

ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ТОСНЕНСКОГО РАЙОНА (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ): СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АНАЛИЗ

© 2023 г. Н. Т. Саидов^{1,*}, Г. Ю. Конечная^{1,**}, А. В. Леострин^{1,2,***}

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

*e-mail: nsaidov@binran.ru

**e-mail: gkonechnaya@binran.ru

***e-mail: aleostrin@binran.ru

Поступила в редакцию 04.04.2023 г.

После доработки 30.08.2023 г.

Принята к публикации 19.09.2023 г.

В статье приведены результаты анализа флоры Тосненского района Ленинградской области, основанного на первой полной инвентаризации сосудистых растений этой территории. Сбор данных был проведен с привлечением важнейших гербарных коллекций, литературных и открытых сетевых источников, а также на основе собственных маршрутных полевых исследований. Установлено, что флора сосудистых растений Тосненского района насчитывает 874 вида (706 аборигенных, 36 археофитов, 131 неофит, 1 вид неопределенного статуса) из 389 родов, 95 семейств. Обнаружено 43 новых для исследуемой территории вида, в том числе *Euphrasia micrantha* Rchb. — новый для флоры Ленинградской области. Семейства Asteraceae, Сурегасеae, Роасеae являются крупнейшими по числу аборигенных видов, а Brassicaceae — ведущее по числу неофитов. В аборигенной флоре доминируют виды лесных местообитаний (55.3%), большая часть чужеродных видов была обнаружена на придорожных участках (42.7%). Большинство местных видов (30.5%) имеют евразийский ареал; среди неофитов широко представлены североамериканские (20.8%) и европейско-западноазиатские (20%) виды. Многолетние травы преобладают как среди аборигенных видов, так и среди чужеродных (72.9% и 54.2% соответственно). Отмечена относительно низкая доля неофитов во флоре (15% всего видового состава), что может быть связано с невысокой плотностью транспортных путей. Среди них преобладают эфемерофиты (45.0%) и натурализовавшиеся виды (52.7%), из которых к инвазионным видам отнесено 10.7%. Приведены сведения о местах произрастания 42 охраняемых видов, в числе которых занесенные в Красную книгу РФ *Isoetes echinospora* Durieu, *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski, *Lobelia dortmanna* L. Флора Тосненского района — репрезентативно инвентаризованная флора административного района Ленинградской области.

Ключевые слова: анализ флоры, Северо-Запад России, аборигенные растения, чужеродные растения

DOI: 10.31857/S0006813623090077, **EDN:** CPOKPK

Флоре Ленинградской области посвящено множество работ, как обобщающих данные по всему региону (Tzvelev, 2000; Иллюстриrovannу..., 2006), так и касающихся отдельных его частей (Rumiantseva, Ivanova, 1998; Doronina, 2007; Sorokina et al., 2010; Konechnaya, Shipilina, 2013; Glazkova et al., 2020 и др.). Несмотря на это, обобщения флористических данных по административным районам области в большинстве случаев отсутствуют. Исследуемые территории часто приурочены к естественным выделам без учета административно-территориального деления: это характерно как для масштабных обобщающих работ (Tzvelev, 2000), так и для частных, более локальных,

связанных с отдельными ООПТ (Spasskaya, Orlova, 1993; Morozova, Sorokina, 2006; Doronina, 2011) или долинами рек (Medvedeva, Sorokina, 2005; Sorokina et al., 2010).

Совокупность материалов по флоре Ленинградской области позволяет говорить о высокой степени изученности территории с точки зрения таксономического состава. Одновременно с этим, при рассмотрении отдельных районов с учетом данных коллекций гербарных фондов Санкт-Петербурга (LE, LECB) и информации из Определителей (Tzvelev, 2000; Иллюстриrovannу..., 2006), выявляется существенное количество “белых пятен” — участков, где не проводились поле-

вые исследования, или информация по ним была утеряна или требует актуализации. Это справедливо и для территории Тосненского района, где, ввиду отсутствия обобщающих исследований, представление о флоре можно получить, основываясь только на материалах, связанных с ООПТ (Kozachkova, 1995; Egorov, 1999) или гербарных сборах из мест, непосредственно приуроченных к транспортной инфраструктуре (сборы Ю.Д. Гусева в 1970-х гг. и др.) и населенным пунктам (сборы студентов и преподавателей ЛГУ [СПбГУ] в пос. Ульяновка и окрестностях во время летней полевой практики).

В связи с этим цель настоящей работы – инвентаризация флоры сосудистых растений Тосненского района с последующим анализом данных для получения представлений о ее современном состоянии и динамике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследуемая территория. Тосненский район – один из центральных районов Ленинградской области, расположенный к юго-востоку от Санкт-Петербурга. Площадь района, включая административный центр – город Тосно, составляет 3655.97 км².

Рельеф территории преимущественно плоско-равнинный, при этом большая часть Тосненского района располагается на Путиловском плато. По берегам рек отмечаются выходы ордовикских известняков. На юго-востоке исследуемой территории, по долине реки Тигоды, плато сменяется Ильмень-Волховской низменностью (Darinskii, 1975). В северной части района преобладают торфяные и торфяно-подзолисто-глеевые почвы. На юге – средне- и сильноподзолистые почвы (Pochvu..., 1973).

Тосненский район расположен в подзоне южной тайги. Большая его часть покрыта вторичными хвойными и хвойно-мелколиственными лесами, где преобладающей лесообразующей породой является *Picea abies* с примесью *Pinus sylvestris*. Наиболее часто встречающийся тип леса – ельник чернично-зеленомошный.

Согласно данным второй половины XX века (Darinskii, 1975) облесенность рассматриваемой территории составляла 63%, болотами было занято – 12.5%. Однако в результате выделения Кировского района Ленинградской области площадь Тосненского района сократилась, и сегодня, по нашим оценкам, основанным на полевых исследованиях и работе с картами, лесами занято до 50% территории, а на заболоченные участки и верховые болота приходится до 20%.

В Тосненском районе имеются три особо охраняемые природные территории регионального значения, суммарно занимающие площадь

292 км² (8% от всей исследуемой территории): комплексный заказник “Лисинский”, комплексный памятник природы “Саблинский”, гидрологический заказник “Глебовское болото”.

История изучения флоры Тосненского района. Несмотря на то, что флора Санкт-Петербурга и Ленинградской области (в прошлом – Петербургской губернии) изучалась еще в XVIII веке, начиная с трудов И.Х. Буксбаума, И.Г. Сигезбека, С.П. Крашенинникова, Д. де Гортера (Opredelitel'..., 1981), первые достоверно известные работы, включающие материалы флоры территории современного Тосненского района (в прошлом – восточной части Царскосельского уезда Петербургской губернии), датируются второй половиной XIX века (Ruprecht, 1860; Meinshausen, 1878). Также сохранились гербарные образцы, собранные в то время на рассматриваемой территории, в их числе: *Carex tenuiflora* Wahlenb., колл. Klinge, 1853 (LE); *Dianthus arenarius* L., колл. A. Regel, R. Regel, 1858 (LECB); *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut. ex Rchb.) Soó, колл. Meinshausen, 1862 (LE); *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman и *Epipogium aphyllum* Sw., колл. Комаров, 1891 (LE); *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, колл. Пуринг, 1896 (KFTA, LE).

После выхода статьи А.Н. Бекетова (Beketov, 1870) о состоянии изученности петербургской растительности в конце XIX – начале XX веков организуется планомерное изучение флоры Петербургской, Новгородской, Псковской губерний (Bubyeva, Byalt, 2015). Согласно гербарным коллекциям, флористические исследования этого периода затрагивают и современную территорию Тосненского района, главным образом берега рек Тосны и Тигоды (сборы В.Л. Комарова 1890-х гг. и др.), дер. Лисино – соврем. пос. Лисино-Корпус, где был основан корпус Лисинского учебного лесничества – соврем. Лисинский лесной колледж (сборы И.Г. Борщова в 1872 г., Н.И. Пуринга в 1890-х гг. и др.), дер. Саблино – соврем. пос. Ульяновка, где велись разработки карьеров по добыче известняка (сборы О.М. Неймарка в 1924 г., И.Х. Блюменталю в 1927 г. и др.), и другие населенные пункты (сборы Н.Ф. Гончарова в 1929 г., Ю.Д. Цинзерлинга в 1932 г. и др.). В этот период были отмечены такие редкие на рассматриваемой территории виды как *Botrychium virginianum* (L.) Sw., *Lathraea squamaria* L., *Primula farinosa* L., *Carex tenuiflora* Wahlenb., *Potamogeton rutilus* Wolfg., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Danthonia decumbens* (L.) DC. (*Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.) и др. Результатом масштабных исследований обозначенного периода стала сводка по растительному покрову Северо-Запада европейской части СССР (Tsinzerling, 1934).

