

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНОГО ВИДА БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) (ARIACEAE) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2023 Каплин В.Г.

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений,
Санкт-Петербург – Пушкин, 196608, Россия;
e-mail: ctenolepisma@mail.ru

Поступила в редакцию 24.03.2023. После доработки 29.04.2023. Принята к публикации 15.05.2023

В Ленинградской обл. борщевик Сосновского, предпочитает хорошо развитые плодородные легко- и среднесуглинистые дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы; практически отсутствует на болотах и заболоченных землях; на территориях, занятых еловыми лесами, а также сосняками с неплодородными маломощными почвами на песчаных и каменистых субстратах. Наиболее благоприятные гидротермические, орографические, гидрологические, почвенные, экологические условия для развития и распространения борщевика Сосновского наблюдаются в западных, развитых в сельскохозяйственном отношении районах (Сланцевский, Кингисеппский, Ломоносовский, Волосовский, Гатчинский) с расчленённым холмистым рельефом, посевными площадями, занимающими 7–13% их территории, залежными землями. К югу, востоку и северу области условия для развития и распространения борщевика Сосновского заметно ухудшаются, что обусловлено прежде всего к югу и востоку равнинно-низменным характером рельефа, его заболачиванием, распространением мало- и неблагоприятных для борщевика еловых и сосновых лесов, маломощных и бедных почв на каменистых субстратах, особенно к северу на Карельском перешейке и в Подпорожском районе на северо-востоке.

Ключевые слова: гигантские борщевики, Евразия, первичный и вторичный ареалы, факторы распространения и направления инвазии, инвазионный процесс, натурализация.

DOI: 10.35885/1996-1499-16-2-87-106

Введение

Преимущественно голарктический род *Heracleum* L. включает 8 секций, около 70 видов, распространённых в горах и предгорьях Северной Америки, Европы и Азии, на юге до Гималаев, Южной Индии и Цейлона, с центром биоразнообразия на Кавказе (более 30 видов). В Африке известен из горной Эфиопии [Манденова, 1951]. В Российской Федерации распространены 14 видов этого рода, из них 10 видов на Кавказе и в Крыму, 3 вида в Европейской части, в Сибири, на Алтае, Дальнем Востоке и на Сахалине и 1 вид на Камчатке. Среди видов рода *Heracleum* инвазивных три вида гигантских борщевиков секции *Pubescentia*: *H. sosnowskyi* Manden., *H. mantegazzianum* Somm. & Lev. и *H. persicum* Desf. ex Fisch., C.A. Mey. & Avé-Lall. [Jahodová et al., 2007; Kabuce, Priede, 2010; Zakhozhiy et al., 2022]. По определению ЮНЕП, к инвазивным относятся чужеродные виды, проникновение и распространение которых угро-

жает экосистемам или видам и причиняет экономический или экологический ущерб. *H. sosnowskyi* и *H. mantegazzianum* – эндемики Кавказа. Естественный ареал *H. persicum* охватывает Турцию, Иран и Ирак. К главному фактору распространения чужеродных борщевиков *H. sosnowskyi*, *H. mantegazzianum* и *H. persicum*, имеющих наибольшие размеры растений и высокую надземную продуктивность, относится их интродукция человеком для укрепления кормовой базы сельскохозяйственных животных и в декоративных целях.

H. mantegazzianum был интродуцирован и широко распространился в Европе (Исландия, Ирландия, Великобритания, Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Эстония, Латвия, Беларусь, Польша, Германия, Бельгия, Нидерланды, Франция, Венгрия, Чехия, Словакия, Швейцария, Словения, Австрия, Италия, Босния и Герцеговина, Хорватия, Украина), Северной Америке (Канада; США, включая Аляску), Австралии (включая Тасманию),

Новой Зеландии [Mullerova, Parker, 2022]. *H. persicum* был интродуцирован и распространился в Европе (Исландия, Великобритания, Дания, Норвегия, Швеция, Финляндия, Эстония, Чехия, Венгрия) [Rijal, 2022].

H. sosnowskyi с 1940-х гг. был завезён в качестве кормового растения в Латвию (1948 г.), Литву (1950 г.), Беларусь (1955 г.), Эстонию (1957 г.), Польшу (1958 г.), Украину [Vychor, Prots, 2012], бывшую Германскую Демократическую Республику, Венгрию, Данию [Nielsen et al., 2005]. Известен также из Болгарии, Румынии и Сербии [Vladimirov et al., 2019]. В бывшем СССР был впервые интродуцирован из первичного ареала для изучения в кормовых целях в Полярно-Альпийский ботанический сад в Мурманской обл. на Кольском полуострове в 1947 г., в Ленинградскую обл. в 1951 г., Республику Коми в 1953 г., Карелию в 1960 г., Горно-Алтайскую республику в 1967 г., в Томскую обл. в 1972 г., Новосибирскую обл. в 1976 г., на о. Сахалин в 1962 г., в Иркутскую обл., Приморский край, европейскую часть России (начало 1970-х гг.), в Тюменскую обл. в 1981 г., на Камчатку в 1985 г. Первый экземпляр одичавшей формы *H. sosnowskyi* был обнаружен в Московской обл. (Серпухов) в 1948 г. Его одичание в зарубежной Европе началось в 1970 г., в России в 1980 г., распространение и натурализация в Горно-Алтайской республике вдоль дорог отмечены в 2005 г., в Томской обл. с 2007 г., Новосибирской – с 2010 г., в Карелии – с 1990 г. Северная граница распространения борщевика Сосновского доходит в Архангельской обл. до 64° с. ш., в Ямало-Ненецком автономном округе – до 68° с. ш.

Материалы и методы

В основу работы положен сопряжённый анализ литературных сведений по экологии, биологии, динамике распространения, основных этапов и направлений инвазии борщевика Сосновского; влияния гидротермических, орографических, почвенно-растительных, абиотических, биотических, и антропогенных факторов на распространение *H. sosnowskyi*, сведений о его распространении (%) в субъектах РФ на сайтах: Все регионы – Антиборщевик [2023], карты рельефа, растительности

и почв Ленинградской обл. [Баланцев, 2022; Ленинградская область..., 2022; Географическая карта..., 2023]. Рассмотрены исторические особенности возделывания и распространения борщевика Сосновского в России. По районам и поселениям площадь, занятая борщевиком, оценивалась в га и % от общей площади района или поселения. В качестве исходных данных также для разработки картосхем распространения борщевика Сосновского использовалась информация с европейских космических аппаратов (КА) Sentinel-2А и Sentinel-2В, размещённая в открытом доступе. Работы по оценке распространения борщевика Сосновского по космическим данным проводились по специальному методу, разработанному и запатентованному в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения (ГУАП) (патент на изобретение N 2657363 в части способа обнаружения борщевика Сосновского по аэрокосмическим данным). Метод рассчитан также на обработку данных беспилотных летательных аппаратов и со спутников среднего и высокого пространственного разрешения, оборудованных многоспектральными камерами [Рыжиков, 2019; Григорьев, Зайцев, Рыжиков, Чичкова, 2020]. Информация с космических аппаратов Sentinel-2 для дешифрирования распространения зарослей борщевика Сосновского широко используется также и другими исследователями [Товстик и др., 2019].

Результаты исследований

Современный ареал борщевика Сосновского в России. В европейской части России к главному фактору распространения борщевика Сосновского из его вторичного ареала в южном направлении относится количество осадков в летний период и увлажнение его местообитаний. Благоприятные условия для произрастания и распространения борщевика складываются во всех областях Северо-Западного федерального округа в зонах лесотундры, тайги, смешанных и лиственных лесов с количеством осадков 500–750 мм, выпадающих преимущественно в тёплое время года. Наибольшие, занятые им площади, отмечены в Вологодской обл. (около 28 тыс.

га), а также в Республике Коми, Ленинградской, Новгородской и Псковской областях (9–12 тыс. га), Республике Карелия и Архангельской обл. (600–650 га). В арктическом и субарктическом климатических поясах в Архангельской, Мурманской областях и в Ямало-Ненецком автономном округе борщевик Сосновского отсутствует. В субарктической тундре Ямало-Ненецкого автономного округа он обнаружен в отдельные годы, где периодически вымерзает. Заросли борщевика занимают наибольшие относительные площади в западной части региона в Псковской, Вологодской, Новгородской и Ленинградской областях (соответственно, 0.21, 0.19, 0.17 и 0.14%). Наибольшие относительные площади, занимаемые зарослями борщевика, наблюдаются на западе Новгородской обл. в Пестовском районе (3.4%), северо-востоке Вологодской обл. в Великоустюгском районе (3.1%), на западе Псковской обл. в Печорском районе (2.1%).

В Центральном федеральном округе РФ в настоящее время наибольшие площади заняты борщевиком в Тверской, Московской и Ярославской областях (11–26 тыс. га) с годовым количеством осадков 500–750 мм, выпадающих преимущественно в весенне-летний период, с преобладанием растительных сообществ южной тайги и смешанных лесов. В Брянской, Смоленской, Калужской, Орловской и Тульской областях в северо-западной части, а также во Владимирской, Ивановской и Костромской областях в восточной части этого округа с преобладанием подтаёжных, смешанных, мелколиственных и широколиственных лесов и годовым количеством осадков 550–750 мм площади, занимаемые этим борщевиком уменьшаются на порядок (1–3 тыс. га). В южной части округа в Курской, Белгородской, Липецкой, Рязанской, Воронежской, Тамбовской областях в зонах лесостепи и степи, с количеством осадков 450–550 мм борщевик Сосновского встречается преимущественно в лесостепи и занимаемые им площади снижаются до 10–120 га с наименьшим его распространением в Белгородской обл.

