

ИЗУЧЕНИЕ ИНВАЗИИ БОРЩЕВИКА В ПОЛОЦКОМ РАЙОНЕ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.И. Высоцкий

Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»

В статье анализируется инвазия борщевика в Полоцком районе Витебской области, описываются состояние отдельных очагов инвазии и их распределение по разным типам земель.

Цель исследования – изучить распространение борщевика по территории района, создать ГИС и векторные карты, охарактеризовать состояние отдельных очагов инвазии.

Материал и методы. *Материал – популяции борщевика, выявленные в Полоцком районе. Полевые исследования проводились детально-маршрутным методом с использованием спутниковой навигации. Анализ результатов осуществлялся с применением ГИС-технологий и ГИС-картографирования.*

Результаты и их обсуждение. *Создана картографическая база данных мест произрастания борщевика и ГИС инвазии на территории района. Проведен ГИС-анализ распространения борщевика, распределения его площадей по землепользователям и типам земель. Произведена оценка состояния обследованных колоний борщевика и очагов инвазии.*

Результатом инвентаризации мест распространения борщевика стала регистрация GPS-координат 262 локальных мест произрастания, образующих 38 колоний общей площадью 58,36 га.

В Полоцком районе большая часть зарослей борщевика расположена на луговых землях (21,17 га или 36,86% площадей по району). Второе по засоренности место занимают закустаренные земли (9,69 га, 16,87%), где борщевик оккупировал все прогалины, поляны вдоль дорог, заброшенные поля. На третьем месте по площади инвазии находятся земли под застройкой (хоздворы, территории для обслуживания зданий и хозяйственных построек, соответственно 8,12 га, 14,13%).

По сравнению с 2010 г. в 2018 г. площадь зарослей борщевика возросла в 2 раза (с 25 га до 58,36 га), в 7,5 раза увеличилось количество местопроизрастаний.

Заключение. *Проводившиеся в районе в течение 8 последних лет мероприятия по борьбе с борщевиком оказались неэффективными. Значительное увеличение числа мест произрастания вызвано невыполнением или неполным исполнением мероприятий, предусмотренных районным планом мероприятий по сдерживанию распространения борщевика.*

Ключевые слова: *борщевик, ГИС, ГИС-технологии, инвазивные популяции, инвентаризация, карта распространения, колонии борщевика, места произрастания, очаги инвазии, трансформер.*

A STUDY OF HOGWEED INVASION IN POLOTSK DISTRICT OF VITEBSK REGION

Yu.I. Vysotski

Educational Establishment “Vitebsk State P.M. Masherov University”

Hogweed invasion in Polotsk District of Vitebsk Region is analyzed in the article; the state of some invasion hotbeds as well as their distribution on different types of lands is described.

The research purpose is to study hogweed distribution over the District territory, to create computer and vector maps, to characterize the state of some invasion hotbeds.

Material and methods. *Hogweed populations found in Polotsk District became the research material. Field researches were conducted by means of the detail and rout method applying satellite navigation. The results were analyzed with the application of computer technologies and computer mapping.*

Findings and their discussion. *A map database of hogweed growth sites and computer invasion on the District territory was elaborated. Hogweed distribution was analyzed as well as the distribution of its sites over land users and land types. Assessment of the state of the studied hogweed colonies and invasion hotbeds was carried out.*

The hogweed distribution sites inventory resulted in GPS-coordinate registering of 262 local growth sites which make up 38 colonies with the area of 58,36 hectares.

In Polotsk District the bigger part of hogweed growing sites is located on meadow lands (21,17 hectares or 36,86% of their area). The second growth area is bushy lands (9,69 hectares, 16,87%), where hogweed occupies all clearings, glades along roads, abandoned fields. The third place invasion is taken by lands of construction sites (agricultural vehicle sites, building service areas, correspondingly 8,12 hectares, 14,13%).

Compared to 2010 in 2018 hogweed area increased twice (from 25 hectares to 58,36 hectares), the number of growth sites increased 7,5 times.

