

УДК 581.5 (470.53)

DOI: 10.17072/1994-9952-2020-4-272-279.

Д. Н. Тиунов, Е. Г. Ефимик

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

## ВЛИЯНИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ООПТ «ЛИПОВАЯ ГОРА» (Г. ПЕРМЬ)

Изучены результаты инвазии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в растительные группировки ООПТ «Липовая гора» г. Пермь. Составлена карта распространения ценопопуляций борщевика на охраняемой территории. Приведены результаты влияния инвазии борщевика Сосновского на биоразнообразие сосудистых растений некоторых растительных сообществ. Инвазия борщевика в фитоценозы ООПТ «Липовая гора» ведет к снижению биоразнообразия сосудистых растений в них в среднем на 26.4% (до 12 видов растений). Рассмотрены пути внедрения борщевика в сообщества охраняемой территории. Большая семенная продуктивность, высокое проективное обилие, достигающее в некоторых случаях 100%, большая фитомасса, наличие покоящихся семян, быстрое развитие в весенний период и высокая антропогенная нагрузка определяют быстрые темпы распространения *H. sosnowskyi*.

**Ключевые слова:** *Heracleum sosnowskyi* Manden.; биология; экология; семенная продуктивность; растительные сообщества; Пермский край; ООПТ; Липовая гора.

D. N. Tiunov, E. G. Efimik

Perm State University, Perm, Russian Federation

## INFLUENCE OF *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN. ON BIODIVERSITY OF VASCULAR PLANTS OF THE PROTECTED AREA «LIPOVAYA GORA» (PERM)

The problem of invasion of Sosnowsky hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in the Lipovaya Gora SPNA in Perm is considered. A map of distribution of hogweed cenopopulations in the protected area is presented. The results of the influence of the invasion of Sosnowsky hogweed on the biodiversity of vascular plants of some plant communities are presented. It was revealed that the invasion of hogweed into phytocenoses of the Lipovaya Gora protected area leads to a decrease in the biodiversity of vascular plants by about 26.4% (up to 12 plant species). The ways of introduction of cow parsnip into the communities of the protected area are considered. High seed productivity, high projective cover, reaching in some cases 100%, high phytomass, the presence of dormant seeds, rapid development in spring, and high anthropogenic load on the territory determine the rapid spread of *H. sosnowskyi*.

**Key words:** *Heracleum sosnowskyi* Manden.; biology; ecology; seed productivity; plant communities; Perm region; protected areas; «Lipovaya gora».

### Введение

Внедрение инвазивных растений в антропогенно-измененные и естественные экосистемы в настоящее время является серьезной экологической проблемой, ведущей к нежелательным природным изменениям, которые заключаются в снижении биологического разнообразия, нанесении экономического ущерба и вреда здоровью человека. Возникновение данных проблем чаще всего вызвано усилением антропогенного влияния на естественные экосистемы, что приводит к сопутствующему увеличению распространения чужеродных растений в новых местах обитания и к

возможной трансформации биоразнообразия.

К одним из опаснейших инвазивных видов растений в Восточной Европе относится борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) [The Giant ..., 2005; Виноградова, Майоров, Хорун, 2010]. На сегодняшний день с проблемой его распространения столкнулись многие регионы России, в том числе и Пермский край. Наиболее остро вопрос опасности инвазий стоит на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), где задача сохранения биоразнообразия относится к числу приоритетных.

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – представитель семейства *Apiaceae*.

Данный вид был выделен и описан И.П. Манденовой [1950] в монографии по кавказским видам *Heracleum*. Естественный ареал растения охватывает восточное Предкавказье (Дагестан, восток Кабардино-Балкарии), горные системы Большого и Малого Кавказа (Грузия, Южная Осетия), заходит в пограничные с Грузией районы северной Армении, встречается на северо-востоке Турции [Озерова, Кривошеина, 2018]. Как заносное растение, *H. sosnowskyi* встречается в России, Эстонии, Латвии, Литве, Польше, Беларуси, на Украине, на востоке ФРГ (на территории бывшей ГДР) [The Giant ..., 2005; Moravcová et al., 2007].