С конца 40-х годов XX века в поселке Ульяновка Тосненского района на научно-исследовательской

базе Ленинградского государственного университета ведется активная работа по изучению флоры территории нынешнего памятника природы регионального значения “Саблинский”. В гербарных коллекциях СПбГУ – на кафедре ботаники биологического факультета (ЛЕСВ) и кафедры биогеографии и охраны природы Института наук о Земле (SPSU) – имеется более 5000 образцов того времени (Gannibal, Korchagina, 2012), собранных преподавателями и студентами в окрестностях устья р. Саблинка. В числе этих сборов такие нечасто встречающиеся виды как *Thymus pulegioides* L. (колл. Марковская, 1948), *Anthemis arvensis* L. (колл. Петровская, 1949); *Camelina microcarpa* Andr. ex DC. (колл. Белякова, Морозова, 1952); *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt (колл. Семёнова, 1952); *Lepidium draba* L. (*Cardaria draba* (L.) Desv.) (колл. Флоровская, 1955) и др. В результате обобщения и уточнения данных по флоре этой территории в рамках курсовой работы на кафедре ботаники СПбГУ под научным руководством Е.В. Барановой были подготовлены материалы по флоре памятника природы “Саблинский” (Kozachkova, 1995).

В 90-е годы XX века были проведены исследования флоры Лисинского учебно-опытного лесхоза, в результате которых были опубликованы материалы по сосудистым растениям западной части Тосненского района, главным образом, произрастающим на территории государственного природного заказника “Лисинский” (Egorov, Titov, 1997; Egorov, 1999). Опубликованные данные учитывают как полевые исследования 1993–1997 гг., так и материалы гербарных коллекций, в том числе и Гербария им. И.П. Бородина Санкт-Петербургского лесотехнического университета (КФТА).

Результаты флористических исследований, проводившихся в период с 1970 по 2000 год на территории Ленинградской области в целом и Тосненского района в частности, были представлены в Определителе сосудистых растений Северо-Западной России (Tzvelev, 2000) и Красной книге Ленинградской области (Krasnaya..., 2000). За обозначенный период ботаниками – Н.Н. Цвелёвым, А.О. Хааре, Г.Ю. Конечной, Ю.Д. Гусевым, Л.В. Аверьяновым, Н.И. Гольцовой, А.Н. Сенниковым и др. – было обнаружено не менее 120 новых для флоры Тосненского района видов, включая редкие на Северо-Западе европейской части России виды: *Veratrum lobelianum* Bernh., *Carex hartmaniorum* A. Cajander, *Carex umbrosa* Host, *Viola selkirkii* Pursh ex Goldie, *Lathyrus linifolius* (Reichard) Bässler, *Astrantia major* L. и др.

В первые десятилетия XXI века в ходе работы по флоре бассейна рек Мги и Мойки (Kicheva, 2001), подготовки Иллюстрированного определителя растений Ленинградской области (Иллюстриrovannyy..., 2006), сбора материалов для Красной книги Ленинградской области (Krasnaya...,

2018) были уточнены имеющиеся и получены новые данные по флоре Тосненского района: отмечены местонахождения еще 10 новых для этой территории видов, в числе которых *Luzula campestris* (L.) DC., *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz, *Silene tatarica* (L.) Pers. и др.

Таким образом, история изучения флоры современной территории Тосненского района насчитывает более 150 лет. При этом информация о произрастающих на территории района сосудистых растениях до сих пор не обобщалась, что и определяет актуальность данной работы.

Материалы и методы исследования. В рамках данной работы полевые исследования проводились с 2016 по 2022 год. За это время было собрано более 600 гербарных образцов, главным образом это растения, вызывающие трудности при определении, а также некоторые редкие, охраняемые и чужеродные виды. Большая часть собранного гербарного материала хранится в Гербарии СПбГУ (ЛЕСВ), дублиеты по некоторым видам переданы в Гербарий БИН РАН (LE).

Для каждого обнаруженного редкого и охраняемого вида при помощи GPS-навигатора (Garmin GPSMAP 62s) были отмечены координаты мест произрастания.

Хранение, анализ и визуализацию данных проводили в MS Excel 2016. При составлении перечня видов была проведена критическая ревизия гербарных коллекций (LE, ЛЕСВ), учтены данные литературных источников (Egorov, Titov, 1997; Tzvelev, 2000; Иллюстриrovannyy..., 2006; Krasnaya..., 2018 и др.) и платформы iNaturalist (2023).

В работе не учитывались стерильные гибриды, виды растений, отмеченные исключительно в культуре, а также широко культивируемые виды, имеющие хозяйственное значение (хлебные злаки, культурные виды пасленовых и т.п.), встречающиеся в населенных пунктах, по обочинам дорог и на железнодорожных насыпях.

Названия видов представлены в соответствии с IPNI (2023); для отдельных видов приводятся их широко используемые синонимы по данным “Определителя...” (Tzvelev, 2000). Объем семейств в работе приведен согласно современным сводкам по филогении сосудистых растений (Christenhusz et al., 2011; APG IV, 2016; PPG I, 2016). Встречаемость видов на исследуемой территории представлена в конспекте по пятибалльной шкале: “очень редко” (1–3 местонахождения); “редко” (4–6); “нередко” (7–10); “часто” (более 10 или не менее чем в половине всех подходящих местообитаний); “очень часто” (вид встречается почти на всех исследованных участках со свойственными для вида условиями). Для видов, известных на территории только по гербарным и литературным данным и не подтвержденных на-

шими полевыми исследованиями, информация о встречаемости не приводится.

Для охраняемых видов в конспекте флоры категории статуса редкости указаны по данным Красной книги Российской Федерации (далее – ККРФ) (Krasnaya..., 2008) и Красной книги Ленинградской области (далее – ККЛО) (Krasnaya..., 2018).

При анализе археофиты рассматривались совместно с аборигенными видами, неофиты – отдельно. Данный подход обусловлен существующими сложностями при выделении археофитов как группы растений, попавших на территорию Европейской России в связи с деятельностью человека в ранний исторический период, до конца XVI века (Mogozova, 2023). Мы столкнулись с недостаточностью данных при характеристике археофитов и полагаем, что для ряда видов до сих пор нельзя однозначно сказать, являются ли они археофитами на данной территории или же их следует считать аборигенными. Подход, при котором чужеродная флора анализируется без учета археофитов, широко распространен в современных работах (Rušek et al., 2003; Wasowicz et al., 2020).

Информация о жизненных формах видов для биоморфологического анализа приведена по “Флоре...” (Mayevskii, 2014). Географический анализ проводился с учетом данных схемы WGS-RPD (Brummitt, 2001), а также интернет-ресурсов: Euro+Med Plantbase (2023), POWO (2023) и GBIF (2023). При анализе чужеродной фракции флоры в азиатский тип ареала были включены более мелкие типы (сибирский, восточноазиатский и т.п.); евразийский и европейско-западноазиатский типы рассматривались отдельно, при этом в последнем учтены европейско-сибирские виды; европейский тип ареала включил все более мелкие, кроме центрально- и южноевропейского типов, представленных в анализе отдельно.

При эколого-фитоценологическом анализе многие виды отмечались в нескольких типах местообитаний, соответственно, сумма относительных значений, выраженных в процентах, в данном анализе превышает 100%. Аналогичным образом осуществлялся биоморфологический анализ, где для одного вида могли быть характерны разные жизненные формы.