Conclusion. *Measures taken during the 8 recent years to combat hogweed have turned out to be inefficient. A considerable increase of growth sites is caused by not carrying out or incomplete carrying out of the District planned events on hindering hogweed distribution.*

Key words: *hogweed, information systems, computer technologies, invasion populations, inventory, distribution map, hogweed colonies, growth sites, invasion hotbeds, transformer.*

Борщевик Сосновского стали культивировать в 1970–1990 годы в ряде регионов в качестве кормовой культуры. К 1990-м годам отчетливо проявились отрицательные последствия его выращивания: были обнаружены изменения свойств молока и мяса, зарегистрировано увеличение случаев выкидышей и бесплодия у коров, отмечено саморасселение борщевика и засорение полей. Вскрывшиеся отрицательные последствия, а также способность растения вызывать химические ожоги, дерматиты, раковые заболевания и врожденные уродства у людей привели к прекращению использования борщевика в животноводстве и растениеводстве [1–5].

Однако прекращение применения борщевика в сельском хозяйстве не привело к его исчезновению. Способность к распространению самосевом помогла борщевнику из нового кормового растения превратиться в злостный сорняк, массово оккупировавший бывшие ранее в использовании сельскохозяйственные земли и хозяйственные дворы, зоны отчуждения дорог.

В современной классификации инвазивных видов борщевик Сосновского относится к видам-колонизаторам и видам-трансформерам, так как после первого обсеменения создает колонию, занимающую определенную территорию, а выделяя химические вещества в почву, угнетает аборигенную флору и изменяет состав фитоценоза [4; 5].

Самопроизвольное массовое расселение борщевика привело к его широкому распространению в придорожных полосах и старых колхозных садах, на залежных землях, лугах и пастбищах, на окраинах полей и полях с многолетними травами. Особенно много борщевика в неперспективных и вымирающих деревнях, на территории заброшенных хозяйственных дворов и бывших ферм.

Быстро заселяя нарушенные и заброшенные земли, полосы кустарников вдоль полей и другие неиспользуемые в хозяйстве территории, борщевик образует монодоминантные сообщества, вытесняя аборигенные виды. Это разрушает существующий фитоценоз и способствует замещению его на ассоциацию сорных растений с преобладанием борщевика, одновременно резко сокращается видовой состав луговых трав и возникает угроза эрозии почвы. Бесконтрольное расселение борщевика Сосновского приводит к деградации естественной растительности, существенно снижает продуктивность многолетних кормовых угодий [5–9].

Деградация естественных ландшафтов и засоренность земель борщевиком в Витебской области является самой высокой в Республике Беларусь, что требует принятия срочных мер по ограничению его распространения.

В 2016–2018 гг. сотрудниками ВГУ имени П.М. Машерова выполнялась НИР «Оценка угроз распространения инвазивных видов бальзамин, борщевик, золотарник на территории Витебской области, молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава» в рамках ГПНИ «Природопользование и экология», п/п 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», комплексное задание 2.05 «Оценка угроз и разработка системы рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь».

В ходе выполнения НИР в 2018 г. было произведено изучение мест произрастания борщевика в Полоцком районе.

Цель исследования – определить площадь распространения борщевика на территории Полоцкого района с применением GPS-навигации и ГИС-технологий.

Задачами исследования стали проведение инвентаризации популяций борщевика, создание картографической базы данных его распространения, проведение ГИС-анализа данных мониторинга очагов инвазии.

Материал и методы. Материалом исследования установлены места произрастания борщевика на территории Полоцкого района, данные о которых были получены от Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды и использованы при разработке полевых маршрутов.

Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась на основе ГИС-технологий и ГИС-картографирования.

Результаты и их обсуждение. В ходе работы была проведена инвентаризация популяций борщевика в Полоцком районе, расположенном в центральной части области, в пределах Полоцкой низины, и занимающем площадь 3,14 тыс. км². На территории района преобладают высоты 125–150 м над уровнем моря, протекают реки Зап. Двина с притоками Ушача, Нача, Сосница, Полота, насчитывается более 310 озер. Около 56% площади района занимают леса, под болотами занято 13,8 тыс. га (около 4,5%). Почвы с.-х. угодий характеризуются как дерново-подзолистые, дерново-подзолистые заболоченные, торфяно-болотные и др. На территории района проживает 27 тыс. чел. (без Полоцка и Новополоцка; на 1.1.2010), находятся 402 сельских населенных пункта. Средняя плотность 8,6 чел. на 1 км². Территория района освоена достаточно хорошо.