В Приволжском федеральном округе РФ южнее Центрального и Северо-Западного

округов борщевик Сосновского обнаружен также во всех субъектах округа с наибольшим распространением в северных областях: Нижегородской, Кировской и в Пермском крае (соответственно, около 5 и 10 и 4 тыс. га). Кировская обл. располагается в зонах средней и южной тайги и смешанных широколиственно-хвойных лесов с годовым количеством осадков 500–680 мм. Наиболее благоприятные условия для борщевика складываются в южной тайге в западной части области в Вятско-Ветлужском физико-географическом округе в Котельничском, Орловском и Свечинском районах. На севере и северо-востоке области в средней тайге он пока не отмечен. В Нижегородской обл. с годовым количеством осадков 520–680 мм в хвойных, смешанных и широколиственных лесах также складываются сравнительно благоприятные условия для распространения борщевика, занимающего наибольшие площади в Сосновском, Первомайском и Городецком районах. Пермский край расположен в северо-восточной части Приволжского округа со значительной протяжённостью с севера на юг (около 650 км), растительностью, включающей три природные зоны: средней тайги, южной тайги и смешанных хвойно-широколиственных лесов, низменным и равнинным рельефом в западной части края и Уральскими горами в восточной. Борщевик Сосновского на севере и востоке края в среднетаёжной зоне практически не встречается, наибольшие площади заняты им в южнотаёжной зоне в Оханском и Пермском районах с количеством осадков 650–720 мм. Значительное распространение борщевика произошло в более южных областях Приволжского округа с его обнаружением в них на площади 1.0–1.5 тыс. га в Мордовии, Татарстане и Башкортостане. По результатам маршрутных обследований, данный сорняк на сегодняшний день выявлен более чем на 50 участках городского округа, в 15 районах Мордовии. Наиболее активно он внедряется в естественные пойменные фитоценозы близ р. Инсар, на всей её протяженности [Бочкарёв, 2015]. Первый случай дичания борщевика в Татарстане установлен в 1968 г. С 1978 г. отмечено его внедрение в Татарстан из соседних республик: Чувашии, Марий Эл, Удмур-

тии. В 2012 г. в Татарстане им было занято около 110 га, в 2018-м – 600 га, в настоящее время более 1.0 тыс. га. В Башкортостане вид распространился в 8 северных и центральных районах (Аскинском, Иглинском, Краснокамском, Калтасинском, Татышлинском, Ишимбайском, Уфимском, Янаульском). Южнее с уменьшением количества осадков до 350–450 мм, площадей, занятых лесом и лесостепью, и преобладанием степной растительности, борщевик приурочен к лесным и лесостепным участкам, городским паркам, где отмечен в Пензенской (Городищенский, Сосновоборский районы, городской округ Пензы), Ульяновской (Чердаклинский, Сенгилеевский районы), Самарской (Красноярский район), Саратовской (Ртищевский район, городской округ Саратов) областях.

В Уральском федеральном округе борщевик Сосновского распространился в Челябинской, Свердловской, Курганской, Тюменской областях. В Челябинской обл. занятые им площади составляют около 10 тыс. га. В Сибири отмечен на Алтае, в Томской, Омской, Новосибирской, Иркутской областях; на Дальнем Востоке – на Сахалине, Камчатке, в Приморском крае. Наблюдается его интенсивное распространение в Томской и Иркутской областях [Эбель и др., 2018].

Биологические особенности. Борщевик Сосновского – стержнекорневой, травянистый многолетник, с продолжительностью жизни до 12 лет, монокарпик, высотой 2–3.5 м, периодом цветения 30–40 дней. После цветения и плодоношения погибает, размножается семенами. Семена зимуют в почве на глубине до 5 см, сохраняют жизнеспособность до 5 и более лет. Семена осыпаются с растений в радиусе 4 м, распространяются ветром, водой до 2 км. Корневая система хорошо развита, проникает в почву на глубину до 2–3 м, в ширину до 1.5 м. Влаголюбив, слабо засухоустойчив, предпочитает хорошо развитые, аэрируемые, легко- и средне-суглинистые, плодородные почвы, богатые азотом, с нейтральной и слабощелочной реакцией, не выносит длительного затопления в весенний период, затенения в первый год жизни, бедных питательными веществами, маломощных, песчаных почв. Большая часть

надземных органов растений борщевика, отличающихся высокой надземной биомассой, к осени отмирает и сравнительно быстро разлагается, обогащая почву в его густых зарослях питательными веществами. Внедрение *H. sosnowskyi* в экосистемы Севера способствует сохранению и поддержанию почвенного плодородия за счёт ежегодного возврата с опадом значительных объёмов быстро минерализуемого растительного материала (17.4 т/га), в том числе органического углерода (7.4 т/га), азота (208 кг/га) и зольных элементов (847 кг/га) [Лаптева и др., 2021].

Быстро распространяется в нарушенных местообитаниях вдоль дорог, по залежам, окраинам полей, на месте разрушенных, брошенных и сельскохозяйственных построек, свалок, в запущенных населённых пунктах и вблизи них, в парках, садах, вдоль небольших речек. Автомобильные и грунтовые дороги – один из основных путей распространения борщевика. Почти не встречается в сосновых лесах на бедных песчаных маломощных почвах [Ламан и др., 2009]. С 01 января 2015 г. борщевик Сосновского утратил статус сельскохозяйственной культуры, а в декабре 2015 г. Министерством сельского хозяйства РФ внесён в «Отраслевой классификатор сорных растений» [2018], куда он входит, наряду с борщевиком сибирским, под кодами 5505 и 5506.

К наиболее важным условиям распространения инвазивного борщевика Сосновского в его вторичном ареале относятся сумма активных температур, освещённость, режим увлажнения и богатство почвы. В северном направлении его распространение ограничено суммой активных температур менее 800–1000° с порогом 10 °С за период с 01 мая по 31 августа [Далькэ и др., 2018]. Под снегом мощностью более 25 см борщевик выдерживает морозы до –40... –50 °С. При отсутствии снега легко переносит понижение температуры до –5... –7 °С. Способен к росту при температурах от 2 до 30 °С, скорость которого весной возрастает с увеличением температуры. Осенью наибольшая скорость запаса энергии борщевиком наблюдается при низких положительных температурах 2–5 °С. Плохо переносит затенение в первый год

жизни. Сокращение безморозного периода и высокая частота осенних заморозков способствуют гибели растений борщевика. Обычно приурочен к открытым местообитаниям, за исключением болот. Требовательность к богатству почвы и режиму увлажнения ограничивает его распространение в сосновых лесах. Сравнительно благоприятные условия для развития складываются в лиственных лесах и в лесотундре. В условиях потепления климата в тундровой зоне увеличение теплообеспеченности вегетационного периода создаёт предпосылки для сдвига границы распространения борщевика Сосновского на север.

Борщевики Ленинградской обл. В Ленинградской обл. встречаются 4 вида борщевика: сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), обыкновенный (*H. sphondylium* L.), Сосновского (*H. sosnowskyi* Manden.) и понтийский (*H. ponticum* (Lipsky) Schischk.). Появление и распространение борщевиков в Ленинградской обл. было связано прежде всего с их изучением как кормовых растений. С 1951 г. борщевик стал объектом изучения Ботаническим институтом (БИН) РАН. В 1965–1979 гг. проводились исследования биологических и химических особенностей видов борщевика на базе научно-опытной станции БИНа «Отрадное» в Приозерском районе, где был получен сорт «Отрадный» на основе борщевика понтийского. В 2018 г. этот вид борщевика был выявлен в Приозерском районе специалистами ФГБНУ «Россельхозцентр» [Ткаченко, Жиглова, 2020]. В 1973–1986 гг. на Павловской опытной станции Всероссийского института растениеводства Россельхозакадемии, организованной в 30 км от Ленинграда, проводились исследования 116 образцов 21 вида *Heracleum*, откуда произошёл выход растений с опытных полей в соседнюю долину р. Поповки, где обнаружен борщевик обыкновенный. Последний опытный участок с борщевиком был запахан в 2000 г. Борщевик сибирский встречается в Выборгском районе в «Гладышевском» заказнике. В Ленинградской обл. борщевик Сосновского культивировали с 1960-х гг. В качестве перспективной кормовой культуры на территории области его площади составляли более 1 тыс. га. В

каждом районе имелось хозяйство, занимающееся семеноводством борщевика Сосновского, где он широко распространился и его численность возрастает. В настоящее время в Ленинградской обл. он обнаружен на площади более 100 тыс. га.

Основные экологические факторы распространения борщевика Сосновского в Ленинградской обл. Ленинградская обл., расположенная на северо-западе европейской части России, на территории Восточно-Европейской равнины в условиях умеренного атлантико-континентального климата с избыточным увлажнением с годовым количеством осадков 600–700 мм, главным образом, в подзонах средней и южной тайги, на юге в зоне смешанных лесов, благоприятных для развития и распространения борщевика Сосновского на всей территории области. Средняя температура января –6... –10 °С, июля +16...+18 °С, высота снежного покрова от 25–30 до 40–50 см, тёплый период с первой декады апреля до конца октября – начала ноября. Весенние заморозки вероятны до конца мая – первой декады июня, осенние – в первой декаде сентября. На распространённость борщевика в Ленинградской обл. наибольшее влияние оказывают условия рельефа местности, тип, мощность и богатство почвенного покрова, почвообразующие породы, степень их дренированности, сельскохозяйственное освоение, развитие болот, речной и транспортной сети, нарушенность естественного растительного покрова, плотность населения в сельской местности. Большая часть территории области имеет хорошо развитую речную и транспортную сеть. Число рек и ручьёв более 25 тыс. Общая протяжённость рек Ленинградской обл. около 50 тыс. км, на её территории проложено около 22.5 тыс. км автомобильных дорог, связывающих густой сетью большое количество населённых пунктов. Болота в этой области составляют около 9.9% её территории. Большую часть области занимают низменности (Приозерская, Приладожская, Приморская, Плюсская, Лужская, Волховская, Свирская, Тихвинская) в основном на берегах Финского залива и Ладожского озера, в долинах крупных рек; Лемболовская, Ижорская, Лодейнопольская, Вепсовская,