Борщевик – двулетние или многолетние монокарпические растения, цветущие один раз в жизни, хотя около 1–2% особей в ценопопуляции могут быть поликарпиками, способными цвести и плодоносить несколько раз в течение жизни [Методические рекомендации ..., 2019]. Растение является насекомопыляемым, цветёт в конце июня – в начале июля [Далькэ, 2010]. Зонтики борщевика очень крупные, диаметр центрального зонтика от 45 до 80 см, боковых зонтиков первого порядка – до 50 см. Цветки белые, в пределах соцветия различные по форме и размерам. Краевые цветки крупные – 20–25 мм в диаметре, цветки внутренних кругов зонтика – 6–8 мм в диаметре. У борщевиков, как и у многих других представителей семейства, плод – вислоплодник, или двусемянка [Ламан, Прохоров, Масловский, 2009]. Борщевик Сосновского – кавказский, горнолесной, субальпийский светолюбивый, нитрофильный луговой вид [Манденова, 1951; Kabuce, Priede, 2010]. Во вторичном ареале на территории Европы борщевик предпочитает освещённые места, встречается на опушках, но под полог леса практически не заходит. Чаще борщевик поселяется на пустошах, залежах, обочинах дорог, по берегам водоемов – обычных местообитаниях для рудеральных растений, в то время как возделанные земли не являются привлекательными для данного вида [The Giant ..., 2005].

*H. sosnowskyi* представляет серьезную опасность для здоровья человека. Растение содержит химические вещества, известные как фотосенсибилизирующие фуранокумарины, активизирующиеся на свету, особенно в солнечную погоду. При попадании на кожу человека и в сочетании с ультрафиолетовым излучением, эти химические вещества вызывают ожоги кожи [Kabuce, Priede, 2010].

## Материалы и методы

Местонахождения *H. sosnowskyi* на территории ООПТ «Липовая гора» были выявлены при изучении биоразнообразия сосудистых растений ООПТ в 2017–2018 гг. [Ефимик, Тиунов, 2017]. Флористический состав биотопов с борщевиком Сосновского был изучен на пробных площадях в соответствии с рекомендациями по изучению раститель-

ных сообществ [Толмачев, 1959; Корчагин, 1964; Методы изучения ..., 2002]. Для оценки степени и характера влияния борщевика Сосновского на биоразнообразие растений в 2019 г. были описаны биотопы, в которых встречается борщевик, а также расположенные рядом подобные биотопы, в которые данный вид еще не проник. Для всех фитоценозов были составлены списки видов, номенклатура которых приводится в соответствии с Иллюстрированным определителем растений Пермского края [2007].

Для выявления степени влияния инвазии борщевика Сосновского на биоразнообразие растений был подсчитан коэффициент различия видового состава сосудистых растений в биотопах с борщевиком и без него ( $K_{pw}$ ) [Овеснов, 2009]:

$$K_{pw} = \frac{2b - 2c}{a + b - c},$$

где  $a$  – число видов в более богатом сообществе,  $b$  – число видов в менее богатом сообществе,  $c$  – число видов, общих для двух сообществ.

## Результаты и их обсуждение

В пределах ООПТ «Липовая гора» борщевик Сосновского особенно густо разрастается на просеках, обочинах дорог и других местах с нарушенным травянистым покровом – обычных для рудеральных (сорных) растений, предпочитая освещенные места, не заходя далеко под полог леса. В целом, борщевик Сосновского предпочитает солнечные места со слегка увлажненной плодородной почвой. Семена растения, распространяясь недалеко от генеративного побега, способствуют образованию практически монодоминантных зарослей различной плотности площадью от 18 до 92 м<sup>2</sup>.

На территории ООПТ отмечено 5 местонахождений (рисунок): 1 – на просеке, 1 – на трассе газопровода, 3 – на обочинах дорог. Местонахождения единичных особей борщевика на карту не наносились. Общая площадь, занятая зарослями борщевика в пределах ООПТ, в 2019 г. составила 256 м<sup>2</sup>. При этом массовое распространение наблюдается в местонахождении 4, рядом с участком Ботанического сада, где площадь, занятая борщевиком, составила 92 м<sup>2</sup>.

Краткая характеристика выявленных местонахождений борщевика Сосновского отражена в табл. 1.