В районе работают 18 сельскохозяйственных организаций и 50 фермерских хозяйств, специализируясь в основном на молочно-мясном скотоводстве, свиноводстве, производстве зерна, льна, рапса, овощей. По данным 2009 г., площадь сельхозугодий составляла 57,6 тыс. га (около 18,4% всех площадей района), в том числе на пашню приходилось 32,5 тыс. га, на сенокосы – 13,2 тыс. га, на пастбища – 11,7 тыс. га. Длина железных дорог насчитывала 1280 км, автомобильных – 1787 км [10].

В 2010 г. в Полоцком районе было учтено 35 мест произрастания борщевика общей площадью 25 га у 20 землепользователей. В 2017 г. на учете находилось 27 мест площадью 23 га у 17 пользователей, при этом было скошено 22 га, обработано гербицидом 1,9 га, ликвидированных мест нет, новых не выявлено.

При инвентаризации очагов инвазии борщевика в июле-августе 2018 г. были отмечены GPS-координаты 262 изолированных локальных мест произрастания (локусов) общей площадью 58,36 га, что в 2,5 раза превысило официальные данные на конец 2017 г., при этом количество мест произрастания увеличилось в 7,5 раза.

Зафиксированные с использованием ГИС-технологий контуры все локусов борщевика были перенесены на карты. Анализ данных GPS-фиксации, изучение ландшафтов, аэрофотоснимков и картографических материалов позволили выделить из отдельных близко расположенных локальных популяций 38 колоний (или метопопуляций) борщевика, которые по пространственному расположению относятся к 5 типам: точечные, пятнистые, ленточные, пятнисто-ленточные и площадные [11].

В местах компактного произрастания близкие колонии образуют очаг инвазии, более крупную региональную группировку, хорошо заметную на карте. Очаги инвазии располагаются неравномерно, соседние очаги инвазии объединяются в центры инвазии, более крупные региональные группировки. Значительно удаленные друг от друга и хорошо видные на картах более мелкого масштаба. Разработанная нами классификация уровней инвазии (локус, колония, очаг инвазии, центр инвазии) позволила создать многослойную систему ГИС пространства борщевика [12].

На территории Полоцкого района нами выделено 2 центра инвазии, расположенных на разных берегах реки Западная Двина: левобережный к северу от реки и правобережный к югу. Все зарегистрированные места произрастания сосредоточены в 8 крупных очагах инвазии, из которых происходит распространение борщевика на прилегающие территории (рис. 1).