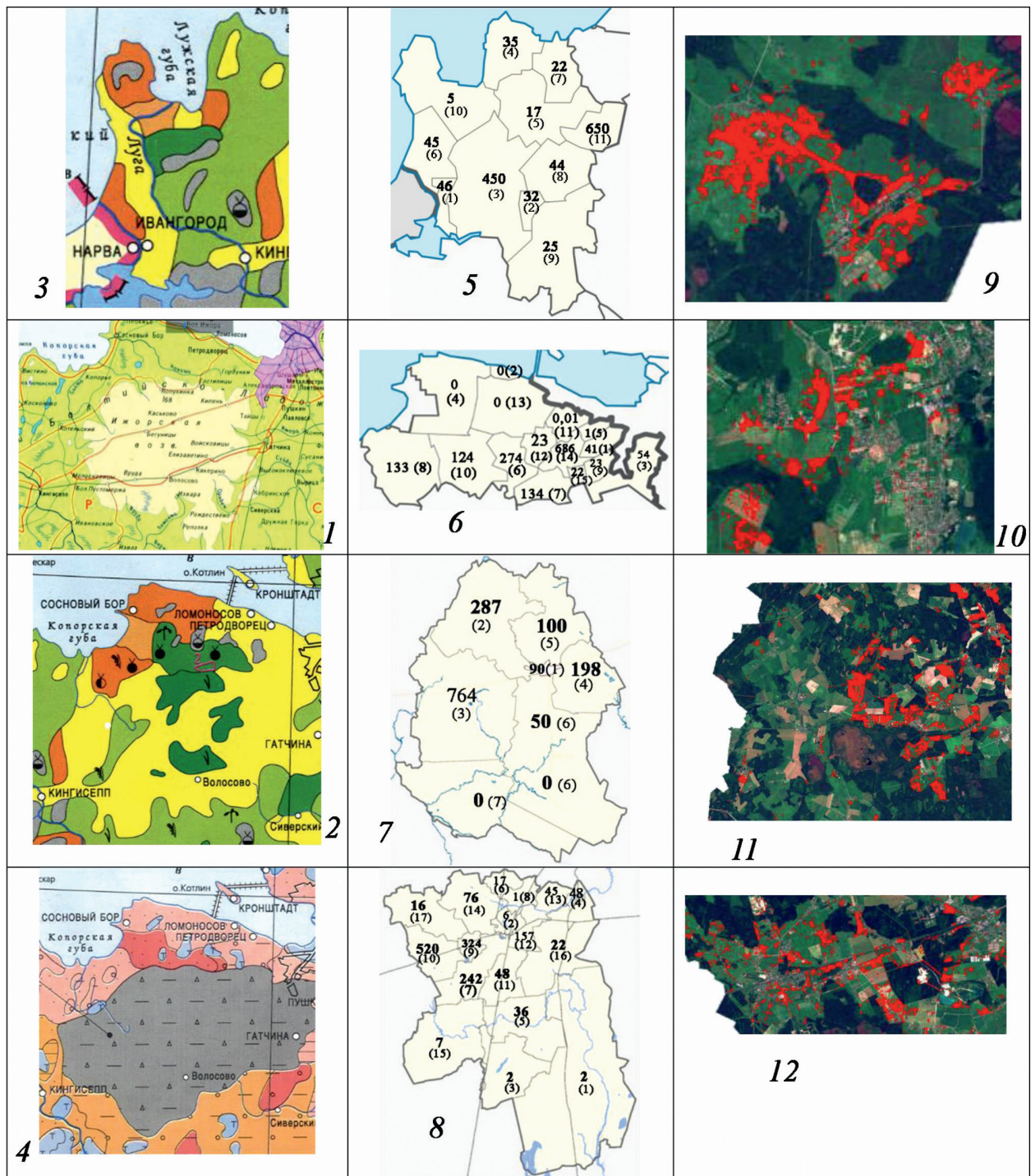


Рис. 1. Фрагменты карт рельефа, почв (1, 4 – Ижорская возвышенность), растительности (2 – Кингисеппский район, 3 – Волосовский, Гатчинский районы), муниципальных районов (5–8), с указанием поселений (в скобках) и площадей (га), занятых в них зарослями борщевика Сосновского, его распределения по спутниковым снимкам [Григорьев и др., 2020] в отдельных поселениях (9–12): 5 – **Кингисеппский район**, поселения: Ивангородское (1), Кингисеппское (2 городские; Большелуцкое (3), Вистинское (4), Котельское (5), Кузёмкинское (6), Нежновское (7), Опольевское (8), Пустомержское (9), Усть-Лужское (10), Фалилеевское (11) сельские; 6 – **Ломоносовский район**, поселения: Аннинское (1), Большеижорское (2), Виллозское (3), Лебяженское (4) городские; Горбунковское (5), Гостилицкое (6), Кипенское (7), Копорское (8), Лаголовское (9), Лопухинское (10), Низинское (11), Оржицкое (12), Пениковское (13), Ропшинское (14), Русско-Высоцкое (15) сельские; 7 – **Волосовский район**, поселения: Волосовское городское (1); Бегуницкое (2), Большеврудское (3), Калитинское (4), Клопицкое (5), Рабитуцкое (6), Сабское (7) сельские; 8 – **Гатчинский район**, поселения: Вырицкое (1), Гатчинское (2), Дружногорское (3), Коммунарское (4), Сиверское (5), Таицкое (6) городские; Большеколпанское (7), Веревское (8), Войсковицкое (9), Елизаветинское (10), Кобринское (11), Новосветское (12), Пудомягское (13), Пудостьское (14), Рождественское (15), Сусанинское (16), Сяськелевское (17) сельские поселения (условные обозначения см. рис. 1а).

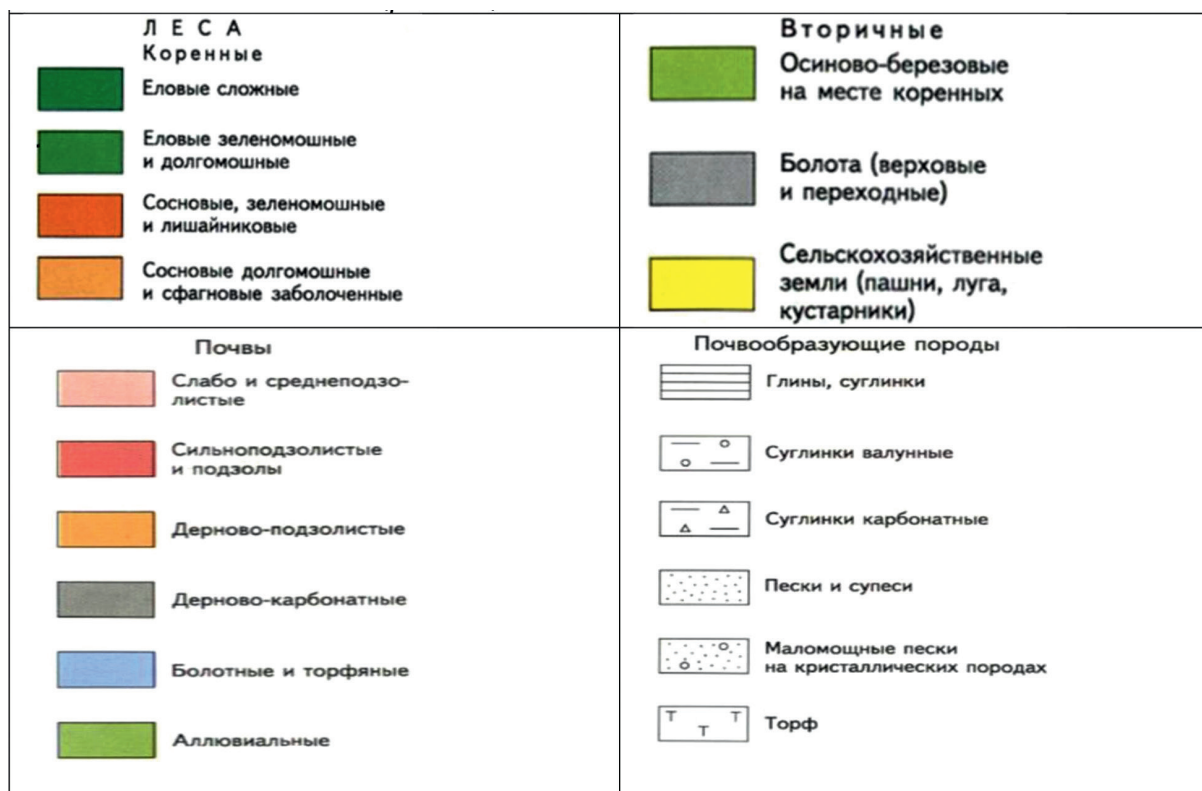


Рис. 1а. Условные обозначения для рисунков 1–5.

Лужская возвышенности с высшими точками 176–304 м над ур. м.

Оптимальные условия для развития борщевика Сосновского складываются на Ижорской возвышенности высотой до 176 м над ур. м., шириной около 100 км и длиной 90 км с наибольшей площадью в Волосовском районе. На севере заходит также в южную часть Ломоносовского, на востоке – на северо-запад Гатчинского, на западе – в восточную часть Кингисеппского районов, где площадь, занятая зарослями борщевика, занимает в отдельных поселениях до 630–760 га (рис. 1). Рельеф возвышенности холмисто-моренный, карстовый, местами с сохранившимися коренными смешанными широколиственно-еловыми и южнотаёжными сосновыми лесами. Почвы дерново-карбонатные, сравнительно мощные, плодородные на песчано-глинистых и известняковых подстилающих отложениях, хорошо дренируются, что способствует хорошему укоренению и развитию корневой системы борщевика на глубину до 2 м, в ширину до 1.5 м. Большую часть Кингисеппского района занимают дерново-подзолистые и подзолистые почвы. Дерново-карбонатные почвы распространены в его восточной ча-

сти, расположены на Ижорской возвышенности. На Ижорской возвышенности мало рек, озёр, сухая поверхность. Для неё характерны почти сплошное сельскохозяйственное освоение с вспаханymi полями, заросли борщевика расположены по окраинам полей, по залежам, долинам рек, вдоль дорог, вблизи посёлков, по окраинам городов, в заброшенных парках. В **Волосовском, Гатчинском, Ломоносовском и Кингисеппском районах** проходят, соответственно, 40, 52, 29 и 42 автодороги, протекают – 18, 17, 12 и 19 рек. Посевные площади сельскохозяйственных культур в этих районах наибольшие в Ленинградской обл. и составляют, соответственно, 13.2, 12.0, 6.9 и 6.8% территории районов [Посевные площади..., 2018] (табл. 1). Заболоченные территории составляют в Кингисеппском и Гатчинском районах 13–14%, в Ломоносовском и Волосовском – 7–9%. Площади, занимаемые зарослями борщевика, в среднем наибольшие в Ломоносовском районе (около 0.80%), в Кингисеппском районе они составляют 0.47%, в Волосовском и Гатчинском районах – около 0.55%. Наибольшие относительные площади его зарослей отмечены в сельских поселениях в восточной

Таблица 1. Площади муниципальных районов, плотность населения, количество поселений и населённых пунктов, заболоченные земли, посевные и занятые борщевиком Сосновского площади в Ленинградской обл.