Для оценки видов чужеродной фракции флоры использовалась классификация Д.М. Ричардсона и соавторов (Richardson et al., 2000; Rušek et al., 2004), при которой чужеродные (Alien) виды были распределены на три категории: случайные или эфемерофиты (Casual) – чужеродные растения, которые могут время от времени воспроизводиться на определенной территории, при этом, не образуя цельные популяции и продолжая зависеть от повторного заноса; натурализовавшиеся (Naturalized) – чужеродные растения, сформиро-

вавшие устойчивые популяции, существующие длительное время без прямого вмешательства человека или вопреки ему; инвазионные (Invasive) – натурализовавшиеся чужеродные растения, распространяющиеся на большие территории и негативно влияющие на естественные экосистемы. Видам, степень натурализации которых не удалось определить ввиду недостаточности данных, присваивался статус “Uncertain”. Виды с неустановленным статусом (аборигенный/чужеродный) в анализе не учитывались (*Noccaea caerulescens* (J. Presl et C. Presl) F.K. Mey.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования установлено, что флора Тосненского района с учетом исторических и современных данных насчитывает 874 вида сосудистых растений, относящихся к 389 родам из 95 семейств. 742 вида (из 331 рода, 90 семейств) являются аборигенными (включая 36 видов археофитов), а 131 вид (из 103 родов, 37 семейств) – чужеродным (неофиты). В ходе собственных полевых исследований обнаружено 698 видов сосудистых растений, а информация о 176 видах получена из указанных выше источников.

Таксономический анализ (табл. 1) аборигенной фракции флоры показал преобладающие по числу видов семейства, являющиеся типичными для Циркумбореальной области (Takhtajan, 1978) – с тремя ведущими семействами: Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae. В результате таксономического анализа чужеродной фракции выявлено доминирование по числу неофитов семейств Brassicaceae, Asteraceae, Poaceae, что в целом соответствует данным о чужеродной флоре Ленинградской области (Mogozova et al., 2008).

При классификации неофитов по степени натурализации (табл. 2) было выявлено, что в чужеродной флоре Тосненского района эфемерофиты и натурализовавшиеся (без учета инвазионных) виды представлены примерно в равной степени: 45 и 42% соответственно; при этом доля инвазионных видов – 10.7%. В то же время для чужеродной фракции флоры всей Ленинградской области (Mogozova et al., 2008) было показано явное преобладание эфемерофитов – 72%, что, по-видимому, связано с включением обширных данных по Санкт-Петербургу, а доля инвазионных видов составила 5.8%.

Первая оценка инвазионной флоры Северо-Запада Европейской России (Geltman, 2003) включала 22 вида. Из них половина нами была отнесена к инвазионным и в Тосненском районе. В то же время некоторые виды из этого списка либо не отмечались на исследуемой нами территории (*Xanthium strumarium* L., *Galinsoga parviflora* Cav.), либо не имели выраженных инвазионных

Таблица 1. Ведущие по числу видов семейства аборигенной и чужеродной флоры Тосненского района
Table 1. The most represented families among native and alien flora of the Tosnensky district

10 ведущих семейств по числу аборигенных видов (Top-10 families by the number of native species)		
Семейства (Families)	Абсолютное число видов, шт. (Absolute number of species)	Относительное число видов, % (Relative number of species, %)
Asteraceae	73	9.8
Суперaceae	64	8.6
Роaceae	60	8.1
Rosaceae	45	6.1
Ranunculaceae	30	4.0
Brassicaceae	28	3.8
Caryophyllaceae	27	3.6
Fabaceae	25	3.4
Lamiaceae	22	3.0
Apiaceae	20	2.7
Всего (Total):	394	53.1
5 ведущих семейств по числу адвентивных видов (Top-5 families by the number of alien species)		
Brassicaceae	20	15.3
Asteraceae	17	13.0
Роaceae	14	10.7
Rosaceae	8	6.1
Apiaceae	7	5.3
Всего (Total):	66	50.4

Таблица 2. Классификация чужеродных видов Тосненского района по степени натурализации
Table 2. Classification of alien species of Tosnensky district by invasion status

Степень натурализации (Invasion status)	Абсолютное число видов, шт. (Absolute number of species)	Относительное число видов, % (Relative number of species, %)
Случайные (Casual)	59	45.0
Натурализовавшиеся, без учета инвазионных (Naturalized non-invasive)	55	42.0
Инвазионные (Invasive)	14	10.7
Неопределенный статус (Uncertain)	3	2.3
Всего (Total):	131	100.0

свойств (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray) и не дичали за пределами населенных пунктов (*Helianthus tuberosus* L., *Rudbeckia laciniata* L.).

По более современным данным (Vinogradova et al., 2018) во флоре Ленинградской области к инвазионным были отнесены 33 вида, включая *Reynoutria japonica* Houtt., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Oxalis stricta* L. и другие виды, которые ранее (Geltman, 2003) не рассматривались в качестве инвазионных на обозначенной территории.

Помимо широко распространенных и признанных одними из самых опасных (Dgebuadze et al., 2018) во многих регионах России инвазионных видов (*Elodea canadensis* Michx., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Rosa rugosa* Thunb., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Acer negundo* L., *Impatiens parviflora* DC., *Erigeron canadensis* L., *Solidago canadensis* L., *Symphytotrichum* × *salignum* (Willd.) G.L. Nesom, *Heracleum sosnowskyi* Manden.) в Тосненском районе было выявлено несколько видов, не отмеченных в качестве инвазионных на территории Ленинградской области.

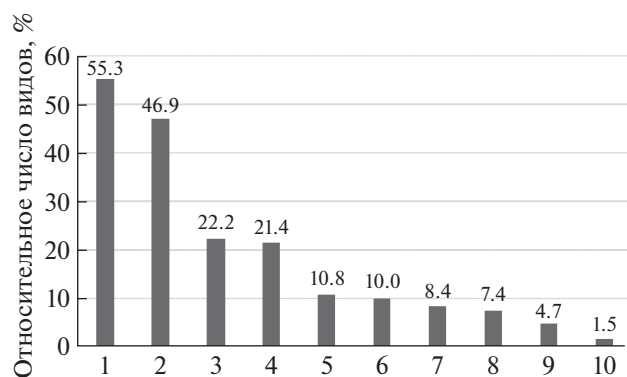


Рис. 1. Спектр местообитаний видов аборигенной фракции (включая археофиты) флоры Тосненского района (число видов – 742). 1. Леса; 2. Луга; 3. Прибрежные; 4. Обочины; 5. Населенные пункты; 6. Болота; 7. Ж.-д. насыпи; 8. Поля; 9. Водные; 10. Обнажения пород и карьеры.

Fig. 1. Distribution of native species (archaeophytes included) of Tosnensky district in habitats (number of species is 742). 1. Forests; 2. Grasslands; 3. Coastal; 4. Roadsides; 5. Settlements; 6. Mires; 7. Railways; 8. Agricultural fields; 9. Aquatic; 10. Outcrops/quarries.

ской области (Vinogradova et al., 2018), в их числе встречающиеся в граничащих с населенными пунктами лесах и на приречных территориях *Sambucus racemosa* L., *Cornus alba* L. (*Swida alba* (L.) Opiz), *C. sericea* L. (*S. sericea* (L.) Holub). При этом для указанных видов рода *Cornus* отмечается натурализация в Санкт-Петербурге (Firsov, Vyalt, 2015; Vyalt et al., 2019a), а для северо-восточной части Карельского перешейка *Cornus alba* L. был признан одним из активных инвазионных видов региона (Vyalt et al., 2019b). Большинство инвазионных видов в Тосненском районе отмечались в лесных и луговых сообществах.

Одновременно с этим для отдельных видов (*Lepidium densiflorum* Schrad., *Sisymbrium volgense* M. Bieb. ex E. Fourn., *Oenothera biennis* L., *Oxalis stricta* L. и др.), отнесенных к инвазионным в Ленинградской области (Vinogradova et al., 2018), выраженная инвазионная активность в Тосненском районе выявлена не была – перечисленные нами виды были отнесены к натурализовавшимся. Данные особенности могут быть объяснены низким в сравнении с другими районами области уровнем развития транспортной сети, ограничивающим возможности распространения многих неофитов.

