreeva E. A. 2018. Sredneevropejskie vidy vo flore Tverskogo regiona na rubezhe XIX–XX vekov // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser.: Biologiya i ekologiya. № 2. P. 204–215.]

Нотов А. А., Нотов В. А., Зуева Л. В., Андреева Е. А., Мидоренко Д. А. 2019. О распространении некоторых растений-полюмохоров в Тверской области // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер.: Биология и экология. № 3 (55). С. 161–175. [Notov A. A., Notov V. A., Zueva L. V., Andreeva E. A., Midorenko D. A. 2019. O rasprostranении nektoryh rastenij-polemochorov v Tverskoj oblasti // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser.: Biologiya i ekologiya. № 3 (55). P. 161–175.]

Реушеникова Н. М. 2019. Новые данные по флоре Смоленской области (2017–2018 гг.) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 124. Вып. 3. С. 36–43. [Reshetnikova N. M. 2019. Novye dannye po flore Smolenskoj oblasti (2017–2018 gg.) // Byul. MOIP. Otd. biol. T. 124. Vyp. 3. P. 36–43.]

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.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. -P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Garcia R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. Vol. 19. Suppl. 1. P. 3–264.

Reshetnikova N. M. 2016. The way of emergence of some western european plant species in Kaluga region – the pathway of the German army in 1941–1943 // Russian Journ. of Biol. Invasions. Vol. 7. № 1. P. 62–68.

Velev N. 2018. *Arrhenatheretalia elatioris* uncritical checklist of Europe // Phytologia Balcanica. Vol. 24 (1). P. 99–147.

## Сведения об авторах

### **Нотов Александр Александрович**

д. б. н., профессор кафедры ботаники  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь  
E-mail: anotov@mail.ru

### **Нотов Валерий Александрович**

к. б. н., учитель биологии  
МБОУ СОШ № 3 п. Редкино, Тверская область  
доцент кафедры ботаники  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь  
E-mail: vnotov123@mail.ru

### **Зуева Людмила Викторовна**

к. б. н., доцент кафедры ботаники  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь  
E-mail: zuevabio2012@yandex.ru

### **Андреева Елена Александровна**

к. б. н., доцент кафедры ботаники  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь  
E-mail: el-an72@yandex.ru

### **Notov Alexander Alexandrovich**

Sc. D. in Biological sciences, Professor of the Dpt. of Botany  
Tver State University, Tver  
E-mail: anotov@mail.ru

### **Notov Valery Alexandrovich**

Ph. D. in Biological sciences, biology teacher  
Secondary School № 3, Redkino Settlement, Tver Region  
Ass. Professor of the Dpt. of Botany  
Tver State University, Tver  
E-mail: vnotov123@mail.ru

### **Zueva Lyudmila Viktorovna**

Ph. D. in Biological sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany  
Tver State University, Tver  
E-mail: zuevabio2012@yandex.ru

### **Andreeva Elena Alexandrovna**

Ph. D. in Biological sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany  
Tver State University, Tver  
E-mail: el-an72@yandex.ru