Центры распространения борщевика Сосновского в Полоцком районе

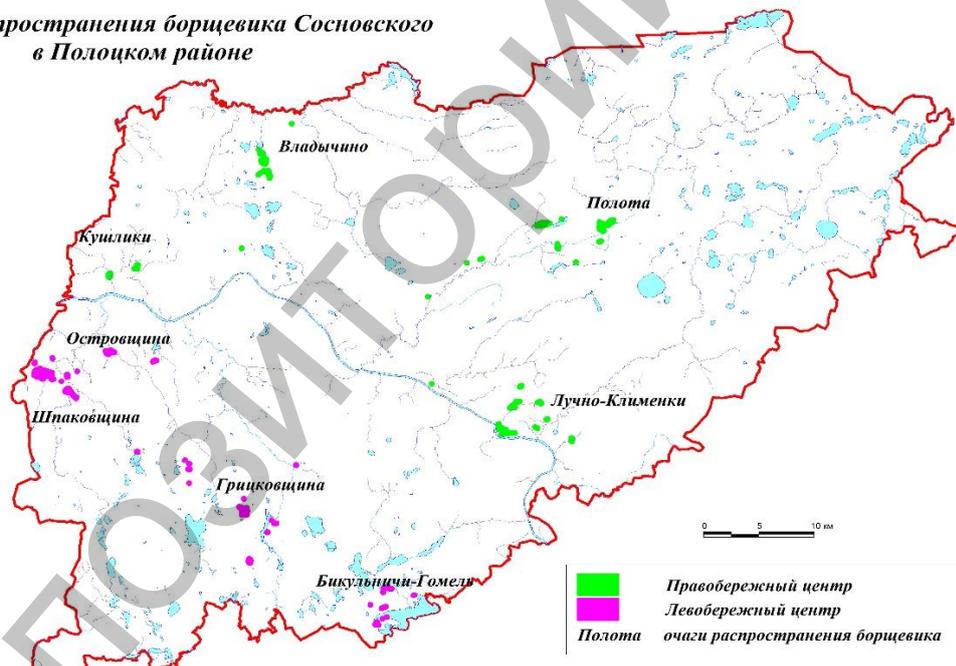


Рис. 1. Центры инвазии борщевика в Полоцком районе

Центр инвазии «Левобережный». Этот центр инвазии располагается в юго-западной части Полоцкого района и охватывает большой регион от границы с Ушачским и Миорским районами до левого берега р. Западная Двина. Центр образован 4 отдельными удаленными друг от друга очагами: Бикюльничі–Гомель, Островщина, Шпаковщина, Грицковщина (рис. 1).

Очаг инвазии «Бикюльничі–Гомель» расположен на юге района между озер Яново и Гомель в окрестностях н.п. Бикюльничі, Святыцы, Туржец. Очаг насчитывает 17 локалитетов, образующих 7 небольших колоний. Большая часть зарослей борщевика расположена на землях поселений Гомельского с/с, СХУП «Полимир-агро» и КПРСУП «Витебскоблдорстрой».

Очаг инвазии «Островщина» находится в окрестностях д. Островщина, севернее шоссе Р-20 в зоне отчуждения нефтепровода (земли УПП «Запад-Транснефтепродукт»), образован 1 большой колонией площадью 1,46 га и насчитывает 15 локалитетов. Колония находится в угнетенном состоянии, все участки обработаны гербицидом.

Очаг инвазии «Шпаковщина» расположен в окрестностях деревень Шпаковщина и Нача-Шпаковщина Островщинского с/с. Это крупнейший очаг в районе, образованный 7 колониями. Всего в этом регионе 45 изолированных мест произрастания. Общая площадь зарослей борщевика в очаге 28,427 га. Заросли борщевика встречаются на жилых и нежилых подворьях, территории старых ферм, с/х угодий ГП «Островщина». Очаг прогрессирует: подавляющая часть локалитетов обсеменяется, борщевик быстро расселяется по округе, образуя молодые дочерние колонии.

Очаг инвазии «Грицковщина» образован в северной части района в окрестностях д. Грицковщина Вороничского с/с. Очаг образован 4 колониями: двумя малыми (№ 16 и 17), крупной колонией № 19, состоящей из 9 локалитетов общей площадью 1,34 га, и очень большой колонией № 18, сформированной 46 локалитетами площадью 6,72 га. Колония № 18 расположена в северной части деревни на территории старой фермы и прилегающих полях КФХ «Грицковщина» (рис. 2). Подавляющая часть локалитетов обсеменяется, очаг прогрессирует и расширяет свою площадь.



Рис. 2. Очаг инвазии «Грицковщина»

Центр инвазии «Правобережный». Этот центр инвазии расположен в центральной части Полоцкого района и охватывает большой регион вдоль шоссе Р-20 севернее реки Западная Двина до границы с Миорским районом. Центр образован 4 отдельными удаленными друг от друга очагами: Владычино, Кушлики, Лучно-Клименки, Полота. В северо-восточной части района мест произрастания борщевика нет (рис. 1).

Очаг инвазии «Владычино» находится на север от города Полоцка, в окрестностях д. Владычино Азинского с/с. Очаг образован 2 колониями (№ 20 и 21), состоящими из 18 отдельных локалитетов общей площадью 1,9 га. Участки не скашиваются, растения обсеменяются. Очаг прогрессирует, расширяется, образуются новые пятна и малые группы на неиспользуемых сельхозземлях КФХ «Владычино» и ОАО «Полоцкий агросервис».

Очаг инвазии «Кушлики» обнаружен в аг. Кушлики Боровухского с/с. Основная часть зарослей борщевика находится на землях аг. Кушлики и ОАО «Кушлики». Очаг образован одной крупной колонией площадью 1,18 га, состоящей из 6 локалитетов. Заросли борщевика охватывают всю пойму ручья, разделяющего деревню на две половины. Большая часть площади обработана гербицидом в 2017 г., но борщевик частично выжил и быстро восстанавливается из семян.