Чужеродные виды, известные в Тосненском районе только по гербарным сборам и литературным источникам (*Polygonum argyrocoleon* Steud. ex G. Kunze, *Chenopodium striatiforme* Murr, *Lysimachia arvensis* (L.) U. Manns et Anderb. и др.) в большинстве своем являются эфемерофитами, на исследуемой территории отмечались единично, при

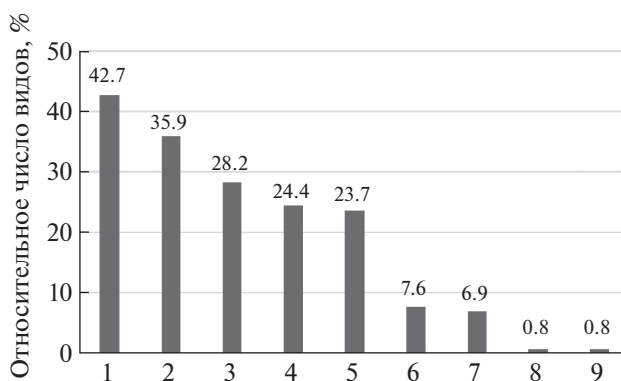


Рис. 2. Спектр местообитаний видов чужеродной фракции флоры Тосненского района (число видов – 131). 1. Обочины; 2. Населенные пункты; 3. Ж.-д. насыпи; 4. Леса; 5. Луга; 6. Прибрежные; 7. Поля; 8. Карьеры; 9. Водные.

Fig. 2. Distribution of alien species of Tosnensky district in habitats (number of species is 131). 1. Roadsides; 2. Settlements; 3. Railways; 4. Forests; 5. Grasslands; 6. Coastal; 7. Agricultural fields; 8. Quarries; 9. Aquatic.

этом места их сборов в основном связаны с железнодорожными насыпями и обочинами дорог.

Эколого-фитоценотический анализ аборигенной флоры (рис. 1) продемонстрировал преобладание лесных видов во флоре (55.3%), что обусловлено зональным положением и высокой степенью облесенности Тосненского района; аналогичный анализ чужеродной флоры (рис. 2) показал, что основная часть неофитов приурочена к нарушенным местообитаниям в пределах населенных пунктов (35.9%), к обочинам дорог и железнодорожным насыпям (42.7% и 28.2%). Данный показатель согласуется с распределением чужеродных видов Европейской России по типам местообитаний (Morozova et al., 2008) – наиболее характерными являются железные и автомобильные дороги (57%). Среди естественных типов местообитаний значительный процент чужеродных видов Тосненского района отмечался в лесных и луговых сообществах (24.4% и 21.4% соответственно).

В результате биоморфологического анализа (рис. 3) отмечено явное доминирование многолетних трав в аборигенной фракции флоры – 72.9%. Доля многолетних трав в чужеродной фракции составляет 54.2%, доля однолетних – 34.4%, при этом для спектра чужеродных флор всей Европейской России (Morozova et al., 2008) отмечается примерно равное соотношение многолетников и однолетников: 35.4% и 39.2% соответственно. Данные различия могут обуславливаться как более северным зональным положением Тосненского района относительно других регионов Европейской России, рассмотренных в упомянутой работе, так и указанными ранее особенностями исследуемой территории (низким показателем густоты транс-

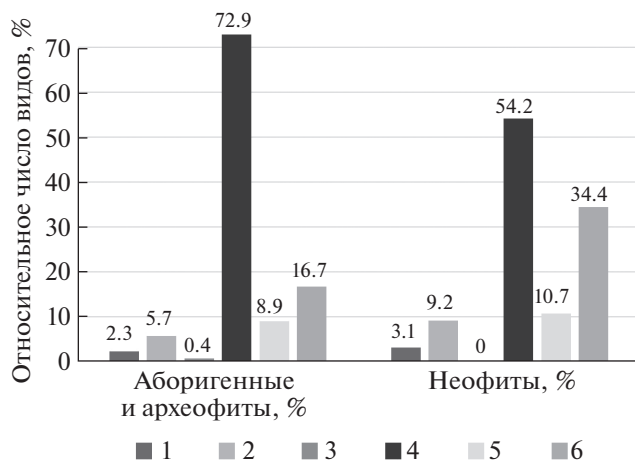


Рис. 3. Биоморфологическая структура флоры Тосненского района. Левая часть гистограммы – аборигенная фракция, включая археофиты (число видов – 742); правая часть – чужеродная фракция (число видов – 131). 1. Деревья; 2. Кустарники/кустарнички; 3. Полукустарники/полукустарнички; 4. Многолетние травы; 5. Двулетние травы; 6. Однолетние травы.

Fig. 3. Representation of life forms of the flora of Tosnensky district. Native flora, including archaeophytes, number of species is 742 (left); alien flora, number of species is 131 (right). 1. Trees; 2. Shrubs/dwarf-shrubs; 3. Half-shrubs/dwarf half-shrubs; 4. Perennial herbs; 5. Biennial herbs; 6. Annual herbs.

портной сети и т.д.), которые влияют на снижение доли однолетних заносных растений.

При географическом анализе аборигенной флоры (рис. 4) были выделены 7 групп в соответствии с типами ареалов. В результате было отмечено доминирование видов с евразийским типом ареала (30.5%), среди которых широко распространены на рассматриваемой территории *Oxalis acetosella* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Populus tremula* L., *Urtica dioica* L., *Vicia cracca* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. и др.

Виды с голарктическим типом ареала составляют 27.8% всей аборигенной флоры, включая такие массово встречающиеся виды как *Epilobium angustifolium* L. (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), *Epilobium palustre* L., *Polygonum aviculare* L., *Artemisia vulgaris* L. и др.

Географический анализ чужеродной фракции (рис. 5) показал преобладание североамериканских (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Echinocystis lobata* Juss. и др.) и европейско-западноазиатских (*Malva moschata* L., *Saponaria officinalis* L., *Salvia verticillata* L. и др.) видов среди всех неофитов флоры – 20.8% и 20.0% соответственно. Гибридогенный вид *Sorbaronia fallax* (С.К. Schneid.) С.К. Schneid. (*Aronia* × *mitschurinii* А.К. Skvortsov et Maitul.), имеющий культигенный ареал, был исключен из данного анализа.

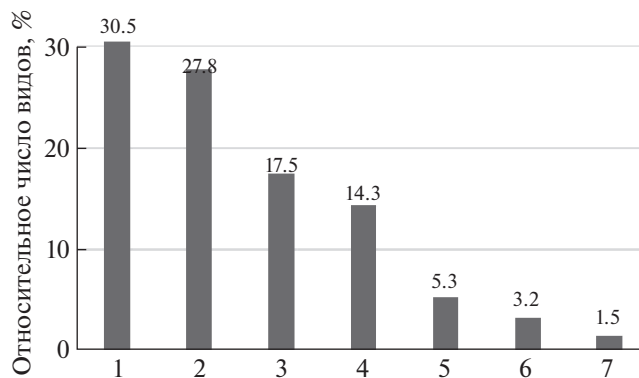


Рис. 4. Географическая структура аборигенной флоры Тосненского района (включая археофиты) флоры Тосненского района. 1. Евразийский; 2. Голарктический; 3. Европейский (в т.ч. восточноевропейский); 4. Европейско-западноазиатский; 5. Европейско-сибирский; 6. Плурирегиональный; 7. Европейско-североамериканский.

Fig. 4. Geographical structure of the native flora (archaeophytes included) of Tosnensky district. 1. Eurasian; 2. Holarctic; 3. European (incl. Eastern European); 4. European-West Asian; 5. European-Siberian; 6. Pluri-regional (multiregional); 7. European-North American.

При этом, по данным О.В. Морозовой (Morozova et al., 2008), в чужеродной флоре Ленинградской области наиболее распространены виды с теми же типами ареалов: евро-западноазиатские виды составляют 22.6%, североамериканские – 17.4%.

Непосредственно в ходе наших полевых исследований обнаружено 698 видов, включая 10 охраняемых, 3 из которых занесены в ККРФ (Krasnaya..., 2008), при этом для *Isoetes echinospora* Durieu было подтверждено известное ранее место произрастания – мелководье северной части оз. Пендиковское (Иллюстрировану..., 2006), а для *Lobelia dortmanna* L. не только подтверждено известное ранее местонахождение (северо-восточная часть оз. Нестеровское), но и выявлено новое (западная часть оз. Белое), в то же время данный вид, по-видимому, исчез в оз. Пендиковское (Krasnaya..., 2018), откуда был известен по гербарным сборам (колл. Вислоух, Мельвил, 11.08.1939, ЛЕСВ). В сравнении с Карельским перешейком и востоком Ленинградской области, в центральной части региона данные виды заметно более редкие, в связи с этим динамика численности их популяций на исследуемой территории представляет особую важность.