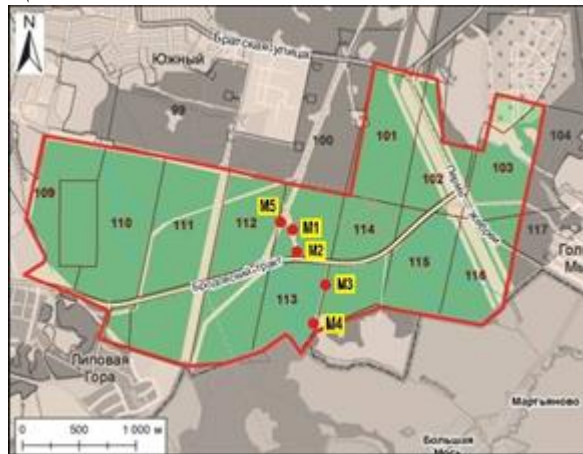
На основании геоботанических описаний, сделанных в местах обнаружения ценопопуляций борщевика Сосновского на ООПТ «Липовая гора», были составлены списки видов сосудистых растений биотопов с наличием борщевика и без него (табл. 2), а затем был подсчитан коэффициент различия видового состава  $K_{pw}$  данных фитоценозов.

Полученные данные показывают, что борщевик Сосновского, внедряясь в естественные сообще-

ства, оказывает существенное влияние на биоценоз в целом. Одним из важнейших последствий его внедрения в естественные фитоценозы является обеднение видового состава. *H. sosnowskyi*, являясь трансформером, согласно западной инвазионной школе [Rušek et al., 2004], способен изменять биоразнообразие природных сообществ в значительной степени, тем самым представляя угрозу биологическому разнообразию местной флоры и функционированию экосистем.

В сообществах с участием борщевика малоуязвимы сорно-рудеральные, теневыносливые и влаголюбивые виды травянистых растений. Данные виды растений составляют основную фитомассу в исследуемых биотопах. Наиболее постоянные виды растений в ассоциации борщевика: *Urtica dioica*, *Arctium tomentosum*, *Aegopodium podagraria*, *Geum rivale*, *Geum urbanum*, *Filipendula ulmaria* в первом и во втором подъярусах травяно-кустарничкового яруса, в третьем подъярусе обычны *Glechoma hederacea*, *Alchemilla vulgaris* с присутствием *Ranunculus acris* и *Ranunculus cassubicus*. Из-за больших размеров листьев травостой под пологом борщевика редок или представлен еди-

ничными видами. Стоит отметить, что незначительную конкуренцию в описанных биотопах составляли лопух паутинистый, борец высокий, таволга вязолистная, которые, имея достаточно крупные листовые пластинки, как и борщевик, занимали средний или верхний подъярусы сообществ.



Распространение борщевика Сосновского на ООПТ «Липовая гора»:

M1–M5 – местонахождения вида

Таблица 1

Описание местонахождений *H. sosnowskyi* Manden. на ООПТ «Липовая гора»

Номер местонахождения	Площадь распространения борщевика, м <sup>2</sup>	Число генеративных побегов, шт.	Число крупных вегетативных розеток, шт.	Доминанты подъярусов
M1	70	14	107	I: <i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Arctium tomentosum</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> II: <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Ranunculus acris</i> III: <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Glechoma hederacea</i>
M2	23	0	35	I: <i>Heracleum sosnowskyi</i> II: <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> III: <i>Carex rhizina</i> ,
M3	41	13	48	I: <i>Heracleum sosnowskyi</i> II: <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> III: <i>Glechoma hederacea</i>
M4	92	9	180	I: <i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> II: <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> III: <i>Glechoma hederacea</i>
M5	18	4	10	I: <i>Heracleum sosnowskyi</i> , <i>Chamaenerion angustifolium</i> II: <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Stachys sylvatica</i> III: <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i>

Доля участия борщевика в проективном покрытии очень высока и равна 75–100%. Флористическая насыщенность сообществ с участием борщевика составляет 7–14 видов на 100 м<sup>2</sup>.

В ходе исследований было отмечено, что борщевик в исследуемых биотопах может образовывать практически монодоминантные сообщества, вытесняя типичные луговые виды: *Galium mollugo*, *Melilotus officinalis*, *Potentilla anserina*, *Trifolium*

*hybridum*, *Ajuga reptans*, *Viola mirabilis*, *Carum carvi* и ряд других.

В результате анализа списков видов описанных сообществ было выявлено, что инвазия борщевика в фитоценозы ведет к снижению биоразнообразия сосудистых растений на 26.4% (до 12 видов растений). Степень сокращения биоразнообразия сосудистых растений в исследуемых биотопах варьирует в пределах от 9 до 16 видов, что в процентном

выражении составляет 18–33%.