Очаг инвазии «Лучно-Клименки» расположен рядом с шоссе Р-20, в черте деревень Лучно, Карпеки, Клименки, Дедуны. Очаг образуют 7 колоний, состоящие из 29 локалитетов общей площадью 8 га. Основная площадь зарослей борщевика приходится на луговые земли и земли общего пользования деревень Горянского с/с и с/х угодья СХУП «П-С Карпеки». Борьба ведется на большей части участков зарослей борщевика. Очаг стабилен по площади.

Очаг инвазии «Полота» находится на северо-востоке района, в окрестностях деревень Полота, Скорбное и Сарнополье. Очаг образован 7 самостоятельными разнотипными колониями, состоящими из 75 локалитетов общей площадью 11,692 га. Значительная часть локалитетов не скашивается, борщевик обсеменяется на больших площадях. Самая большая площадь зарослей борщевика приходится на луговые земли д. Скорбное, луговые и усадебные земли аг. Полота и с/х угодья КУСХП Полоцкого района «Полота». Очаг прогрессирует, быстро расширяется и образует молодые дочерние колонии.

Распределение площади зарослей борщевика по типам земель характеризует рис. 3.



Рис. 3. Засоренность борщевиком разных типов земель Полоцкого района

В Полоцком районе наибольшая площадь зарослей борщевика приходится на луговые земли (21,17 га или 36,86% площадей по району).

На втором месте располагаются закустаренные земли (9,69 га, 16,87%), где борщевик занимает все прогалины вдоль дорог и зарастающие поля. На третьем месте находятся земли под застройкой (хоздворы, территории для обслуживания зданий и хозяйственных построек), на которые приходится 8,12 га, 14,13%. За ними следуют неиспользуемые земли (обочины дорог и придорожные канавы) – 5,88 га, 10,24%; пахотнопригодные земли (окраины полей и поля, примыкающие к брошенным фермам) – 4,73 га, 8,23%; усадебные земли (4,05 га, 7,05%), водные объекты (мелиоративные каналы и болота) – 2,54 га, 4,42%, дороги и другие транспортные коммуникации (0,61 га, 1,07%), леса (0,34 га, 0,6%).

Площади, занятые борщевиком, распределились среди основных землепользователей следующим образом: рис. 4.



Рис. 4. Площадь зарослей борщевика у разных землепользователей

Наибольшая площадь засоренных борщевиком земель принадлежит ОАО «Полоцкий молочный комбинат» (15,49 га или 26,98% от площади инвазии по району).

На втором месте по засоренности сельхозземель находится ГП «Островщина» (10,68 га, 18,6%).

Третье место занимает КУСХП Полоцкого района «Полота» (6,45 га, 11,23%).

За ними следуют Полотовский с/с – 4,95 га (8,62%), Горянский с/с – 4,37 га (7,61%), КФХ «Грицковщина» – 3,41 га (5,94%), Вороничский с/с – 2,61 га (4,55%), Островщинский с/с – 2,29 га (3,98%), СХУП «Близнаца» – 1,9 га (3,31%), ОАО «Полоцкий агросервис» – 1,68 га (2,93%), Боровухский с/с – 0,85 га (1,48%), СХУП «П-С Карпеки» – 0,64 га (1,12%). У других землепользователей площади зарослей борщевика менее 1% от общей площади по району.

Проведенный мониторинг показал, что большинство локалитетов борщевика приурочены к антропогенно измененным ландшафтам (заброшенные пахотные земли, хозяйственные дворы ферм и других сельскохозяйственных построек, усадебные земли). Основными местами распространения борщевика стали придорожные полосы и кюветы, окраины полей, на которых ранее борщевик выращивался как кормовая культура. В естественных ландшафтах мест произрастания борщевика значительно меньше. Среди них самыми уязвимыми к внедрению борщевика в биоценоз являются луга и окраины лесных массивов, поймы ручьев, рек и склоны озерных котловин.

Анализ состояния мест произрастания борщевика на территории Полоцкого района выявил, что четвертая часть засоренных площадей не охвачена мерами борьбы с инвазией, на половине площадей проводится только частичное скашивание зарослей борщевика, на многих участках растения созревают и дают семена, что позволяет виду-колонизатору продолжать экспансию и захват новых территорий. На землях населенных пунктов большая часть занятых борщевиком площадей скошена, обработана гербицидом и находится в угнетенном состоянии.