Для территории Тосненского района в сравнении с материалами “Иллюстрированного определителя...” (Иллюстрировану..., 2006) выявлены 43 новых вида, в числе которых 29 (с учетом археофитов) не отмечавшихся ранее аборигенных видов (*Centaurium erythraea* Rafn, *Fragaria viridis* Weston, *Pyrola media* Sw. и др.) и 14 чужеродных (*Lathyrus tuberosus* L., *Corispermum pallasii* Steven,

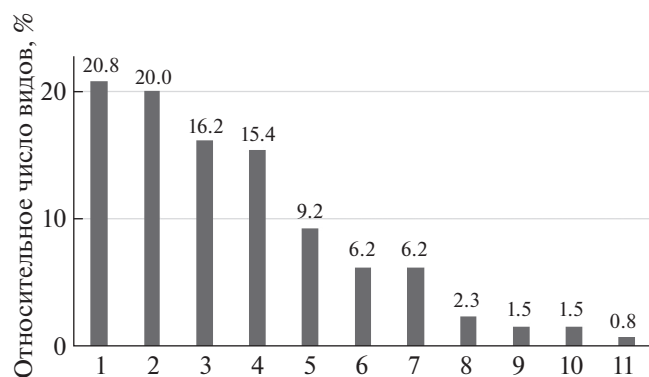


Рис. 5. Географическая структура чужеродной фракции флоры Тосненского района. 1. Североамериканский; 2. Европейско-западноазиатский; 3. Евразийский; 4. Европейский; 5. Азиатский; 6. Средиземноморский; 7. Центрально- и южноевропейский; 8. Кавказский; 9. Европейско-средиземноморский; 10. Голарктический; 11. Европейско-североамериканский.

Fig. 5. Regions of origin of the alien flora of Tosnensky district. 1. North American; 2. European-West Asian; 3. Eurasian; 4. European; 5. Asian; 6. Mediterranean; 7. Central and Southern European; 8. Caucasian; 9. European-Mediterranean; 10. Holarctic; 11. European-North American.

Senecio dubitabilis C. Jeffrey et Y.L. Chen и др.). При этом обнаружение *Centaureum erythraea* особенно важно, т.к. вид подлежит охране и, вероятно, имеет отрицательную динамику по числу местонахождений в Ленинградской области (Красная..., 2018). В числе прочих был обнаружен новый вид для флоры Ленинградской области — *Euphrasia micrantha* Rchb., — распространенный преимущественно в Западной и Центральной Европе; недавно он был выявлен во флоре России в Псковской области (Leostrin et al., 2018). По всей видимости, обнаружение этих видов на территории Тосненского района во многом связано с изучением участков, где ранее не проводились полевые исследования, а также, в случае с неофитами, постепенным распространением видов вдоль автомобильных и железных дорог.

176 видов (в их числе 46 чужеродных) известны в Тосненском районе по данным гербарных коллекций (LE и LECB) и литературных источников. Столь высокий процент не подтвержденных собственными полевыми исследованиями аборигенных видов (14.7% от всей флоры) связан с тем, что мы учитывали гербарные сборы с микровидами некоторых родов (например, *Ranunculus*, *Alchemilla*, *Hieracium*, *Pilosella*), при этом нами многие из этих микровидов обнаружены не были. Кроме того, виды, ранее отмечавшиеся единично: *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr., могли исчезнуть по естественным причинам.

Среди не подтвержденных полевыми исследованиями отмечено 32 охраняемых вида, 6 из которых занесены в ККРФ (Красная..., 2008). По нашим оценкам, большая часть этих видов, могла исчезнуть в ходе изменения и уничтожения их местобитаний — в первую очередь лесов и лугов — под воздействием антропогенных факторов, главным образом ввиду разрастания населенных пунктов, строительства объектов транспортной инфраструктуры, вырубок и проведения линий электропередач. Так, по-видимому, исчезли виды, приуроченные к низкотравным лугам (*Luzula campestris* (L.) DC., *Carex caryophylla* Latourg., *Gallium pumilum* Murray), старовозрастным заболоченным лесам (*Botrychium virginianum* (L.) Sw., *Carex tenuiflora* Wahlenb.), луговым и лесным участкам в местах выхода известняков (*Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman, *Primula farinosa* L., *Viola hirta* L.) и др.

Также не удалось подтвердить произрастание 5 видов семейства Orchidaceae, занесенных в ККРФ (Красная..., 2008): *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut. ex Rchb.) Soó, *Epipogium aphyllum* Sw., *Orchis militaris* L. При этом, согласно современным данным по распространению орхидных (Efimov, 2022), исчезновение *Calypso bulbosa* в Тосненском районе соответствует общей отрицательной динамике числа местонахождений этого вида по всему ареалу. *Orchis militaris* в ходе нашего исследования также не отмечался, хотя с 1980-х гг. установлен рост числа местонахождений данного вида почти по всему ареалу (Efimov, 2022).

Детальная информация о видах представлена в конспекте флоры (электронное приложение).

Флору района можно считать достаточно полно выявленной и репрезентативной, о чем свидетельствует ее сравнение по числу видов с флорами некоторых других близлежащих территорий (табл. 3). При этом можно отметить относительно низкий процент чужеродных видов во флоре Тосненского района — 15% от всех выявленных видов, а без учета известных только по гербарным сборам эфемерофитов еще ниже — 10%. Похожие значения характерны для флоры Холмского района Новгородской области (по неопубликованным данным В.В. Куропаткина), где доля чужеродных видов составляет 8.5%; тогда как во флоре Карельского перешейка доля неофитов заметно выше — 41.7% (Doronina, 2007). В целом на территории Северо-Запада европейской части России доля неофитов составляет 42.3% (Tzvelev, 2000). В случае с флорой Тосненского района выявленное соотношение может объясняться более низкой плотностью транспортных путей, отсутствием выхода к морю и компактным расположением большинства крупных населенных пунктов, включая г. Тосно, на

Таблица 3. Число видов сосудистых растений во флорах территорий, близких к Тосненскому району
Table 3. The number of vascular plant species in floras of territories located close to Tosnensky district

Локальная флора (Local flora), S (км ²)	Административное деление (Administrative division)	Число видов (Number of species)	Источники (Sources)
Флора Карельского перешейка (Flora of the Karelian Isthmus), 15000 км ²	Часть Санкт-Петербурга, Всеволожский, Выборгский, Приозерский районы (Part of St. Petersburg, Vsevolozhsky, Vyborgsky, Priozersky districts)	1409	Doronina, 2007
Флора центральной части Ижор- ской возвышенности (Flora of the central part of the Izhora Plateau), 7490 км ²	Волосовский, Гатчинский, Ломо- носовский районы (Volosovsky, Gatchinsky, Lomonosovsky districts)	895	Tzvelev, 2000
Флора бассейна рек Мги и Мойки (Flora of the Mga and Moyka river basins), 1034 км ²	Южная часть Кировского района (the southern part of Kirovsky dis- trict)	638	Kicheva, 2001
Флора центральной части Вепсов- ской возвышенности (Flora of the central part of the Vepsian Upland), 8965 км ²	Южная часть Подпорожского, северо-восточная часть Тихвин- ского районов (the southern part of Podporozhsky district, the northeast- ern part of Tikhvinsky district)	583	Borodina, 1975; Doronina, Noskova, 2007; Doronina, 2010
Флора Холмского района (Flora of Kholmisky district), 2186 км ²	Юг Новгородской области (south of Novgorod region)	726	По данным В.В. Куропаткина (based on data of Vladislav Kuropatkin)

северо-западе района, при этом значительная часть района практически не заселена, что снижает вероятность заноса и распространения неофитов.

Сравнение с перечисленными флорами в некоторой степени условно: возникает ряд трудностей при сопоставлении сравниваемых участков как по площади в целом, так и другим параметрам, в частности — по различиям рельефа. Однако, ввиду отсутствия порайонных флористических списков для Ленинградской области, представленное сравнение наиболее показательное.

Несмотря на наличие многочисленных исследований, посвященных флоре Ленинградской области и локальным флорам отдельных ее частей, проведенная работа является первой подобной оценкой флоры административного района; в дальнейшем изучение флоры с учетом административных границ может способствовать более качественному и удобному анализу флоры всей области.