| Муниципальные районы | Площадь района, кв. км* | Плотность населения, чел./км ² * | Количество населённых пунктов* | Количество поселений | | Площадь, занятая борщевиком, % | Заболоченных земель, % | Посевные площади сельскохозяйственных культур, % ** |
|----------------------|-------------------------|---|--------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------|------------------------|---|
| | | | | общее | с борщевиком | | | |
| Выборгский | 7546 | 26.1 | 181 | 12 | 10 | 0.02 | 3.4 | 1.6 |
| Приозерский | 3597 | 16.0 | 103 | 14 | 11 | 0.007 | 2.4 | 4.8 |
| Всеволожский | 2945 | 176.4 | 154 | 19 | 17 | 0.28 | 9.5 | 3.5 |
| Кингисеппский | 2907 | 29.2 | 190 | 11 | 11 | 0.47 | 13.9 | 6.8 |
| Сланцевский | 2191 | 21.0 | 156 | 7 | 4 | 1.29 | 13.9 | 3.2 |
| Ломоносовский | 1919 | 41.2 | 144 | 15 | 12 | 0.80 | 7.4 | 6.9 |
| Кировский | 2590 | 42.3 | 100 | 11 | 5 | 0.52 | 28.5 | 1.8 |
| Волосовский | 2681 | 18.8 | 201 | 7 | 7 | 0.56 | 8.8 | 13.2 |
| Гатчинский | 2892 | 91.3 | 240 | 17 | 17 | 0.54 | 13.1 | 12.0 |
| Тосненский | 3656 | 37.2 | 115 | 13 | 12 | 0.35 | 13.7 | 4.5 |
| Лужский | 6006 | 12.8 | 348 | 14 | 12 | 0.12 | 17.5 | 4.1 |
| Волховский | 5125 | 15.8 | 280 | 15 | 11 | 0.22 | 24.3 | 2.8 |
| Киришский | 3045 | 20.0 | 77 | 6 | 6 | 0.11 | 14.0 | 3.2 |
| Тихвинский | 7018 | 9.6 | 198 | 9 | 9 | 0.08 | 20.8 | 1.0 |
| Бокситогорский | 7202 | 7.2 | 261 | 7 | 3 | 0.09 | 20.8 | 0.13 |
| Лодейнопольский | 4911 | 5.7 | 122 | 5 | 5 | 0.10 | 8.2 | 0.9 |
| Подпорожский | 7706 | 3.4 | 72 | 5 | 3 | 0.013 | 4.5 | 0.05 |

Примечание: * [Wikipedia..., 2023], ** [Посевные площади..., 2018].

части Ломоносовского района в Ропшинском поселении (8.1%), в центральной и восточной частях Кингисеппского района в Большелуцком (0.75%) и Фалилеевском (5.7%), на западе Волосовского района в Большеврудском (1.4%), на северо-западе Гатчинского района в Войсковицком (10.9%) и Елизаветинском (4.0%) поселениях, где они составляют по 300–700 га (рис. 1).

Сланцевский район расположен в междуречье Нарвы и Луги, рельеф в основном низменный, с болотами вблизи Нарвского водохранилища, в долине р. Плюсса, на юге – равнинно-моренный. В районе 7 поселений со 156 посёлками. В растительном покрове преобладают вторичные осиново-берёзовые леса на дерново-подзолистых почвах. По территории района проходят 41 автодорога, протекают 21 река, наиболее крупные среди них Нарва, Луга, Плюсса. Заболоченные земли преимущественно на севере и северо-востоке, сельскохозяйственные земли – в южной половине района, среди них посевных площадей около 7079 га (3.2%). В этом рай-

оне заросли борщевика распространены преимущественно вблизи деревень и посёлков Загривского сельского поселения (правобережье Нарвы) и на юге в Новосельском сельском поселении, вокруг озера Долгое (Изборье и др.), на заброшенных пашнях, залежах, пустырях вблизи посёлков, автодорог, где эти заросли в поселениях занимают по 350–1300 га их территории (рис. 2). Заросли борщевика занимают в среднем 1.3% площади района. Их наибольшие относительные площади расположены на западе и юге района в Загривском и Новосельском сельских поселениях (по 4.6%).

Рельеф **Лужского района** равнинный. По его территории протекают около 49 рек, главные из них Луга и её притоки Оредеж, Саба, Ящера; проходят 36 автодорог. Значительная часть района (17.5%) заболочена. В районе 13–14 поселений (одно из них было объединено с Оредежским поселением), включающих 348 населённых пунктов. Западная часть района занята сосняками, северная – вторичными осиново-берёзовыми

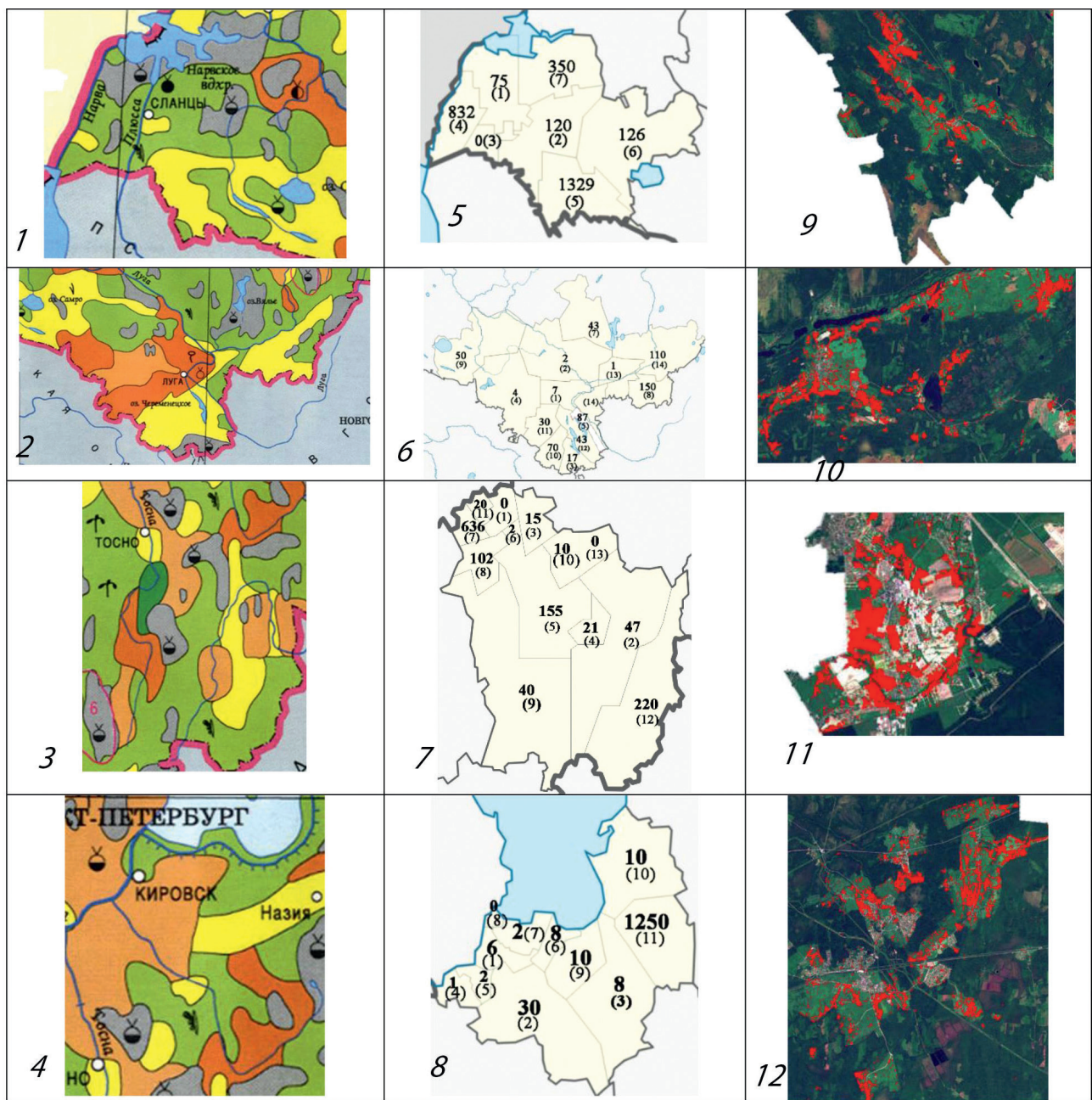


Рис. 2. Фрагменты карт растительности (1 – Сланцевский, 2 – Лужский, 3 – Тосненский, 4 – Кировский районы), муниципальных районов (5–8), с указанием поселений (в скобках) и площадей (га), занятых в них зарослями борщевика Сосновского, его распределения по спутниковым снимкам [Григорьев и др., 2020] в отдельных поселениях (9–12): 5 – Сланцевский район, поселения: Сланцевское городское (1); Выскатское (2), Гостицкое (3), Загрявское (4), Новосельское (5), Старопольское (6), Черновское (7) сельские; 6 – Лужский район, поселения: Лужское (1), Толмачёвское (2) городские; Володарское (3), Волошовское (4), Дзержинское (5), Заклинское (6), Мшинское (7), Оредежское (8), Осьминское (9), Ретюньское (10), Серебрянское (11), Скребловское (12), Торковичское (13), Ям-Тёсовское (14) сельские; 7 – Тосненский район, поселения: Красноборское (1), Любанское (2), Никольское (3), Рябовское (4), Тосненское (5), Ульяновское (6), Фёдоровское (7), Форносовское (8) городские; Лисинское (9), Нурминское (10), Тельмановское (11), Трубноборское (12), Шапкинское (13) сельские; 8 – Кировский район, поселения: Кировское (1), Мгинское (2), Назиевское (3), Отрадненское (4), Павловское (5), Приладожское (6), Синявинское (7), Шлиссельбургское (8) городские; Путиловское (9), Суховское (10), Шумское (11) сельские поселения (условные обозначения см. рис. 1а).

лесами, а юг и восток – сельскохозяйственными землями с посевными площадями около 24 600 га (4.1%) на дерново-подзолистых и дерново-карбонатных почвах, где борщевик

Сосновского усиливает свои позиции в Оредежском, Заклинском, Дзержинском сельских поселениях. Площади, занятые зарослями борщевика, составляют в них по 90–150 га в

долинах притоков рек Луга, Оредеж, вблизи посёлков (Волошово, Оредеж, Почап и др.), на залежах, по окраинам полей, вокруг небольших озёр, вдоль автомобильных дорог. Заросли занимают в среднем 0.12% площади района. Их наибольшие относительные площади расположены на западе и юге района в Оредежском и Дзержинском сельских поселениях (по 4.6%) (рис. 2).

Рельеф **Тосненского района** равнинный, местами с возвышениями до 85–90 м над ур. м., вторичными осиново-берёзовыми лесами и сосняками, заболоченностью около 14%, преобладанием торфяно-болотных, подзолистых и дерново-подзолистых почв, посевными площадями около 16 500 га (4.5%). Плотность населения сравнительно высокая (около 37 чел./км²), автодорог 38, поселений 13, рек 21, наиболее крупная из них Тосна. Борщевик Сосновского распространён в большинстве поселений района. Его заросли занимают в среднем 0.35% площади района. Их наибольшие относительные площади (по 100–640 га) расположены на северо-западе района в Фёдоровском (12.1%) и Форносовском (0.8%) городских поселениях по окраинам городов, посевам, вблизи посёлков, на залежах, по долинам рек (Тигода и др.), вдоль дорог (рис. 2).