Заключение. Анализ засоренности борщевиком Полоцкого района по различным типам земель позволил сделать вывод о том, что сегодня около 60% земель, где произрастает борщевик, – это антропогенные ландшафты.

Антропогенные факторы являются ведущими в распространении инвазии борщевика, что подтверждается данными об инвазии борщевика и в других районах Витебской области [11; 13–15].

Формальный учет мест произрастания и недостаточный контроль над выполнением мероприятий по ограничению численности борщевика с 2010 по 2018 г. привели к увеличению занятых борщевиком площадей в 2,5 раза (с 25 га до 58,36 га). Невыполнение или некачественное исполнение ежегодно разрабатываемых планов мероприятий по борьбе с борщевиком спровоцировало увеличение числа мест произрастания инвазивного растения в 7,5 раза.

Следовательно, успехов в борьбе с борщевиком в Полоцком районе за 8 лет не достигнуто.

Сохраняющийся в земле большой запас семян позволит борщевика значительно расширить занимаемую площадь в последующие годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинов, М.А. Интродукция борщевиков в Белоруссии / А.Е. Касач, И.И. Чекалинская, В.В. Черник, А.К. Чурилов. – Минск: Наука и техника, 1980. – 200 с.
2. Вавилов, П.П. Новые кормовые растения / П.П. Вавилов. – М.: Наука, 1972. – 157 с.
3. Сациперова, И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения: перспективы использования в народном хозяйстве. – Л.: Наука, 1984. – 218 с.
4. Медведев, И.В. Рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского / И.В. Медведев, С.Л. Сметанников. – Вологда, 1981. – 40 с.
5. Нильсон, Ш. Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками (на основе европейского опыта по борьбе с инвазивными сорняками) / ред.: Шарлота Нильсон, Ганс Равн, Вольфганг Нентвиг, Макс Вейд. – Hoersholm: Forest&Landscape Denmark, 2005. – 44 с.
6. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского / сост.: Н.В. Дальке, И.Ф. Чадин. – Сыктывкар, 2008. – 28 с.
7. Дальке, И.В. Борщевик Сосновского – инвазивный вид в агроклиматической зоне Республики Коми / И.В. Дальке, И.Ф. Чадин, И.Г. Захой, Р.В. Малышев, Т.К. Головки // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22–26 окт. 2012 г.: сб. науч. работ / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Минсктиппроект, 2012. – С. 440–443.
8. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск, 2009. – 40 с.
9. Никольский, А.Н. Методы борьбы с рудеральной сорной растительностью на примере *Heracleum Sosnowskyi*: дис. / А.Н. Никольский. – Пенза, 2011. – 136 с.
10. Регионы Беларуси: энциклопедия: в 7 т. Т. 2: Витебская область: в 2 кн. Кн. 2 / редкол.: Т.В. Белова (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларус. Энцикл. імя П. Броўкі, 2011. – С. 338–341.
11. Высоцкий, Ю.И. Анализ распространения инвазивных борщевиков на территории Дубровенского района Витебской области / Ю.И. Высоцкий, Л.М. Мерзвинский, А.Б. Торбенко, Ю.И. Новикова, С.Э. Латышев, И.М. Морозов // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2017. – № 3(96). – С. 49–55.
12. Новикова, Ю.И. Обновленный классификатор для ГИС «Инвазивные виды Витебской области» / Ю.И. Новикова // Молодость. Интеллект. Инициатива: Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, Витебск, 19 апр. 2018 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – С. 89–90.
13. Высоцкий, Ю.И. Анализ распространения инвазивных борщевиков на территории Сенненского района Витебской области / Ю.И. Высоцкий // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2018. – № 1(98). – С. 48–53.
14. Высоцкий, Ю.И. Анализ распространения инвазии борщевика на территории Городокского района Витебской области / Ю.И. Высоцкий, Л.М. Мерзвинский, И.М. Морозов, А.Б. Торбенко // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2018. – № 4(101). – С. 66–72.
15. Высоцкий, Ю.И. Анализ распространения инвазии борщевика на территории Оршанского района Витебской области / Ю.И. Высоцкий // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2019. – № 2(103). – С. 26–35.