Таким образом, на основе компиляции обширного массива исторических сведений, дополненных оригинальными данными, был составлен первый чек-лист сосудистых растений Тосненского района Ленинградской области и проведен анализ его состава и современной динамики. Полученные материалы могут быть использованы при переиздании флористических сводок по Ле-

нинградской области и региональной и федеральной Красных книг, а также при создании “Черной книги” региона.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность П.Г. Ефимову и А.А. Станиславскому за участие в полевых исследованиях, В.А. Бубыревой за помощь в работе с гербарной коллекцией кафедры ботаники СПбГУ и в поиске необходимой литературы, А.А. Егорову за предоставленные данные по флоре Лисинского лесхоза и В.В. Куропаткину за данные по флоре Холмского района. Авторы также признательны специалистам за консультации и помощь в определении видов отдельных таксономических групп: Г.Л. Гусаровой (*Euphrasia*), А.Н. Сенникову (*Hieracium*, *Pilosella*), Л.И. Крупкиной (*Nymphaea*), А.А. Коробкову (*Artemisia*), П.Г. Ефимову (*Taraxacum*), В.И. Дорофееву (Brassicaceae). Работа выполнена в рамках государственного задания БИН РАН (тема № АААА-А19-119031290052-1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of the flowering plants: APG IV. — Bot. J. Linn. Soc. 181 (1): 1–20.
<https://doi.org/10.1111/boj.12385>

- [Beketov] Бекетов А.Н. 1870. Взгляд на состояние исследования Петербургской растительности. — Тр. СПбОЕ. 1: 187–207.
- [Borodina] Бородин А.Е. 1975. Материалы к флоре Вепсовской возвышенности (Ленинградская обл.). Дипломная работа ЛГУ. Л. 170 с.
- Brummitt R.K. 2001. World geographical scheme for recording plant distributions. Ed. 2. Pittsburgh. 153 p.
- [Bubyreva, Vyalt] Бубырева В.А., Бялт В.В. 2015. Гербарий кафедры ботаники Санкт-Петербургского государственного университета (ЛЕСВ): история и современность. — В сб.: Ботанические коллекции — национальное достояние России: материалы Всероссийской научной конференции. Пенза. С. 23–27.
- [Vyalt et al.] Бялт В.В., Фирсов Г.А., Бялт А.В., Орлова Л.В. 2019а. Культурная флора г. Санкт-Петербурга (Россия) и ее анализ. — Вестн. ОГПУ. 2 (30): 11–103.
- [Vyalt et al.] Бялт В.В., Орлова Л.В., Фирсов Г.А., Хмарик А.Г. 2019б. О динамике натурализации древесных растений на северо-востоке Карельского перешейка (Ленинградская область). — Бюл. ГБС. 1: 3–11.
- Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardiner M.F., Mill R.P., Chase M.W. 2011. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. — *Phytotaxa*. 19: 55–70.
- [Darinskii] Даринский А.В. 1975. Ленинградская область. Л. 384 с.
- [Dgebuadze et al.] Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. 2018. Самые опасные инвазионные виды России (Топ-100). М. 688 с.
- [Doronina] Доронина А.Ю. 2007. Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область). М. 574 с.
- [Doronina] Доронина А.Ю. 2010. Флора резервата “Карбоновые отторженцы” (Ленинградская область, природный парк “Вепский лес”). — Тр. КарНЦ РАН. 1: 57–69.
- [Doronina] Доронина А.Ю. 2011. Флора заказника “Ракочные озера” (Ленинградская область). — Тр. КарНЦ РАН. 2: 85–99.
- [Doronina, Noskova] Доронина А.Ю., Носкова М.Г. 2007. Новые местонахождения охраняемых видов сосудистых растений в резерватах природного парка “Вепский лес” (Ленинградская область). — Вестн. СПб. ун-та. Сер. 3. 1: 49–55.
- [Egorov] Егоров А.А. 1999. Флора Лисинского учебно-опытного лесхоза: Дис. ... канд. биол. наук. СПб. 153 с.
- [Egorov, Titov] Егоров А.А., Титов Ю.В. 1997. Флора Лисинского учебно-опытного лесхоза: учебное пособие. СПб. 97 с.
- [Efimov] Ефимов П.Г. 2022. Орхидные России: систематика, география, вопросы охраны: Дис. ... докт. биол. наук. СПб. 468 с.
- Euro+Med Plantbase. 2023. <https://euoplusmed.org>
- [Firsov, Vyalt] Фирсов Г.А., Бялт В.В. 2015. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в Санкт-Петербурге (Россия). — Российский журнал биологических инвазий. 4: 129–152.
- [Gannibal, Korchagina] Ганнибал Б.К., Корчагина И.А. 2012. Гербарий факультета географии и геоэкологии СПбГУ (современное состояние и история). — Вестн. СПб. ун-та. Сер. 7. 3: 144–147.
- GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. 2023. <https://www.gbif.org>
- [Geltman] Гельтман Д.В. 2003. Понятие “инвазивный вид” и необходимость изучения этого явления. — В сб.: Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: материалы научной конференции. Тула. С. 35–36.
- [Glazkova et al.] Глазкова Е.А., Сорокина И.А., Сукристик В.А., Филиппова А.В. 2020. Новые местонахождения редких и охраняемых видов сосудистых растений в Ленинградской области и Санкт-Петербурге. — Бот. журн. 105 (7): 721–730.
- [Illyustrirovannyyu...] Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области. 2006. М. 799 с.
- iNaturalist. 2023. <https://www.inaturalist.org>
- IPNI: The International Plant Names Index. 2023. <https://www.ipni.org>
- [Kicheva] Кичева И.В. 2001. Флора бассейна рек Мги и Мойки (Ленинградская область, Кировский и Тосненский районы): Магистерская дипломная работа СПбГУ. СПб. 148 с.
- [Konechnaya, Shipilina] Конечная Г.Ю., Шипилина Л.Ю. 2013. Редкие и охраняемые виды растений в Лужском районе Ленинградской области. — Вестн. СПб. ун-та. Сер. 3. 1: 113–116.
- [Kozachkova] Козачкова П.Ю. 1995. Материалы к флоре памятника природы “Саблинские пещеры и водопад”: Курсовая работа СПбГУ. СПб. 111 с.
- [Krasnaya...] Красная книга природы Ленинградской области. 2000. СПб. Том 2. 672 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Ленинградской области: Объекты растительного мира. 2018. СПб. 848 с.
- [Leostrin et al.] Леострин А.В., Ефимова А.А., Конечная Г.Ю., Филиппов Д.А., Мельников Д.Г. 2018. Дополнения к флоре европейской части России. — Тр. КарНЦ РАН. Сер. Биогеография. 8: 15–25.
- [Mayevskii] Маевский П.Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М. 653 с.
- [Medvedeva, Sorokina] Медведева М.А., Сорокина И.А. 2005. Флора долины реки Сясь в пределах нижнего и среднего течения (Ленинградская обл., Волховский и Тихвинский р-ны). — Вестн. СПб. ун-та. Сер. 3. 2: 71–85.
- Meinshausen K.F. 1878. Flora ingrca: oder, Aufzählung und Beschreibung der Blütenpflanzen und Gefasscryptogamen des Gouvernements St. Petersburg [Flora ingrca: or, enumeration and description of the flowering plants and vascular cryptogams of the St. Petersburg government]. St. Petersburg. 512 p.
- [Morozova] Морозова О.В. 2023. Археофиты во флоре Европейской России. — Российский журнал биологических инвазий. 1: 53–129.