Таблица 2

**Видовой состав сосудистых растений в сообществах с борщевиком Сосновского и без него в изученных местонахождениях**

Номер местонахождения	Виды сосудистых растений в сообществах с борщевиком Сосновского	Виды сосудистых растений в сообществах без борщевика Сосновского	Коэффициент различия видового состава К <sub>pw</sub>
М1	<i>Aconitum septentrionale</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Agrimonia eupatoria</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Arctium tomentosum</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Calamagrostis arundinaceae</i> , <i>Carex leporina</i> , <i>Cicerbita uralensis</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Coronaria flos-cuculi</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Geranium sylvaticum</i> , <i>Geum aleppicum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederaceae</i> , <i>Heraclium sosnowskyi</i> , <i>Hypericum maculatum</i> , <i>Lamium album</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Myosotis sylvatica</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Ranunculus cassubicus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rumex acetosella</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Thalictrum minus</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Tussilago farfara</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Valeriana wolgensis</i> , <i>Vicia sepium</i>	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Aconitum septentrionale</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Agrimonia eupatoria</i> , <i>Ajuga reptans</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Arctium tomentosum</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Calamagrostis arundinaceae</i> , <i>Campanula latifolia</i> , <i>Carex muricata</i> , <i>Carum carvi</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Crepis sibirica</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Geranium sylvaticum</i> , <i>Geum aleppicum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederaceae</i> , <i>Hypericum maculatum</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Myosotis sylvatica</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Picea obovata</i> , <i>Picris hieracioides</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Poa prarensis</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Ranunculus cassubicus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Stellaria graminea</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Trifolium medium</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Vicia sepium</i>	18%
М2	<i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Ajuga reptans</i> , <i>Carex rhizina</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Crataegus sanguinea</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Heraclium sosnowskyi</i> , <i>Myosotis sylvaticum</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Tussilago farfara</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Valeriana wolgensis</i>	<i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Ajuga reptans</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Asperula odorata</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Carex pallescens</i> , <i>Carex rhizina</i> , <i>Chamaenerion angustifolium</i> , <i>Cicerbita uralensis</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Lathyrus vernus</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Myosotis sylvaticum</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Tussilago farfara</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Vicia sepium</i>	21%
М3	<i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Carex leporine</i> , <i>Cicerbita uralensis</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Glechoma hederaceae</i> , <i>Heraclium sosnowskyi</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Potentilla argentea</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Ranunculus cassubiana</i> , <i>Rumex acetosella</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Scirpus sylvaticum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Tussilago farfara</i> , <i>Vicia sepium</i> , <i>Viola mirabilis</i>	<i>Aconitum septentrionale</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Androsace filiformis</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Carex leporine</i> , <i>Carum carvi</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Geranium pratense</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederaceae</i> , <i>Juncus compressus</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Matteuccia struthiopteris</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Potentilla argentea</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Ranunculus cassubiana</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rorippa palustris</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Sanquisorba officinalis</i> , <i>Scirpus sylvaticum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Trifolium hybridum</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Tussilago farfara</i> , <i>Vicia sepium</i> , <i>Viola mirabilis</i>	28%