REFERENCES

1. Kudinov M.A., Kasach A.E., Chekalinskaya I.I., Chernik V.V., Churilov A.K. *Introduktsiya borshchevikov v Belorussii* [Hogweed Introduction in Belarus], Minsk, Nauka i tekhnika, 1980, 200 p.
2. Vavilov P.P. *Noviye kormoviye rasteniya* [New Fodder Plants], M., Nauka, 1972, 157 p.
3. Satsiperova I.F. *Borshcheviki flory SSSR – noviye kormoviye rasteniya: perspektivy ispolzovaniya v narodnom khoziaistve* [Hogweed of the USSR Flora – New Fodder Plants: Prospects of Application in the Economy], L.: Nauka, 1984, 218 p.
4. Medvedev I.V., Smetannikov S.L. *Rekomendatsii po borbe s borshchevikom Sosnovskogo* [Combating Hogweed Guidelines], Vologda, 1981, 40 p.
5. Nilsson Ch. *Prakticheskoye posobiye po borbe s gigantskimi borshchevikami (na osnove yevropeiskogo opyta po borbe s invazivnymi sorniakami)* [Practice Book on Combating Gigantic Hogweed (European Experience)], Hoersholm, Forest & Landscape Denmark, 2005, 44 p.
6. Dalke N.V., Chadin I.F. *Metodicheskiye rekomendatsii po borbe s nekontroliruyemym rasprostraneniym borshchevika Sosnovskogo* [Guidelines on Combating Uncontrolled Spread of Hogweed], Syktyvkar, 2008, 28 p.
7. Dalke N.V., Chadin I.F., Zakhochi I.G., Malyshev R.V., Golovko T.K. *Problemy sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya i ispolzovaniya biologicheskikh resursov: materialy III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Minsk, 22–26 oktiabria 2012 g. Sb. nauchnykh rabot* [Issues of Biological Diversity Preservation and Biological Resources Application: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, Minsk, October 22–26, 2012], Minsk, Minsktipproyekt, 2012, pp. 440–443.
8. Laman N.A., Prokhorov V.N., Maslovski O.M. *Gigantskiye borshcheviki – opasniye invazivniye vidy dlia prirodnkh kompleksov i naseleniya Belarusi* [Gigantic Hogweed – Dangerous Invasion Species for Nature Complexes and Population of Belarus], Institut eksperimentalnoi botaniki im. V.F. Kuprevicha NAN Belarusi: Minsk, 2009, 40 p.
9. Nikolski A.N. *Metody borby s ruderalnoi sornoi restitelnosti na primere Heracleum Sosnowskyi, dissertatsiya* [Ways of Combating Ruderal Weeds on the Example of *Heracleum Sosnowskyi*. Dissertation], Penza, 2011, 136 p.
10. Belova T.V. *Regiony Belarusi: Entsiklopediya. V 7 t. T. 2: Vitebskaya oblast* [Regions of Belarus: Encyclopedias. 7 Volumes. Vol. 2: Vitebsk Region], Minsk: Belarus. Entsikl. imia P. Brouki, 2011, pp. 338–341.
11. Vysotski Yu.I., Merzhvinski L.M., Torbenko A.B., Novikova Yu.I., Latsyshev S.E., Morozov I.M. *Vesnik Vitebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2017, 3(96), pp. 49–55.
12. Novikova Yu.I. *Molodost. Intellect. Initsiativa: materialy VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov i magistrantov, Vitebsk, 19 aprilia 2018 g.* [Youth. Intellect. Initiative: Proceedings of the VIth International Scientific and Practical Conference of Students and Masters, Vitebsk, April 19, 2018], Vitebsk: VGU imeni P.M. Masherova, 2018, pp. 89–90.
13. Vysotski Yu.I. *Vesnik Vitebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2018, 1(98), pp. 48–53.
14. Vysotski Yu.I., Merzhvinski L.M., Morozov I.M., Torbenko A.B. *Vesnik Vitebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2018, 4(101), pp. 66–72.
15. Vysotski Yu.I. *Vesnik Vitebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2019, 2(103), pp. 26–35.

Поступила в редакцию 02.04.2020

Адрес для корреспонденции: e-mail: yura-v@tut.by – Высоцкий Ю.И.