- [Morozova, Sorokina] Морозова Е.Ю., Сорокина И.А. 2006. Флора Геологического памятника природы “Щелейки” и его окрестностей (Ленинградская область, Подпорожский район). – Вестн. СПб. ун-та. Сер. 3. 2: 10–24.
- [Morozova et al.] Морозова О.В., Стародубцева Е.А., Царевская Н.Г. 2008. Адвентивная флора Европейской России: итоги инвентаризации. – Известия РАН. Сер. географическая. 5: 85–94.
- [Opredelitel’...] Определитель высших растений Северо-Запада европейской части РСФСР. 1981. – Л. 376 с.
- [Pochvy...] Почвы Ленинградской области. 1973. Л. 344 с.
- POWO: Plants of the World Online. 2023. <https://powo.science.kew.org>
- PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. – J. Syst. Evol. 54 (6): 563–603. <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Pyšek P., Sádlo J., Mandák B., Jarosík V. 2003. Czech alien flora and the historical pattern of its formation: What came first to Central Europe? – Oecologia. 135: 122–130. <https://doi.org/10.1007/s00442-002-1170-7>
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. – Taxon. 53 (1): 131–143.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – Divers. Distrib. 6: 93–107.
- [Rumiantseva, Ivanova] Румянцева Е.Е., Иванова Н.М. 1998. Новые и редкие растения флоры юго-востока Ленинградской области. – Бот. журн. 83 (12): 107–113.
- Ruprecht F. 1860. Flora Ingrica, sive, Historia plantarum Gubernii Petropolitani. 670 p.
- [Sorokina et al.] Сорокина И.А., Бубырева В.А., Чиркова (Виноградова) Г.А. 2010. Интересные ботанические находки во флоре бассейна среднего течения реки Свири (Ленинградская область, Подпорожский район). – Вестн. СПб. ун-та. Сер. 3. 3: 42–48.
- [Spasskaya, Orlova] Спасская Н.А., Орлова Л.В. 1993. Флора заказника “Линдуловская роща” и его ближайших окрестностей. – Бот. журн. 78 (7): 92–102.
- [Takhtajan] Тахтаджян А.Л. 1978. Флористические области Земли. Л. 247 с.
- [Tsinerling] Цинзерлинг Ю.Д. 1934. География растительного покрова северо-запада Европейской части СССР. Л. 378 с.
- [Tzevelev] Цвелёв Н.Н. 2000. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб. 781 с.
- Vinogradova Y., Pergl J., Hejda M., Pyšek P., Essl F., Van Kleunen M., Stepanov N.V. 2018. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories. – Biol. Invasions. 20 (8): 1931–1943.
- Wasowicz P., Sennikov A.N., Westergaard K.B., Spellman K., Carlson M., Gillespie L.J., Saarela J.M., Seefeldt S.S., Bennett B., Bay C., Ickert-Bond S., Väre H. 2020. Non-native vascular flora of the Arctic: Taxonomic richness, distribution and pathways. – Ambio. 49: 693–703. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01296-6>

VASCULAR FLORA OF TOSNENSKY DISTRICT (LENINGRAD REGION, EUROPEAN RUSSIA): COMPOSITION, STRUCTURE AND DYNAMICS

N. T. Saidov^{a,#}, G. Yu. Konechnaya^{a,##}, and A. V. Leostrin^{a,b,###}

^aKomarov Botanical Institute of RAS

Prof. Popov Str., 2B, St. Petersburg, 197022, Russia

^bSt. Petersburg State University

Universitetskaya Emb., 7/9, St. Petersburg, 199034, Russia

[#]e-mail: nsaidov@binran.ru

^{##}e-mail: gkonechnaya@binran.ru

^{###}e-mail: aleostrin@binran.ru

The article presents the first comprehensive assessment of the vascular flora of Tosnensky district (Leningrad region, Northwestern European Russia). In this study, we made the first checklist of vascular plants for this area based on our field observations in 2016–2022, the literature, online sources and herbarium collections. The flora of Tosnensky district consists of 874 species, of which 706 are native, 36 are archaeophytes, 131 are neophytes, and one species has an uncertain status. The list contains information on 43 species new to the district and on one species (*Euphrasia micrantha* Rehb) new to the flora of Leningrad region. Results show that by the number of native species, Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae are leading families; Brassicaceae is the largest in terms of the number of alien species. The native flora is dominated by forest-inhabiting species (55.3% of all species); the largest number of alien species is found on roadsides (42.7%). Most of the native species have a Eurasian range (30.5%), and 20.8% of all alien plants originate from North America. Perennial herbs dominate among both native and alien species (72.9% and 54.2%, respectively). In alien flora of Tosnensky district, there are 59 casual and 55 naturalized non-invasive species, while 14 species have been assigned as invasive. In addition, we provide information on the habitats of 42 species protected in Leningrad region, including three species that are listed in the Red Book of the Russian Federation, namely *Isoetes echinospora*

Durieu, *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski and *Lobelia dortmanna* L. The flora of Tosnensky district is well listed compared to floras of neighboring territories, however our findings indicate a relatively low proportion of neophytes (15% of all species). This feature can be explained by the low level of development of the transport network that reduces the likelihood of the introduction and spread of neophytes.

Keywords: flora, inventory, Northwest European Russia, native plants, alien plants

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to Petr Efimov and Anton Stanislavsky for participation in field research, to Valentina Bubyreva for help in working with the herbarium collection of the Department of Botany of St. Petersburg University and in finding the necessary literature, to Alexander Egorov for providing data on the flora of the Lisinsky forestry and to Vladislav Kuropatkin for his data on the flora of Kholmsky district. The authors are also grateful to taxonomists for their help in identification of taxonomically complex groups, namely to Galina Gussarova (*Euphrasia*), Alexander Sennikov (*Hieracium*, *Pilosella*), Ludmila Krupkina (*Nymphaea*), Alexander Korobkov (*Artemisia*), Petr Efimov (*Taraxacum*), Vladimir Dorofeev (*Brassicaceae*). The work has conducted within the framework of the state assignment of the Komarov Botanical Institute (No. AAAA-A19-119031290052-1).

REFERENCES

- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of the flowering plants: APG IV. – Bot. J. Linn. Soc. 181 (1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Beketov A.N. 1870. Vzgl'yad na sostoyaniye issledovaniya Peterburgskoy rastitel'nosti [Perspective on the state of the study of Petersburg vegetation]. – Trudy St. Peterburg. obshchestva estestvoispytateley. 1: 187–207 (In Russ.).
- Borodina A.E. 1975. Materialy k flore Vepsovskoy vozvshennosti (Leningradskaya obl.) [Materials for the flora of Vepsovskaya upland (Leningrad region)]. Leningrad State University thesis. Leningrad. 170 p. (In Russ.).
- Brummitt R.K. 2001. World geographical scheme for recording plant distributions. Ed. 2. Pittsburgh. 153 p.
- Bubyreva V.A., Byalt V.V. 2015. Gerbariy kafedry botaniki Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta (LECB): istoriya i sovremennost' [Herbarium of the Botany Department of St. Petersburg University (LECB): history and modernity]. – In: Botanicheskie kollektsii – natsional'noe dostoyanie Rossii: materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii. Penza. P. 23–27 (In Russ.).
- Byalt V.V., Firsov G.A., Byalt A.V., Orlova L.V. 2019a. The cultural flora of St. Petersburg (Russia) and its analysis. – Vestnik OGPU. 2 (30): 11–103 (In Russ.).
- Byalt V.V., Orlova L.V., Firsov G.A., Khmarik A.G. 2019b. On the dynamics of running wild and naturalization of woody plants species at the North-East of Karelian Isthmus of Leningrad province (Russia). – Bul. GBS. 1: 3–11 (In Russ.).
- Christenhusz M.J.M., Reveal J.L., Farjon A., Gardiner M.F., Mill R.P., Chase M.W. 2011. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. – Phytotaxa. 19: 55–70.
- Darinskii A.V. 1975. Leningradskaya oblast' [Leningrad region]. Leningrad. 384 p. (In Russ.).
- Dgebuadze Yu.Yu., Petrosyan V.G., Khlyap L.A. 2018. The most dangerous invasive species of Russia (Top-100). Moscow. 688 p. (In Russ.).
- Doronina A.Yu. 2007. Vascular plants of the Karelian Isthmus (Leningrad region). Moscow. 574 p. (In Russ.).
- Doronina A.Yu. 2010. Flora of the “Carboniferous outliers” area (Leningrad region, “Vepsky les” nature park). – Trudy KarNTs RAN. 1: 57–69 (In Russ.).
- Doronina A.Yu. 2011. Flora of the Rakovye ozera nature reserve (Leningrad region). – Trudy KarNTs RAN. 2: 85–99 (In Russ.).
- Doronina A.Yu., Noskova M.G. 2007. New locations of the vascular plants protected species in the strictly protected zones of the Vepssky Forest nature park (Leningrad region). – Vestnik of Saint Petersburg University. Ser. 3. 1: 49–55 (In Russ.).
- Egorov A.A. 1999. Flora Lisinskogo uchebno-opytного leskhozha [Flora of the Lisinsky educational and experimental forestry]: Diss. ... Kand. Sci. St. Petersburg. 153 p. (In Russ.).
- Egorov A.A., Titov Yu.V. 1997. Flora Lisinskogo uchebno-opytного leskhozha: uchebnoe posobie [Flora of the Lisinsky educational and experimental forestry: a study guide.]. St. Petersburg. 97 p. (In Russ.).
- Efimov P.G. 2022. Orhidnye Rossii: sistematika, geografiya, voprosy okhrany [Orchids of Russia: taxonomy, geography, protection issues]: Diss. ... Doct. Sci. St. Petersburg. 468 p. (In Russ.). Euro+Med Plantbase. 2023. <https://europlusmed.org>
- Firsov G.A., Byalt V.V. 2015. Review of woody exotic species producing a self-sowing in Saint Petersburg (Russia). – Russian Journal of Biological Invasions. 4: 95–104 (In Russ.).
- Gannibal B.K., Korchagina I.A. 2012. Gerbariy fakul'teta geografii i geoekologii SPbGU (sovremennoe sostoyaniye i istoriya) [Herbarium of the Department of Geo-geography and Geoecology of St. Petersburg University (current state and history)]. – Vestnik of Saint Petersburg University. Ser. 7. 3: 144–147 (In Russ.).
- GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. 2023. <https://www.gbif.org>
- Geltman D.V. 2003. Ponyatie “invazivnyy vid” i neobhodimost' izucheniya etogo yavleniya [The concept of “invasive species” and the need to study this phenomenon]. – In: Problemy izucheniya adventivnoi i sinantropnoi flory v regionakh SNG: materialy nauchnoy konferentsii. Tula. P. 35–36 (In Russ.).
- Glazkova E.A., Sorokina I.A., Sukristik V.A., Philippova A.V. 2020. New localities of rare and protected vascular plant species in the Leningrad region and Saint Petersburg. – Bot. Zhurn. 105 (7): 721–730 (In Russ.).