Окончание табл. 2

Номер местонахождения	Виды сосудистых растений в сообществах с борщевиком Сосновского	Виды сосудистых растений в сообществах без борщевика Сосновского	Коэффициент различия видового состава Крв
М4	<i>Achillea millefolium, Alchemilla vulgaris, Arctium tomentosum, Artemisia vulgaris, Asarum pretense, Carum carvi, Cicerbita uralensis, Dactylis glomerata, Equisetum sylvaticum, Festuca pratensis, Filipendula ulmaria, Geranium sylvaticum, Geum rivale, Geum urbanum, Glechoma hederaceae, Heracleum sosnowskyi, Myosotis sylvatica, Odonites vulgaris, Pastinaca sylvestris, Plantago major, Poa annua, Poa pratensis, Pulmonaria obscura, Ranunculus acris, Ranunculus repens, Stellaria bungeana, Symphytum officinale, Taraxacum officinale, Trifolium pratense, Tussilago farfara, Veronica chamaedrys, Vicia sepium</i>	<i>Achillea millefolium, Aconitum septentrionale, Aegopodium podagraria, Agrostis tenuis, Alchemilla vulgaris, Anthriscus sylvestris, Arctium tomentosum, Artemisia vulgaris, Bunias orientalis, Campanula latifolia, Carex pretense, Carum carvi, Cicerbita uralensis, Dactylis glomerata, Deschampsia cespitosa, Equisetum sylvaticum, Galium mallugo, Geranium pretense, Geranium sylvaticum, Geum rivale, Geum urbanum, Glechoma hederaceae, Hypericum perforatum, Juncus compressus, Lathyrus pratensis, Leucanthemum vulgare, Matteucia struphiopteris, Millium effusum, Pastinaca sylvestris, Phleum pratense, Picris hieracioides, Plantago major, Polemonium coeruleum, Potentilla pratense, Prunella vulgaris, Pulmonaria obscura, Ranunculus acris, Ranunculus cassubiana, Ranunculus repens, Rumex acetosa, Symphytum officinale, Taraxacum officinale, Trifolium pratense, Trifolium repens, Urtica dioica, Veronica officinalis, Vicia sepium, Viola mirabilis</i>	33%
М5	<i>Achillea millefolium, Aegopodium podagraria, Agrostis tenuis, Ajuga reptans, Alchemilla vulgaris, Arctium tomentosum, Carex muricata, Carum carvi, Centaurea phrygia, Chamaenerion angustifolium, Cicerbita uralensis, Cirsium arvense, Dactylis glomerata, Equisetum pratense, Festuca pratensis, Galium mollugo, Geranium sylvaticum, Geum urbanum, Glechoma hederaceae, Heracleum sosnowskyi, Lathyrus vernus, Medicago lupulina, Phleum pratense, Plantago major, Potentilla anserina, Prunella vulgaris, Ranunculus acris, Ranunculus repens, Rumex crispus, Stachys sylvatica, Taraxacum officinale, Trifolium medium, Trifolium pratense, Urtica dioica, Veronica chamaedrys, Vicia sepium</i>	<i>Achillea millefolium, Aegopodium podagraria, Agrostis tenuis, Ajuga reptans, Alchemilla vulgaris, Arctium tomentosum, Artemisia vulgaris, Betula pendula, Carex muricata, Carum carvi, Centaurea phrygia, Chamaenerion angustifolium, Cicerbita uralensis, Cirsium arvense, Dactylis glomerata, Equisetum pratense, Festuca pratensis, Galium mollugo, Geranium sylvaticum, Geum urbanum, Glechoma hederaceae, Lathyrus vernus, Leucanthemum vulgare, Medicago lupulina, Melilotus albus, Melilotus officinalis, Phleum pratense, Plantago major, Potentilla anserina, Potentilla reptans, Prunella vulgaris, Pulmonaria obscura, Ranunculus acris, Ranunculus repens, Rubus idaeus, Rumex acetosa, Salix cinerea, Sorbus aucuparia, Stellaria graminea, Taraxacum officinale, Trifolium medium, Trifolium pratense, Trifolium repens, Tussilago farfara, Ulmus glabra, Urtica dioica, Veronica chamaedrys, Vicia cracca, Vicia sepium</i>	27%

Некоторые исследования в других регионах, посвященные влиянию инвазии борщевика Сосновского на биоразнообразие растений, также показали, что формирование вторичных ареалов борщевика может приводить к сокращению видового состава сообществ. При изучении трансформации флоры пойменного луга р. Инсар в республике Мордовия [Бочкарев, Никольский, Смолин, 2011] исследователям удалось выявить, что уже на начальном этапе зарастания фитоценоза борщевиком в сообществе отмечалось сокращение видового состава до 15 видов.

Внедрение *H. sosnowskyi* в различные среды обитания центральной Литвы приводит к сокраще-

нию видов в растительном покрове на 43 и 75% в луговых сообществах и на опушках леса соответственно [Baležentienė, Stankevičienė, Snieškienė, 2013]. Результатом распространения борщевика на опушках становится преобладание эфемероидов (*Anemone nemorosa, Ficaria verna*), теневыносливых (*Geum rivale, Glechoma hederaceae, Lysimachia nummularia*) и рудеральных (*Anthriscus sylvestris, Cirsium arvense, Urtica dioica*) растений.