Кировский район расположен в центральной части Ленинградской обл., примыкает к юго-западному побережью Ладожского озера, отличается сравнительно высокой плотностью населения (около 42 чел./км²), по его территории проходят 37 автодорог, протекают 19 рек. В районе 11 поселений, включающих 100 населённых пунктов. Рельеф преимущественно равнинный, в растительном покрове преобладают сосняки и осиново-берёзовые леса, в юго-восточной и южной частях этого района обычны болота, заболоченность земель составляет 28.5%, посевные площади около 1.8%. Борщевик Сосновского распространён практически во всех поселениях, где занимает в среднем 0.52% территории района по долинам рек, вдоль автодорог, на залежах, окраинах полей, вблизи населённых пунктов, Наибольшие площади заняты его зарослями в восточной части района в Шумском сельском поселении (около 1250 га,

или 3.2%). На востоке к Кировскому району примыкает Волховский, на юго-востоке – Киришский районы области.

Волховский район расположен в центральной части Ленинградской обл. между Кировским районом на западе и Лодейнопольским на северо-востоке. Плотность населения около 16 чел./км². Рельеф района преимущественно равнинный, в северной части холмистый. В растительном покрове преобладают вторичные осиново-берёзовые леса и сосняки, около 24% его территории заболочены, в почвенном покрове наибольшие площади занимают торфяно-болотные и подзолистые почвы, менее распространены дерново-подзолистые и дерново-карбонатные. Сельскохозяйственные земли расположены в основном в северной и западной части, а также по долинам рек, среди них посевные площади составляют около 14 400 га (2.8%). По территории района проходят 44 автодороги, протекают 37 рек, наиболее крупные среди них Волхов и Сясь. Борщевик Сосновского распространился на большей части района вдоль автодорог, рек, по сельскохозяйственным землям, вблизи посёлков, городов, занимает около 0.2–0.3% территории района. Наибольшие площади его зарослей отмечены вдоль Волхова в Староладожском (2.19%), Кисельнинском (0.46%), а также в Хваловском (0.25%) сельских поселениях (рис. 3).

Киришский район расположен южнее Волховского района в бассейне р. Волхов и её притока Пчѐвжи. Плотность его населения около 20 чел./км². Рельеф района равнинный, с высотами до 50 м. По территории района проходят 14 автодорог, протекают 32 реки. Более 60% территории района занимают осиново-берёзовые леса и сосняки, около 14% – болота, в основном в северной части района. В южной части района преобладают подзолистые, дерново-подзолистые почвы, в северной – торфяно-болотные. На сельскохозяйственные земли приходится около 16% территории преимущественно в южной части района, в долинах Волхова и Пчѐвжи, посевные площади составляют 3.2%. Заросли борщевика Сосновского занимают наибольшие площади вдоль Волхова и его притоков, дорог, на залежах, по окраинам посевам, по

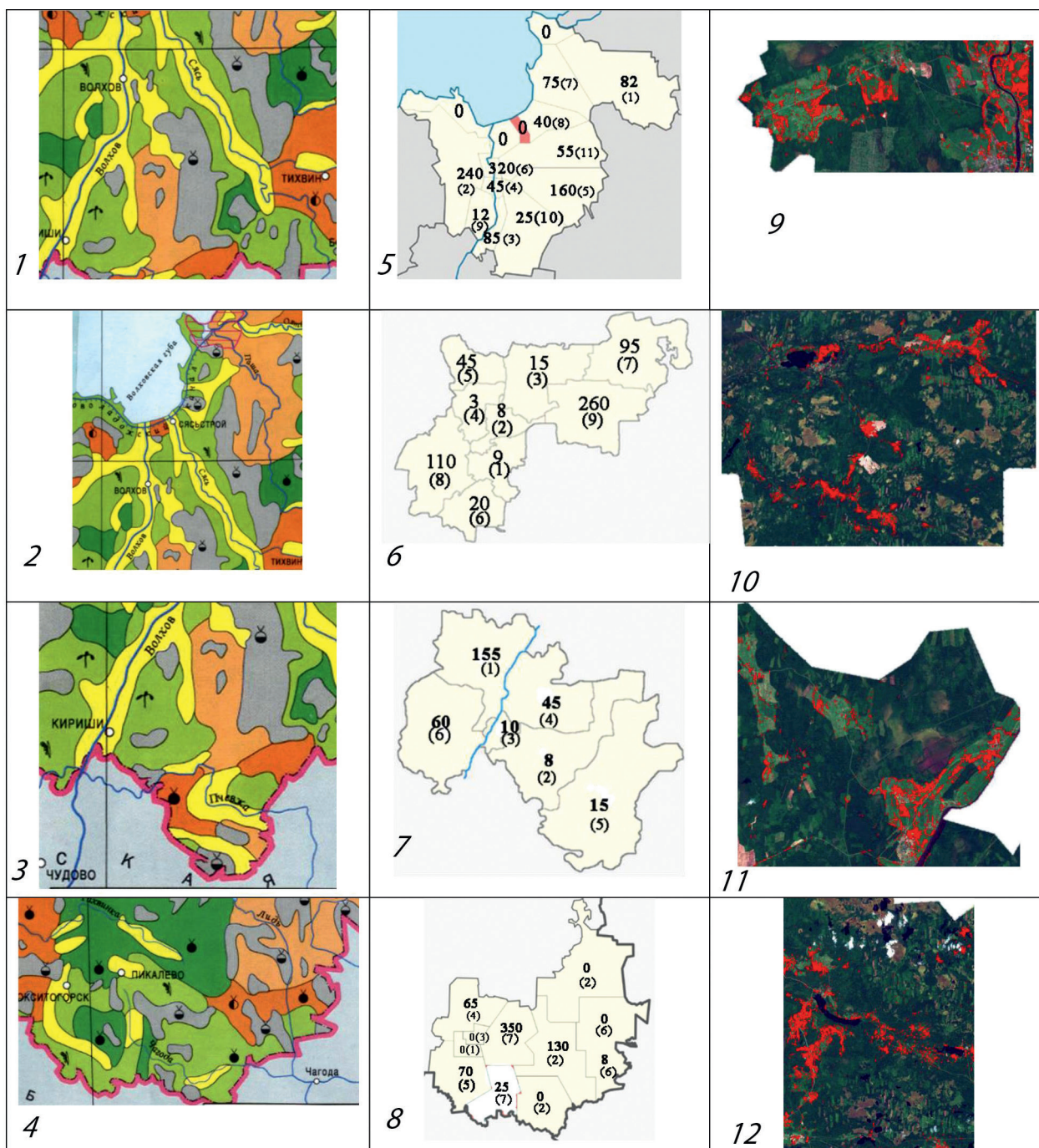


Рис. 3. Фрагменты карт растительности (1 – Волховский, 2 – Тихвинский, 3 – Киришский, 4 – Бокситогорский районы), муниципальных районов (5–8), с указанием поселений (в скобках) и площадей (га), занятых в них зарослями борщевика Сосновского, его распределения по спутниковым снимкам [Григорьев и др., 2020] в отдельных поселениях (9–12): 5 – **Волховский район**, поселения: Пашское (1), Кисельнинское (2), Бережковское (3), Хваловское (5), Вындиновское (9), Староладожское (6), Усадьбищенское (10), Колчановское (11) сельские; Волховское городское (4); 6 – Тихвинский район, поселения Тихвинское городское (1), Борское (2), Ганьковское (3), Горское (4), Коськовское (5), Мелегежское (6), Пашозерское (7), Цвылёвское (8), Шугозёрское (9) сельские; 7 – **Киришский район**, Глажевское (1), Пчевское (2), Грузинское (4), Кусинское (6) сельские; Киришское (3), Будогощское (5) городские; 8 – Бокситогорский район, поселения: Бокситогорское (1), Ефимовское (Ефимовское – центр, Радогощинское – север, Климовское – юг) (2), Пикалевское (3) городские; Большедворское (4), Борское (5), Лидское (Заборское – север, Подборское – юг) (6), Самойловское (Анисимовское – юг) (7) сельские поселения (условные обозначения см. рис. 1а).

сёлков в среднем 0.11% территории района, особенно в Глажевском сельском поселении (0.69%) (рис. 3).

Тихвинский район расположен на востоке области севернее Бокситогорского района. Включает 9 в основном сельских

поселений с 198 населёнными пунктами с плотностью населения 9.6 чел./км², 53 автодорогами и 39 реками, наиболее крупные из них Сясь и Паша. Юго-западная часть района расположена в Тихвинской низменности, его восточная часть захватывает окраины Тихвинской гряды (до 100–170 м над ур. м.), а северо-восточная – Вепсовской возвышенности (до 200–240 м над ур. м.). Заболоченность территории района около 21%. Лесистость района около 70% с преобладанием сосновых, осиново-берёзовых, на северо-востоке еловых лесов. Сельскохозяйственные земли расположены в основном в долинах рек, где посевные площади составляют около 7 тыс. га (1%) в основном на подзолистых почвах. Борщевик Сосновского распространён практически во всех поселениях района, его заросли занимают в среднем 0.08% территории района, с преобладанием в Шутогорском сельском поселении на востоке (0.26%) в долине реки Паша, по залежам, окраинам полевых, посёлков, вдоль дорог, вокруг Шутогоры (рис. 3).

Бокситогорский район расположен в юго-восточной части области и имеет сходные природные условия с Тихвинским районом. Включает 3 городских и 4 сельских поселения с 261 населёнными пунктами со средней плотностью населения 7.2 чел./км², 29 автодорогами и 39 реками, основные среди них Воложба, Тихвинка, Чагода, Лидь, Колль – притоки более крупных рек. Основная часть района расположена на Тихвинской гряде (150–250 м над ур. м.) и в западной части Тихвинской низменности. Заболоченность территории района около 21%. В районе преобладают берёзово-осиновые, на его востоке – сосновые, а на севере – еловые леса. Почвы дерново-подзолистые, подзолистые, торфяно-болотные. Сельскохозяйственных земель мало, в основном в долине р. Чагода, посевных площадей среди них около 950 га (0.13%). В заболоченных поселениях на востоке и в Климовском поселении на юге района борщевик Сосновского практически отсутствует, его заросли занимают наибольшие площади на севере Самойловского сельского поселения (около 350 га, или 0.83%) вдоль дорог, рек, по залежам, окраинам полей, по-

сёлков. В среднем его заросли занимают около 0.09% территории района (рис. 3).