- Illyustrirovannyi opredelitel' rasteniy Leningradskoy oblasti [Illustrated manual of plants of Leningrad region]. 2006. Moscow. 799 p. (In Russ.). iNaturalist. 2023. <https://www.inaturalist.org>
- IPNI: The International Plant Names Index. 2023. <https://www.ipni.org>
- Kicheva I.V. 2001. Flora basseyna rek Mgi i Moyki (Leningradskaya oblast', Kirovskiy i Tosnenskiy rayony) [Flora of the Mga and Moyka River basins (Leningrad region, Kirovsky and Tosnensky districts)]: St. Petersburg University Master's thesis. St. Petersburg. 148 p. (In Russ.).
- Konechnaya G.Yu., Shipilina L.Yu. 2013. Redkie i ohranyaemye vidy rasteniy v Luzhskom rayone Leningradskoy oblasti. [Rare and protected plant species in the Luzhsky district of the Leningrad region]. – Vestnik of Saint Petersburg University. Ser. 3. 1: 113–116 (In Russ.).
- Kozachkova P.Yu. 1995. Materialy k flore pamyatnika prirody “Sablinskie peshchery i vodopad” [Materials for the flora of the natural monument “Sablinsky caves and waterfall”]: Saint-Petersburg University coursework. St. Petersburg. 111 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga prirody Leningradskoy oblasti (rasteniya i griby) [Red Data Book of the Leningrad region. Plants and fungi]. 2000. St. Petersburg. Vol. 2. 672 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiiskoy Federatsii (rasteniya i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti: Obyekty rastitel'nogo mira [Red Data Book of the Leningrad Region: Objects of plant world]. 2018. St. Petersburg. 848 p. (In Russ.).
- Leostrin A.V., Efimova A.A., Konechnaya G.Yu., Philipov D.A., Melnikov D.G. 2018. Addition to the flora of European Russia. – Trudy KarNTs RAN. Ser. Biogeografia. 8: 15–25.
- Mayevskii P.F. 2014. Flora sredney polosy Evropeyskoy chasti Rossii. 11 izd. [Flora of the Central part of European Russia. 11 ed.]. Moscow. 653 p. (In Russ.).
- Medvedeva M.A., Sorokina I.A. 2005. Flora of the Syas' River within the down and middle stream (Leningrad region, Volkhovskiy and Tikhvinskiy districts). – Vestnik of Saint Petersburg University. Ser. 3. 2: 71–85 (In Russ.).
- Meinshausen K.F. 1878. Flora ingrlica: oder, Aufzählung und Beschreibung der Blütenpflanzen und Gefäßcryptogamen des Gouvernements St. Petersburg [Flora ingrlica: or, enumeration and description of the flowering plants and vascular cryptogams of the St. Petersburg government]. St. Petersburg. 512 p.
- Morozova E.Yu., Sorokina I.A. 2006. Flora of the nature geological monument “Sheheleiki” and vicinities (Leningrad region, Podporozhskiy district). – Vestnik of Saint Petersburg University. Ser. 3. 2: 10–24 (In Russ.).
- Morozova O.V., Starodubtseva E.A., Tsarevskaya N.G. 2008. Advection flora of European Russia: Results of inventory making. – Izvestiya RAN. Ser. Geograficheskaya. 5: 85–94 (In Russ.).
- Morozova O.V. 2023. Archaeophytes in the flora of European Russia. – Russian Journal of Biological Invasions. 1: 53–129 (In Russ.).
- Opredelitel' vysshikh rasteniy Severo-Zapada Evropeyskoy chasti RSFSR [Manual of higher plants of the North-West of the European part of the RSFSR]. 1981. – Leningrad. 376 p. (In Russ.).
- Pochvy Leningradskoy oblasti [Soils of the Leningrad region]. 1973. Leningrad. 344 p. (In Russ.).
- POWO: Plants of the World Online. 2023. <https://powo.science.kew.org>
- PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. – J. Syst. Evol. 54 (6): 563–603. <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Pyšek P., Sádlo J., Mandák B., Jarosík V. 2003. Czech alien flora and the historical pattern of its formation: What came first to Central Europe? – Oecologia. 135: 122–130. <https://doi.org/10.1007/s00442-002-1170-7>
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. – Taxon. 53 (1): 131–143.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – Divers. Distrib. 6: 93–107.
- Rumiantseva E.E., Ivanova N.M. 1998. New and rare plants in the flora of the south-east of Leningrad region. – Bot. Zhurn. 83 (12): 107–113 (In Russ.).
- Ruprecht F. 1860. Flora Ingrlica, sive, Historia plantarum Gubernii Petropolitani. 670 p.
- Sorokina I.A., Bubyreva V.A., Chirkova (Vinogradova) G.A. 2010. Interesnye botanicheskie nakhodki vo flore basseyna srednego techeniya reki Sviri (Leningradskaya oblast', Podporozhskiy rayon) [Interesting finds in flora of the basin of the Svir' River middle course (Leningrad Region, Podporozhskiy district)]. – Vestnik of Saint Petersburg University. Ser. 3. 3: 42–48 (In Russ.).
- Spasskaya N.A., Orlova L.V. 1993. Flora of the reservation Lindulovskaya grove and its nearest environs. – Bot. Zhurn. 78 (7): 92–102 (In Russ.).
- Takhtajan A.L. 1978. The floristic regions of the world. Leningrad. 247 p. (In Russ.).
- Tsinzerling Yu.D. 1934. Geografiya rastitel'nogo pokrova severo-zapada Evropeyskoy chasti SSSR [Geography of the vegetation of the North-West European part of the USSR]. Leningrad. 378 p. (In Russ.).
- Tzvelev N.N. 2000. Opredelitel' sosudistyx rasteniy Severo-Zapadnoy Rossii (Leningradskaya, Pskovskaya i Novgorodskaya oblasti). [Manual of vascular plants of North-Western Russia (Leningrad, Pskov and Novgorod regions)]. St. Petersburg. 781 p. (In Russ.).
- Vinogradova Y., Pergl J., Hejda M., Pyšek P., Essl F., Van Kleunen M., Stepanov N.V. 2018. Invasive alien plants of Russia: insights from regional inventories. – Biol. Invasions. 20 (8): 1931–1943.
- Wasowicz P., Sennikov A.N., Westergaard K.B., Spellman K., Carlson M., Gillespie L.J., Saarela J.M., Seefeldt S.S., Bennett B., Bay C., Ickert-Bond S., Väre H. 2020. Non-native vascular flora of the Arctic: Taxonomic richness, distribution and pathways. – Ambio. 49: 693–703. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01296-6>