Проведенные исследования сообществ, сформированных борщевиком Сосновским на территории Брянской области [Булохов, Клюев, Панасенко, 2011], показали, что травостой под пологом борщевика очень редок или представлен единич-

ными особями. Наиболее постоянные в этих сообществах виды *Artemisia vulgaris*, *Arctium tomentosum*, *Bromus inermis*, *Urtica dioica*. Изредка встречаются луговые виды: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Phleum pratense*, *Potentilla anserina*. Флористическая насыщенность этих сообществ низкая – 7–14 видов на 100 м<sup>2</sup> (например, в луговых степях до 70–80 видов).

Основными коридорами распространения борщевика Сосновского на ООПТ «Липовая гора» являются линейные объекты – автомобильные дороги, просеки, в том числе трасса газопровода. Одним из самых простых и важных способов локального расселения борщевика является ветер. Распространение семян порывами ветра возможно, но в пределах лесных территорий в силу присутствия множества различных препятствий они переносятся на незначительные расстояния. Другими механизмами распространения семян в результате деятельности человека являются перемещение семян с почвой или рассеивание семян, прикрепленных к одежде и обуви.

### Заключение

Инвазия борщевика Сосновского на ООПТ «Липовая гора», несмотря на незначительные масштабы его распространения в настоящее время, приводит к деформации естественных и антропогенно-измененных фитоценозов, уменьшая биоразнообразие сосудистых растений в сообществах. Она ведет к снижению биоразнообразия сосудистых растений в среднем на 26,4 % (до 12 видов растений). Степень сокращения биоразнообразия сосудистых растений в исследуемых биотопах варьирует в пределах от 9 до 16 видов, что в процентном выражении составляет 18–33 %. Причиной этого служат морфо-физиологические особенности борщевика: аллелопатическая активность, наличие крупных листьев, высокая семенная продуктивность, быстрое расселение семян с помощью ветра, животных, транспорта.

Основными коридорами внедрения растения являются дороги, просеки и трасса газопровода, заброшенные поля, расположенные в окрестностях. Одной из главных причин быстрого распространения борщевика является высокая антропогенная нагрузка на фитоценозы ООПТ.

Существует необходимость смягчения последствий биологической инвазии борщевика Сосновского в ООПТ «Липовая гора» путем снижения рекреационной нагрузки и поиска эффективных мер контроля распространения инвазивного вида.

Для борьбы с борщевиком используют различные методы, которые зависят от его площади и учитывают распространение редких и охраняемых видов растений. Далее приводятся некоторые спо-

собы борьбы с борщевиком [Методические рекомендации ..., 2008], которые могут быть использованы на ООПТ «Липовая гора»:

1. Выкапывание единичных экземпляров механическим способом.
2. Обрезание соцветий до полного созревания семян, что позволяет предотвратить распространение семян и дальнейшее расселение инвазивного вида.
3. Мульчирование укрывными светонепроницаемыми полотнами.
4. Обработка гербицидами на основе глифосата. Наилучшим периодом обработки можно считать конец мая – начало июня. В случае работы с гербицидами необходимо строго соблюдать дозировки препаратов, технику безопасности и, кроме того, учитывать распространение редких и охраняемых растений.

Первые 2 метода экономически эффективны, если в местонахождении встречаются единичные экземпляры борщевика. Способы борьбы с борщевиком, связанные с перепашкой, для ООПТ «Липовая гора» экономически невыгодны в связи с небольшими площадями, занятыми растением. Наибольший эффект в борьбе с распространением борщевика Сосновского может дать сочетание нескольких вышеперечисленных методов.

### Библиографический список

- Бочкарев Д.В., Никольский А.Н., Смолин Н.В. Трансформация пойменно-лугового фитоценоза при внедрении в него адвентивного сорного вида – борщевика Сосновского // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 7(81). С. 36–40.
- Булохов А.Д., Клюев Ю.А., Панасенко Н.Н. Неофиты и их сообщества в Брянской области // Ботанический журнал. 2011. Т. 96, № 5. С. 606–621.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС. 2010. 512 с.
- Далькэ И.В. Биологические особенности борщевика Сосновского [Электронный ресурс]. 2010 // URL: <http://proborshevnik.ru/> (дата обращения: 01.03.2020).
- Ефимик Е.Г., Тиунов Д.Н. Конспект флоры ООПТ «Липовая гора» (г. Пермь) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2017. Вып. 4. С. 373–379.
- Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых и др.; под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с.
- Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения

- // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 39–62.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси. Минск, 2009. 40 с.
- Манденова И.П. Кавказские виды рода *Heracleum*. Тбилиси: Изд-во АН Груз. ССР, 1950. 104 с.
- Манденова И.П. Род 1069. Борщевик – *Heracleum* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1951. Т. 17. С. 244–245.
- Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского в Удмуртской Республике / сост.: О.В. Эсенкулова, Т.А. Строт, О.В. Коробейникова, О.В. Юшкова. Ижевск, 2019. 27 с.
- Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением растений борщевика Сосновского / сост.: И.В. Далькэ, И.Ф. Чадин. Сыктывкар, 2008. 28 с.
- Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
- Овеснов С.А. Местная флора. Флора Пермского края и ее анализ. Пермь, 2009. 215 с.
- Озерова Н.А., Кривошеина М.Г. Особенности формирования вторичных ареалов борщевиков Сосновского и Мантегацци (*Heracleum sosnowskyi*, *H. mantegazzianum*) на территории России // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2018. № 1. С. 78–87.
- Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. 199 с.
- Толмачев А.И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях // Полевая геоботаника. М.; Л., 1959. Т. 1. С. 369–383.
- Baležentienė L., Stankevičienė A., Snieškienė V. *Heracleum sosnowskyi* (Apiaceae) seed productivity and establishment in different habitats of central Lithuania // EKOLOGIJA. 2013. Vol. 59, № 3. P. 123–133.
- Kabuce N., Priede N. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet –*Heracleum sosnowskyi* [Электронный ресурс]. 2010 // Online Database of the European Network on Invasive Alien Species NOBANIS / URL: <https://www.nobanis.org/> (дата обращения: 02.02.2020).
- Moravcová L. et al. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, Two Invasive Species with Different Distributions in Europe // Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). CAB International. 2007. P. 157–169.
- Pyšek P. et al. Alien plant in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists // Taxon. Vol. 53, № 1. 2004. P. 131–143.
- The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe / Eds. C. Nielsen, H.P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade. Hoersholm (Denmark): Forest & Landscape, 2005. 44 p.

## References

- Bochkarev D.V., Nikol'skij A.N., Smolin N.V. [Transformation of the floodplain meadow phytocenosis upon the introduction of the adventive weed species *Heracleum sosnowskyi* into it]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. N 7(81) (2011): pp. 36–40. (In Russ.).
- Bulohov A.D., Klyuev Yu.A., Panasenko N.N. [Neophytes and their communities in the Bryansk region]. *Botaničeskij žurnal*. V. 96, N 5 (2011): pp. 606–621. (In Russ.).
- Vinogradova YU.K., Majorov S.R., Horun L.V. *Černaya kniga flory Srednej Rossii: čužerodnye vidy rastenij v ekosistemach Srednej Rossii* [Black Book of Flora of Central Russia: Alien Plant Species in Ecosystems of Central Russia]. Moscow, GEOS Publ., 2009. 512 p. (In Russ.).
- Laman N.A., Prohorov V.N., Maslovskij O.M. *Gigantskie borščeviki – opasnye invazivnye vidy dlja prirodnykh kompleksov i naselenija Belarusi* [Giant Hogweed - dangerous invasive species for natural complexes and the population of Belarus]. Minsk, 2009. 40 p. (In Russ.).
- Dal'kè I.V. *Biologičeskie osobennosti borščevika Sosnovskogo* [Biological features of Sosnovsky Hogweed]. Available at: <http://proborshevik.ru/> (accessed 01.03.2020). (In Russ.).
- Efimik E.G., Tiunov D.N. [Checklist of flora of the protected area «Lipovaya gora», Perm]. *Vestnik Permskogo universiteta. Biologija*. Iss. 4 (2017): pp. 373–379. (In Russ.).
- Ovesnov S.A., ed. *Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Permskogo kraja* [Illustrated Key of Plants of Perm Region]. Perm, Knizhnyi Mir Publ., 2007. 743 p. (In Russ.).
- Korchagin A.A. [Species (floristic) composition of plant communities and methods of its study]. *Polevaja geobotanika* [Field geobotany]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1964, V. 3, pp. 39–62. (In Russ.).
- Mandenoa I.P. Kavkazskie vidy roda *Heracleum* [Caucasian species of the genus *Heracleum*]. Tbilisi, AN GSSR Publ., 1950. 104 p. (In Russ.).
- Mandenoa I.P. [Genus 1069. *Heracleum* L.]. *Flora SSSR* [Flora USSR]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1951, V. 17, pp. 244–245. (In Russ.).
- Esenkulova O.V., Strot T.A., Korobejnikova O.V., Yushkova O.V., comps. *Metodičeskie rekomendacii po bor'be s borščevikom Sosnovskogo v Udmurtskoj Respublike* [Guidelines for the fight against Sosnovsky Hogweed in the Udmurt Republic]. Izhevsk, 2019. 27 p. (In Russ.).
- Dal'kè I.V., Chadin I.F., comps. *Metodičeskie rekomendacii po bor'be s nekontroliruemym raspros-*