Лодейнопольский район расположен в северо-восточной части Ленинградской обл., включает 2 городских и 3 сельских поселения с 123 населёнными пунктами со средней плотностью населения 5.7 чел./км², 12 автодорогами и 41 рекой, наиболее крупные из них – Свирь, Оять, Паша. Рельеф района равнинный (0–150 м над ур. м.) с Приладожской низменностью на западе, Свирской низменностью в центральной, и Лодейнопольской возвышенностью в восточной части района. В западной части района преобладают сосновые, в центральной и восточной частях – вторичные осиново-берёзовые и коренные еловые леса на подзолистых почвах. Заболоченность территории района около 8.2%. Сельскохозяйственные земли распространены в основном по долинам Ояти и Свири, посевных площадей около 4500 га (0.9%). Борщевик Сосновского распространён в большинстве поселений. Его заросли занимают в среднем около 0.10% территории района, преимущественно в Алёховщинском сельском поселении (0.16%) вдоль дорог, вблизи населённых пунктов, пустырей, по окраинам полей, в долинах рек (рис. 4).

Подпорожский район расположен восточнее Лодейнопольского, включает 4 городских и одно сельское поселения с 72 населёнными пунктами со средней плотностью 3.4 чел./км² с 22 автодорогами и 70 реками, наиболее крупные среди них Свирь (на севере) и Оять (на юге). Северная часть района занята Свирской низменностью, центральная – Лодейнопольской и южная – Вепсовской возвышенностями. Болота (4.5%) распространены преимущественно на северо-востоке района в верхнем течении Свири. В растительном покрове преобладают коренные еловые и вторичные осиново-берёзовые леса, меньшие территории занимают сосняки. Сельскохозяйственные земли в долинах преимущественно Ояти и Свири. Посевные площади занимают всего около 395 га (0.05%). Почвы подзолистые, дерново-подзолистые, на северо-востоке – торфяно-болотные. Борщевик Сосновского в южной половине в Винницком сельском поселении, а также в заболоченном

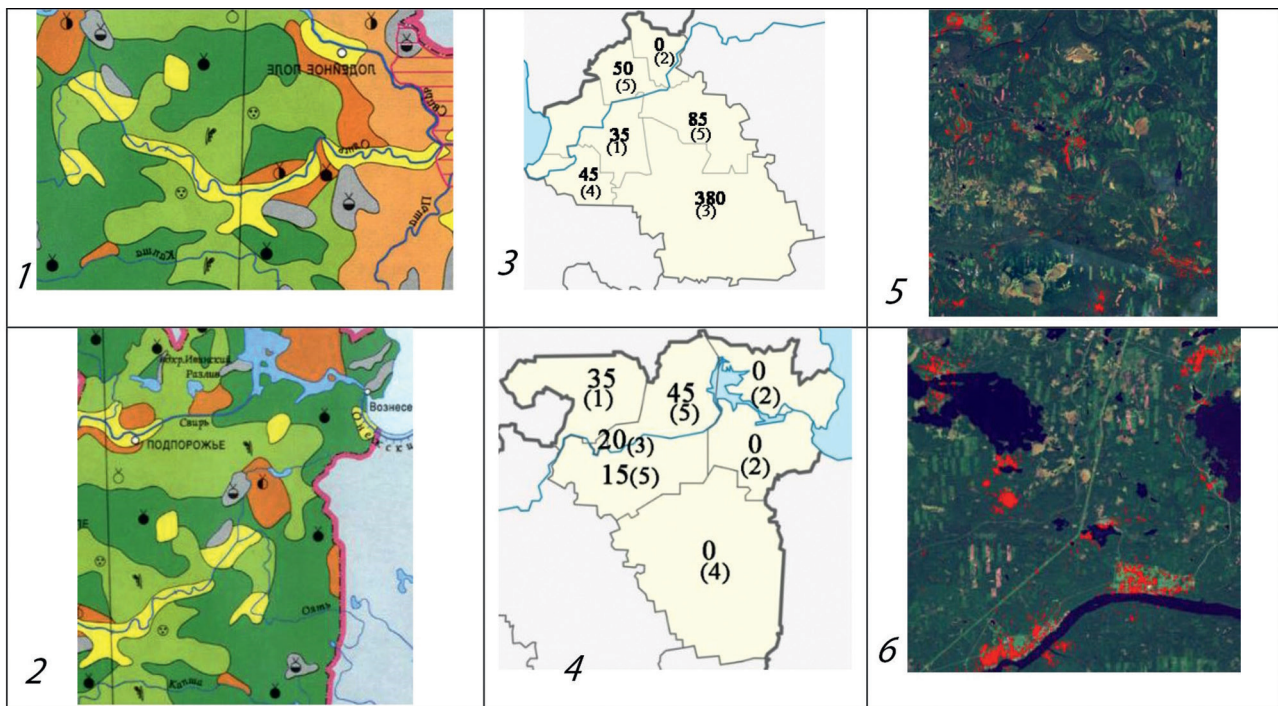


Рис.4. Фрагменты карт растительности (1 – Лодейнопольский, 2 – Подпорожский районы), муниципальных районов (3, 4), с указанием поселений (в скобках) и площадей (га), занятых в них зарослями борщевика Сосновского, его распределения по спутниковым снимкам [Григорьев и др., 2020] в отдельных поселениях (5, 6): 3 – **Лодейнопольский район**, поселения: Лодейнопольское (1), Свирьстройское городские (2); Алёховщинское (3), Доможировское (4), Янетское сельские (5); 4 – **Подпорожский район**, поселения: Важинское (1), Вознесенское (2); Никольское (3) городские; Винницкое (4) сельское, Подпорожское (5) городское поселения (условные обозначения см. рис. 1а).

Вознесенском поселении практически отсутствует, распространён преимущественно в северо-западной части района в Важинском, Подпорожском и Никольском поселениях, где его заросли занимают от 20 до 45 га по залежам, сельскохозяйственным землям, окраинам полевых в долине р. Свирь, по окраинам Никольского, в посёлках вблизи небольших озёр, вдоль дорог (рис. 4).

Большая часть Всеволожского, Выборгского и Приозерского районов Ленинградской обл. расположена на Карельском перешейке между Финским заливом Балтийского моря и Ладожским озером, на стыке Балтийского кристаллического щита по линии Приморск – Приозерск и Русской равнины преимущественно в подзоне средней тайги (рис. 5).

Всеволожский район расположен в южной части Карельского перешейка к северу от Невы, Санкт-Петербурга и Кировского района. Рельеф в восточной и южной части района равнинный, на его западе и северо-западе, занимаемым Лемболовской возвышенностью, – холмистый, холмисто-грядовый по

восточной периферии (до 170–180 м над ур. м.). Около 60% территории района занимают леса, в его восточной пониженной части преобладают долгомошные и сфагновые заболоченные сосняки, верховые и переходные болота (8.8%). В западной и северной половине района распространены более сухие зеленомошно-лишайниковые сосняки и еловые леса. В юго-западной половине территории района доминируют вторичные осиново-берёзовые леса и сельскохозяйственные земли с болотными участками. Почвы района песчаные и супесчаные, подзолистые, болотные и торфяные. Посевные площади занимают около 10 250 га (3.5%). Всеволожский район отличается наибольшей в Ленинградской обл. средней плотностью населения, в нём 19 поселений, 154 населённых пункта, проходят 49 автодорог и протекают 34 реки, наиболее крупные из них Авлога и приток Невы Охта. Борщевик Сосновского распространён в большинстве поселений района. Его заросли занимают в среднем около 0.28% территории района, с максимумом в его юго-западной ча-