- traneniam rastenij borščevika Sosnovskogo [Methodical recommendations on struggle against uncontrollable distribution of plants Hogweed Sosnowski]. Syktyvkar, 2008. 28 p. (In Russ.).
- Ovesnov S.A. *Mestnaya flora. Flora Permskogo kraja i ee analiz* [Local flora of the Perm Krai and its analysis. Study guide for a special course]. Perm, 2009. 215 p. (In Russ.).
- Ozerova N.A., Krivosheina M.G. [Features of the formation of secondary areas of *Heracleum sosnowskyi*, *H. mantegazzianum* in Russia]. *Rossijskij Žurnal Biologičeskich Invazij*. N 1. (2018): pp. 78-87. (In Russ.).
- Metody izučeniya lesnyh soobščestv* [Methods for studying forest communities]. St-Peterburg, NIICHimii SPbGU Publ., 2002. 240 p. (In Russ.).
- Tolmachev A.I. [The study of flora in geobotanical research]. *Polevaja geobotanika* [Field geobotany]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1959, V. 1, pp. 369-383. (In Russ.).
- Baležentienė L., Stankevičienė A., Snieškienė V. *Heracleum sosnowskyi* (Apiaceae) seed productivity and establishment in different habitats of central Lithuania. *EKOLOGIJA*. V. 59, N 3. (2013): pp. 123-133.
- Kabuce N., Priede N. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet –*Heracleum sosnowskyi*. 2010. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species NOBANIS. Available at: <https://www.nobanis.org/> (accessed 02.02.2020).
- Moravcová L., Pyšek P., Krinke L., Pergl J., Perglová I., Thompson K. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, Two Invasive Species with Different Distributions in Europe. In: *Ecology and Management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. CAB International, 2007, pp. 157-169.
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. Alien plant in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*. V. 53, N 1 (2004): pp. 131-143.
- 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*. Hoersholm (Denmark), Forest & Landscape, 2005. 44 p.

Поступила в редакцию 15.10.2020

#### Об авторах

Тиунов Дмитрий Николаевич, инженер  
ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»  
**ORCID:** 0000-0001-7073-928X  
614990, Пермь, ул. Букирева, 15;  
ven37tustiun@mail.ru; (342)2396233

Ефимик Елена Герасимовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и генетики растений  
ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»  
**ORCID:** 0000-0002-9456-2076  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15;  
efimik.elena@mail.ru; (342)2396233

#### Информация для цитирования:

Тиунов Д.Н., Ефимик Е.Г. Влияние борщевика Сосновского на биоразнообразие сосудистых растений ООПТ «Липовая гора» (г. Пермь) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2020. Вып. 4. С. 272–279. DOI: 10.17072/1994-9952-2020-4-272-279.

Tiunov D.N., Efimik E.G. [Influence of *Heracleum sosnowskyi* Manden. on biodiversity of vascular plants of the protected area «Lipovaya gora» (Perm)]. *Vestnik Permskogo universiteta. Biologija*. Iss. 4 (2020): pp. 272-279. (In Russ.). DOI: 10.17072/1994-9952-2020-4-272-279.

#### About the authors

Tiunov Dmitriy Nicolaevich, engineer  
Perm State University.  
**ORCID:** 0000-0001-7073-928X  
15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990;  
ven37tustiun@mail.ru; (342)2396233

Efimik Elena Gerasimovna, candidate of biology, associate professor of the Department of botany and genetic of plants  
Perm State University.  
**ORCID:** 0000-0002-9456-2076  
15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990;  
efimik.elena@mail.ru; (342)2396233