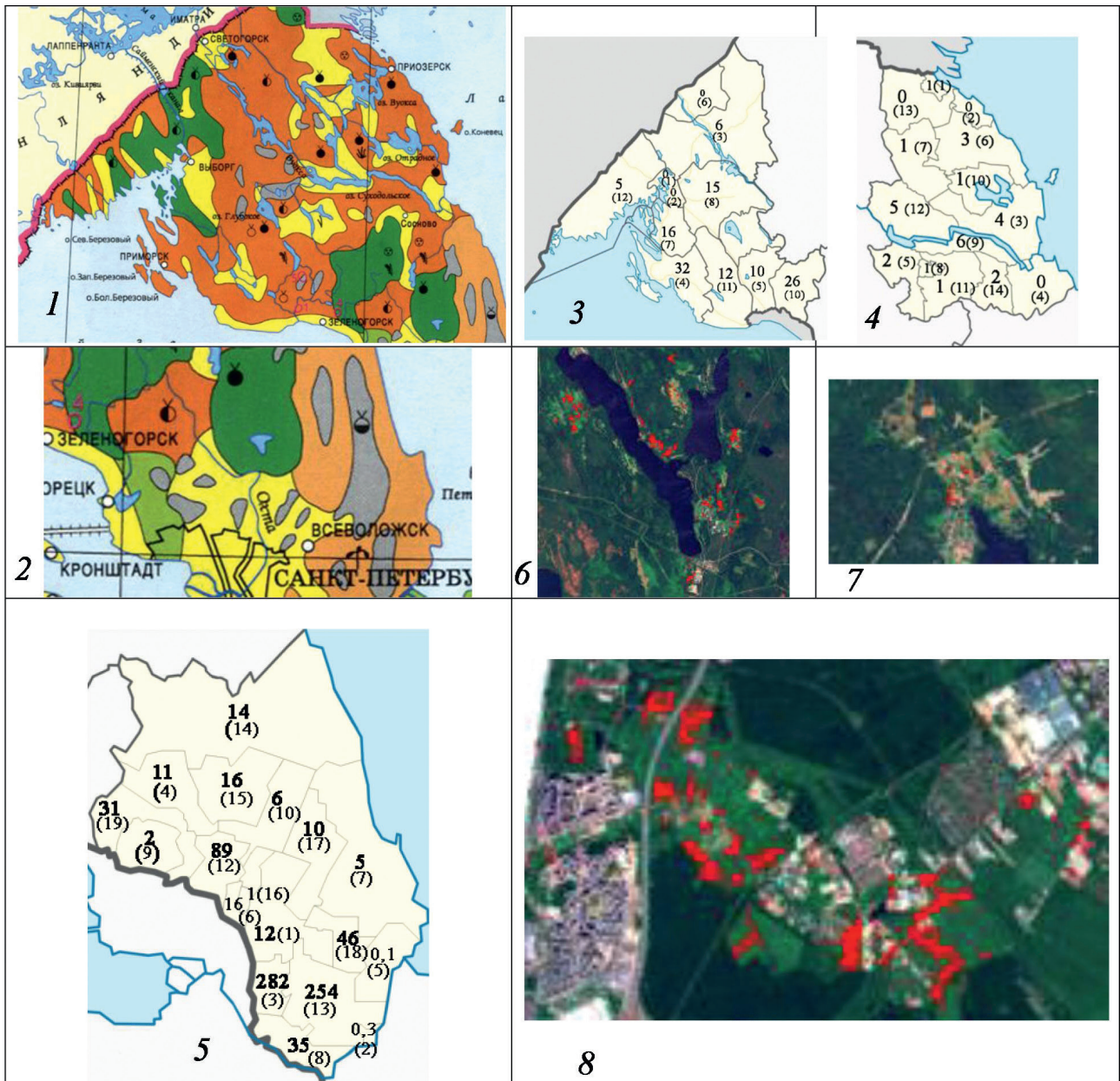


Рис. 5. Фрагменты карт растительности (1 – Выборгский и Приозерский, 2 – Всеволожский районы), муниципальных районов (3–5), с указанием поселений (в скобках) и площадей (га), занятых в них зарослями борщевика Сосновского, его распределения по спутниковым снимкам [Григорьев и др., 2020] в отдельных поселениях (6–8): 3 – **Выборгский район**, поселения: Выборгское (1), Высоцкое (2), Каменногорское (3), Приморское (4), Рощинское (5), Светогорское (6), Советское (7) городские; Гончаровское (8), Красносельское (9), Первомайское (10), Полянское (11), Селезнёвское (12) сельские; 4 – **Приозерский район**, поселения: Кузнечинское (1), Приозерское (2) городские; Громовское (3), Запорожское (4), Красноозерное (5), Ларионовское (6), Мельниковское (7), Мичуринское (8), Петровское (9), Плодовское (10), Раздольевское (11), Ромашкинское (12), Севастьяновское (13), Сосновское (14) сельские; 5 – **Всеволожский район**, поселения: Всеволожское (1), Дубровское (2), Заневское (3), Кузьмолдовское (4), Морозовское (5), Муринское (6), Рахьинское (7), Свердловское (8), Сертоловское (9), Токсовское (10) городские; Агалатовское (11), Бугровское (12), Колтушское (13), Куйвозовское (14), Лесколдовское (15), Новодевяткино (16), Романовское (17), Щегловское (18), Юкковское (19) сельские поселения (условные обозначения см. рис. 1а)..

сти преимущественно в Заневском городском (5.6%) и Колтушском сельском (4.3%) поселениях, откуда он распространяется по окраинам Санкт-Петербурга, вдоль дорог, вблизи населённых пунктов, пустырей, по окраинам

полей, в долинах рек. Значительные площади борщевик занимает в долине р. Оккервиль, в окрестностях Новосергиевки, Разметелево.

Выборгский район занимает северо-западную равнинную половину Карельского

перешейка на территории Выборгской низменности Балтийского щита с залегающими близко к поверхности каменистыми породами, покрытыми озёрными и озёрно-аллювиальными отложениями. В растительном покрове преобладают зеленомошно-лишайниковые сосняки, на юге и северо-западе района распространены также еловые леса. Повсеместно преобладают подзолистые почвы, бедные перегноем, с повышенной кислотностью на песках и супесях. Заболоченных земель около 3.4%, посевные площади занимают около 11 900 га (1.6%) территории района. В Выборгском районе 12 поселений, около 180 населённых пунктов, проходят 72 автодороги, протекают 62 реки, наиболее крупная из них Вуокса, множество озёр. Борщевик Сосновского распространён в большинстве поселений района вдоль дорог, по окраинам посёлков, посевам, на залежных землях, вблизи небольших озёр. Его заросли занимают около 0.02% территории района, с относительным максимумом в Приморском и Советском городских поселениях (по 0.05%) на западе и в Первомайском сельском поселении (0.04%) на юге района (рис. 5). В целом, условия распространения вида в Выборгском районе сравнительно неблагоприятны в связи с бедностью, малой мощностью и повышенной кислотностью почв на каменистых субстратах.

Приозерский район расположен в северо-восточной половине Карельского перешейка с Вуоксинской низменностью Балтийского щита, на севере района с выходами гранито-гнейсовых кристаллических пород на дневную поверхность. Южная часть района со сравнительно выровненным рельефом. В растительном покрове преобладают зеленомошно-лишайниковые сосняки на бедных маломощных песчаных и супесчаных подзолистых почвах. Заболоченных земель около 2.4%, посевные площади занимают около 17 200 га (4.8%) территории района, что заметно больше, чем в Выборгском районе. В Приозерском районе 14 поселений, 103 населённых пункта, проходят 33 автодороги, протекают 28 рек, главная из которых – Вуокса с притоками, около 50 озёр. Борщевик Сосновского распространён в 78% поселений

Приозерского района, но занимаемая им площадь наименьшая (0.007%), по сравнению со всеми другими районами Ленинградской обл., распространён на залежных землях, по окраинам полей, вблизи посёлков.

В целом для Ленинградской обл. характерна неоднородность климатических и физико-географических условий. Значительная вытянутость территории в широтном направлении и близость Атлантики создают различия термических условий западных и восточных районов области. Западные районы, в большей степени подверженные влиянию Атлантики, теплее восточных и северо-восточных. В западной части области с наибольшей суммой осадков и повышенным гидротермическим коэффициентом (ГТК) за период вегетации расположены Волосовский, частично Ломоносовский, Кингисеппский и Гатчинский муниципальные районы; в наиболее тёплой юго-западной части – Сланцевский, Лужский, частично Кингисеппский и Гатчинский районы; в северо-западной части – Карельский перешеек (Выборгский, Приозерский, большая часть Всеволожского района). Центральную, умеренно-тёплую часть области занимают Волховский, Киришский, Кировский, частично Лодейнопольский, Тихвинский и Тосненский районы. Наиболее низкие ресурсы тепла наблюдаются на северо-востоке и востоке области (Бокситогорский, частично Лодейнопольский и Тихвинский районы, а также наиболее холодный северо-восточный Подпорожский район). В среднем, в настоящее время гидротермические и экологические условия способствовали распространению борщевика Сосновского во всех районах области, наиболее благоприятные условия для его развития и распространения наблюдаются в западной и юго-западной части области, а наименее – в восточной и северо-западной – на Карельском перешейке (табл. 1, рис. 6).

Обсуждение

В 1970–1980-е гг. семена борщевика Сосновского в большом количестве рассылали по 78 регионам СССР, а также в Польшу, ГДР, Чехословакию, Венгрию и Болгарию для введения его в кормовую культуру, откуда он



Рис. 6. Площадь, занимаемая зарослями борщевика Сосновского (%), в муниципальных районах Ленинградской области в 2022 г.

широко распространился как инвазионный вид [Ткаченко, Краснов, 2018] в качестве рудерального сорного компонента с высокой конкурентной способностью по отношению к культурным растениям и естественной растительности в нарушенных местообитаниях на значительной части не занятых лесом открытых пространств в России, Беларуси и прилегающих территориях. В России к 2015 г. борщевик Сосновского самопроизвольно широко распространился в Северо-Западном, Центральном, Приволжском, Уральском федеральных округах, на юге Сибирского округа, в Приморском крае, на Камчатке, Сахалине. В декабре 2015 г. Министерством сельского хозяйства РФ борщевик Сосновского был внесён в «Отраслевой классификатор сорных растений».

Высокая семенная продуктивность одного генеративного растения борщевика Сосновского (от 20 до 70 и 100 тыс. мерикарпиев); развитие на мерикарпиях выростов, повышающих их летучесть и распространение

ветром; их разнокачественность, способствующая сохранению в почве и прорастанию в течение 10–12 лет [Сацыперова, 1984; Ткаченко, 2015], засорению полей и территорий вдоль трасс и дорог, распространению в северных регионах с неблагоприятными температурами в зимний период в отдельные годы.

Борщевик Сосновского отличается высокой экологической пластичностью. В естественных условиях в благоприятных местообитаниях в его популяциях преобладают двулетние растения, около 98% которых – монокарпики, цветут и плодоносят один раз на второй год жизни и отмирают. Однако, в ценопопуляциях сохраняются 1–2% особей поликарпиков, которые могут цвести не один раз. В малоблагоприятных и неблагоприятных условиях при недостаточном количестве питательных веществ, света, при наличии засух, регулярного скашивания или уничтожения растений, их развитие задерживается до 10–12 лет в связи с медленным накоплением питательных веществ [Садовникова и

др., 2018]. В процессе натурализации во вторичном ареале борщевик формирует монодоминантные заросли; его высокая конкурентоспособность к травянистым видам природной флоры обеспечивается за счёт формирования сомкнутого полога листьев с высокой эффективностью использования ресурсов среды: света, воды, азота. Наряду с высокой семенной продуктивностью, инвазивность борщевика Сосновского обусловлена также способностью переносить высокие температуры летом и низкие – в зимнее время. Распространение вида ограничивается его сравнительно высокими требованиями к условиям почвенного питания. В климатически благоприятной зоне он занимает территории, приуроченные к землям сельскохозяйственного назначения, обочинам дорог и территориям населённых пунктов.

В таежной зоне европейской части России, включая Ленинградскую обл., места распространения борщевика Сосновского приурочены, прежде всего, к открытым нарушенным местообитаниям, за исключением болот. Растение не выдерживает конкуренции с темнохвойными породами за свет [Сандрозд, Мотыль, 2008]. Требовательность к богатству почв и определённому режиму увлажнения ограничивает его проникновение на территории, занятые сосновыми лесами. Эти территории недоступны для внедрения данного вида. В зоне, климатически благоприятной для произрастания борщевика Сосновского, он занимает земли сельскохозяйственного назначения, обочины дорог, территории населённых пунктов [Далькэ и др., 2018]. *H. sosnowskyi* влаголюбив, предпочитает плодородные легко- и среднесуглинистые, супесчаные почвы, плохо растёт на бедных, кислых и неплодородных маломощных почвах на каменистых субстратах, на которых имеет значительно меньшие размеры или отсутствует [Сандина 1958, 1959].

Наиболее благоприятные гидротермические, орографические, гидрологические, почвенные и экологические условия для развития и распространения борщевика Сосновского наблюдаются в западных, развитых в сельскохозяйственном отношении районах (Сланцевский, Кингисеппский, Ломоносовский,

Волосовский, Гатчинский) Ленинградской обл., где наибольшими темпами увеличивается площадь, занимаемая его зарослями. К ним относятся прежде всего, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые хорошо развитые суглинистые почвы, значительные площади сельскохозяйственных земель (пашни, луга, кустарники), разреженность растительного покрова с преобладанием в нём кустарников и вторичных осиново-берёзовых лесов, сравнительно расчленённый холмистый рельеф, особенно на Ижорской возвышенности, заболоченными землями, занимающими менее 14% территории. К югу, востоку и северу области условия для развития и распространения данного вселенца заметно ухудшаются, что обусловлено прежде всего к югу и востоку равнинно-низменным характером рельефа, его заболачиванием, распространением мало- и неблагоприятных для борщевика еловых и сосновых лесов, маломощных и бедных почв на каменистых субстратах, особенно к северу на Карельском перешейке и северо-востоку в Подпорожском районе. Заболоченность земель в южном Лужском районе составляет около 18%, в восточных Волховском, Тихвинском и Бокситогорском районах 21–24%. Неблагоприятные для развития и распространения *H. sosnowskyi* сосновые леса преобладают в Выборгском и Приозерском районах, значительные площади они занимают в Лужском и Лудейнопольском районах, сосняки и ельники – в Бокситогорском и малонаселённом Подпорожском, с минимальным распространением борщевика в Приозерском и Подпорожском районах.

Выводы

1. В Ленинградской обл. встречаются 4 вида борщевика: сибирский (*Heracleum sibiricum*), обыкновенный (*H. sphondylium*), Сосновского (*H. sosnowskyi*) и понтийский (*H. ponticum*). Среди них к инвазивным видам относится борщевик Сосновского, который культивировали в области с 1960-х гг. на площади более 1 тыс. га, где в настоящее время он обнаружен на площади более 100 тыс. га.

2. На распространённость борщевика Сосновского в Ленинградской обл. наибольшее влияние оказывают условия рельефа местно-

сти, тип, мощность и богатство почвенного покрова, почвообразующие породы, степень их дренированности, сельскохозяйственное освоение, развитие болот, речной и транспортной сети, нарушенность естественного растительного покрова, плотность населения в сельской местности.

3. В настоящее время гидротермические и экологические условия способствовали распространению борщевика Сосновского во всех районах области, наиболее благоприятные в её западной и юго-западной части на Ижорской возвышенности, в развитых в сельскохозяйственном отношении районах (Сланцевский, Кингисеппский, Ломоносовский, Волосовский, Гатчинский).

4. К югу, востоку и северу области условия для развития и распространения борщевика Сосновского заметно ухудшаются, что обусловлено прежде всего к югу и востоку равнинно-низменным характером рельефа, его заболачиванием, распространением малоблагоприятных и неблагоприятных для вселенца еловых и сосновых лесов, маломощных и бедных почв на каменистых субстратах, особенно к северу на Карельском перешейке и северо-востоку в Подпорожском районе.

Финансирование работы

Исследования проведены в рамках государственного задания по теме 0665-2019-0014 Лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов Всероссийского НИИ защиты растений «Инвентаризация, мониторинг и картирование биологического разнообразия в агроландшафтах и агроэкосистемах с учётом меняющихся условий», № ААА-А-А16-116080510098-1.

Конфликт интересов

Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных автором.

Литература

- Баланцев И.В. Биоэкологическое картографирование Ленинградской области. Карта почв, Карта растительности. 2022 (Электронный документ) // (<https://rpt-online.org>). Проверено 12.05.2023.
- Бочкарёв Д.В. Теоретическое обоснование и эффективность защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений в земледелии юга Нечерноземной зоны: Дис. ... д-ра с-х. наук. 06.01.01. – Общее земледелие, растениеводство. Саранск: Мордовский госуниверситет, 2015. 496 с.
- Все регионы – Антиборщевик (Электронный документ) // (<https://antiborschewik.info/region>). Проверено 29.04.2023
- Географическая карта Ленинградской области. 2023 (Электронный документ) // (<https://fedoroff.net>). Проверено 12.05.2023.
- Григорьев В.М., Зайцев В.В., Рыжиков Д.М., Чичкова Е.Ф. Ареалы распространения борщевика Сосновского на территории Ленинградской области в летний период 2020 года. СПб.: Правительство Ленинградской области, Санкт-Петербургский гос. университет аэрокосмического приборостроения, 2020. 22 с. // (<https://agroprom.lenobl.ru/>), (<https://guar.ru>). Проверено 12.05.2023.
- Далькэ И.В., Чадин И.Ф., Захожий И.Г., Малышев Р.В., Маслова С.П. Моделирование географических пределов распространения *Heracleum sosnowskyi* Manden. в таёжной зоне европейской части России // Экология и география растений и растительных сообществ: Мат. IV Международной науч. конференции (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та; Гуманитарный ун-т, 2018. С. 219–224.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси. Минск: Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, 2009. 40 с.
- Лаптева Е.М., Захожий И.Г., Смотрина Ю.А., Генрих Э.А. Влияние инвазии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на плодородие постагрогенных почв Европейского Северо-Востока // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 3. С. 1–8. doi: 10.25750/1995-4301-2021-3-066-073
- Ленинградская область – подробная карта. Петролекс, 2022. // (<https://petroleks.ru/maps/lo1.php>). Проверено 12.05.2023.
- Манденова И.П. Род 1069. Борщевик – *Heracleum* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 17. С. 223–259.
- Отраслевой классификатор сорных растений: Информ. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 52 с.
- Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур // Итоги всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. СПб.: Петростат, 2018. Т. 4. 244 с.
- Рыжиков Д.М. Контроль зон произрастания борщевика Сосновского по спектральным характеристикам отра-

- жѐнных волн оптического диапазона: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб.: Гос. ун-т аэрокосмического приборостроения, 2019. 20 с.
- Садовникова Т.П., Ульянкина Т.Д., Снакин В.В. Опасный интродуцент: борщевик Сосновского // Использование и охрана природных ресурсов России. 2018. Т. 3. № 155. С. 61–65.
- Сандина И.Б. Биология и кормовые качества перспективного силосного растения борщевика Сосновского // Уч. зап. Ленингр. гос. пед. ин-та им. А.И. Герцена. 1958. Т. 179. С. 33–67.
- Сандина И.Б. Борщевик, его биология и культура в Ленинградской области // Интродукция и зелёное строительство. М.; Л., 1959. С. 259–261.
- Сандрозд Ю.И., Мотыль М.М. Влияние светового режима на распространение инвазивных видов рода *Heracleum* L. // Проблемы лесоведения и лесоводства. Гомель, 2008. Вып. 68. С. 429–434.
- Сацыперова И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения. Л.: Наука, 1984. 223 с.
- Ткаченко К.Г. Борщевики (род *Heracleum* L.): pro et contra // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2015. Т. 7. № 2. С. 209–219.
- Ткаченко К.Г., Жиглова О.В. Борщевики в Ленинградской области // Защита и карантин растений. 2020. № 1. С. 19–21.
- Ткаченко К.Г., Краснов А.А. Борщевик Сосновского: экологическая проблема или сельскохозяйственная культура будущего? (Обзор) // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2018. Вып. 20. С. 1–22.
- Товстик Е.В., Адамович Т.А., Ашихмина Т.Я. Идентификация участков массового роста борщевика Сосновского с помощью спектральных индексов по данным Sentinel-2 // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 3. С. 34–40. <https://doi.org/10.25750/1995-4301-2019-3-034-040>
- Эбель А.Л., Зыкова Е.Ю., Михайлова С.И., Черногривов П.Н., Эбель Т.В. Расселение и натурализация инвазивного вида *Heracleum sosnowskyi* Manden. (Apiaceae) в Сибири // Экология и география растений и растительных сообществ: Мат. IV Международной научной конференции (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та; Гуманитарный ун-т, 2018. С. 1065–1070 с.
- Jahodová Š., Fröberg L., Pyšek P., Geltman D., Trybush S., Karp A. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe // In: Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) / Eds. Pyšek P., Cock M. J.W., Nentwig W. and Ravn H.P. CAB International, Wallingford, UK. P. 2007. 1–19.
- Kabuce N., Priede N. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Heracleum sosnowskyi* // Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS 2010. (<https://www.nobanis.org>). Date of access 20.02.2023.
- Mullerova J., Parker C. *Heracleum mantegazzianum* (giant hogweed), CABI Compendium, 10.1079/cabicompendium.26911, CABI Compendium. 2022. Last updated: 04 May 2022.
- Nielsen C., Ravn H.P., Nentwig W., Wade M. (eds.). The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe // Forest and Landscape Denmark, Hoersholm. 2005. 44 pp.
- Rijal D.P. *Heracleum persicum* (Persian hogweed), CABI Compendium, 10.1079/cabicompendium.120209, CABI Compendium. 2022. Last updated: 05 May 2022.
- Vykhov B., Prots B. Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in the Transcarpathia: ecology, distribution and the impact on environment // Studia Biologica. 2012. Vol. 6, No. 3. P. 185–196 (in Ukrainian).
- Vladimirov V., Petrova A., Barzov Z., Gudžinskas Z. The alien species of *Heracleum* (Apiaceae) in the Bulgarian flora revisited // Phytologia Balcanica. 2019. Vol. 25. No. 3. P. 395–405.
- Wikipedia (Электронный ресурс) // (wikipedia.org/wiki). Проверено 3.05.2023.
- Zakhozhii I.G., Dalke I.V., Chadin I.F., Kanev V.A. Eco-geographical Analysis of the *Heracleum persicum*, *H. mantegazzianum*, and *H. sosnowskyi*. Distribution at the Northern Limit of Their Secondary Ranges in Europe // Russian Journal of Biological Invasions. 2022. Vol. 13. Is. 2. P. 203–214. <https://doi.org/10.1134/S2075111722020138>

DISTRIBUTION OF AN INVASIVE SPECIES OF *HERACULUM SOSNOWSKYI* MANDEN. (APIACEAE) IN THE LENINGRAD REGION

© 2023 Kaplin V.G.

All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection,
Saint Petersburg – Pushkin, 196608, Russian Federation;
e-mail: ctenolepisma@mail.ru

In the Leningrad Region, *Heracleum sosnowskyi* hogweed prefers well-developed fertile light and medium loamy sod-podzolic and sod-carbonate soils; it is practically absent in swamps and wetlands, in territories occupied by spruce forests, as well as pine forests with infertile low-power soils on sandy and rocky substrates. The most favorable hydrothermal, orographic, hydrological, soil, and ecological conditions for the development and spread of Sosnovsky hogweed are observed in the western, agriculturally developed areas (Slantsevsky, Kingisepp, Lomonosov, Volosovsky, Gatchina) with dismembered hilly relief, cultivated fields, occupying 7–13% of their territory, fallow lands. To the south, east and north of the area the conditions for development and spreading of hogweed become markedly worse that is stipulated mainly to the south and east by flat-low character of relief, its waterlogging, the spread of spruce and pine forests that are little and unfavorable for hogweed, low-power and poor soils on rocky substrates, especially to the north on the Karelian Isthmus and in the Podporozhsky district in the northeast.

Keywords: giant hogweed, Eurasia, primary and secondary ranges, factors of spread and directions of invasion, invasive process, naturalization.