



БІАЛОГІЯ

УДК 581.526.32

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНВАЗИИ БОРЩЕВИКА НА ТЕРРИТОРИИ ОРШАНСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.И. Высоцкий

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

В статье приводятся данные о распространении борщевика на территории Оршанского района Витебской области, характеризуются состояние отдельных очагов инвазии и их распределение по разным типам земель.

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

***Материал и методы.** Материалом являлись инвазивные популяции борщевика на территории Оршанского района. Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач – с применением электронной карты.*

***Результаты и их обсуждение.** Созданы картографическая база данных распространения борщевика в программе OziExplorer и ГИС в программе MapInfo. Проведен ГИС-анализ распространения борщевика по территории района, распределения земель, засоренных борщевиком, по землепользователям. Определено состояние обследованных колоний борщевика и фитоценозов в местах его произрастания.*

При инвентаризации мест произрастания борщевика зарегистрированы GPS-координаты 42 колоний борщевика общей площадью 39,5 га, состоящих из 309 изолированных локальных мест произрастания (локусов).

В Оршанском районе основная доля зарослей борщевика приходится на неиспользуемые земли (обочины дорог и придорожные канавы) – 22%. На втором месте дворы (территории ферм, складов, мехдворы и т.д.) – 21%, на третьем – луговые земли (17,5%). На четвертом месте закустаренные земли, где борщевик занимает все прогалины и поляны, – 16%. Далее идут «водотоки» или мелиоративные каналы – 10%. Это окраины полей и поля, примыкающие к брошенным фермам.

***Заключение.** За прошедшие 7 лет успехов в борьбе с распространением борщевика не достигнуто. По сравнению с 2011 г. в 2017 г. площади, засоренные борщевиком, увеличились в 26 раз (с 1,5 га до 39,5 га). В 4 раза возросло число землепользователей и в 7,7 раза количество мест произрастания.*

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

ANALYSIS OF THE SPREAD OF HOGWEED INVASION ON THE TERRITORY OF ORSHA DISTRICT OF VITEBSK REGION

Yu.I. Vysotski

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Data on Hogweed spread on the territory of Orsha District of Vitebsk Region are presented in the article; the state of several invasion hotbeds is characterized as well as their distribution over different land types.

The purpose of the research is to study Hogweed spread over the District territory, to characterize the state of several invasion hotbeds, to make up computer and vector maps of Hogweed invasion hotbeds.

Material and methods. *The material was Hogweed invasion populations on the territory of Orsha District. The ecological and floristic studies were conducted by the detail and route method applying GPS-navigation; the results were processed by computer technology and mapping, the solution of statistic and estimation problems with the application of an e-map.*

Findings and their discussion. *The map data base of Hogweed spread in OziExplorer and MapInfo computer program were created. A computer analysis of Hogweed spread on the territory of the District, of the distribution of Hogweed populated lands among land users was made. The state of the studied Hogweed colonies and phytocenoses in its growing places is identified.*

The inventory of Hogweed sites registered GPS-coordinates of 42 Hogweed colonies on the territory of 39,5 hectares, which included 309 isolated local sites of growth (locus).

In Orsha District the main share of Hogweed thickets is on unused land (roadsides and ditches) – 22%. The second place is taken by yards (farm, warehouse territories, garages etc.) – 21%. The third place is taken by meadows – 17,5%. The fourth place is taken by fasting land, where Hogweed occupies all glades and clearing – 16%. Next go water flows or melioration canals – 10%. These are field edges and fields next to abandoned farms.

Conclusion. *Over the seven years there hasn't been any success in fighting Hogweed spread. Compared to 2011 in 2017 Hogweed areas increased by 26 times (from 1,5 hectares to 39,5 hectares). The number of land users increased 4 times and 7,7 times the number of growing sites.*

Key words: *Hogweed, herbicides, computer technologies (GIS), invasion populations, inventory, the map of spread, Hogweed colonies, areas of growth, invasion hotbeds.*

В 70–80-е годы прошлого века борщевик Сосновского культивировался в Беларуси и соседних странах как кормовое силосное растение. Борщевик Сосновского считался высокоурожайной кормовой культурой. Низкая себестоимость его возделывания, возможность многолетнего использования посевов борщевика без ежегодной вспашки и внесения удобрений, получение двух полноценных укусов зеленой массы привлекали аграриев к выращиванию этого потенциально опасного вида на больших площадях сельскохозяйственных угодий [1; 2].

Со временем выяснилось, что «минусов» от внедрения новой культуры оказалось больше, чем «плюсов», и борщевик перестали культивировать. Но чужеродный вид выжил и начал активное распространение самосевом и из нового кормового растения превратился в агрессивный сорняк, интенсивно расселяющийся на землях сельскохозяйственных и промышленных предприятий и в зонах отчуждения дорог [3].

Сегодня этот инвазивный вид широко распространился в придорожных полосах, на окраинах полей и полях с многолетними травами, хозяйственных дворах старых ферм, старых колхозных садах, на лугах и пастбищах, залежных землях, а также на землях поселений. Особенно много борщевика в неперспективных и вымирающих деревнях.

Главная опасность борщевика Сосновского в том, что после обсеменения даже одного растения возникает колония, занимающая определенную территорию. Это вид-трансформер, который благодаря выделению химических веществ в почву угнетает аборигенную флору и изменяет состав фитоценоза. Существующий природный фитоценоз деградирует, происходит его замещение на ассоциацию сорных растений с преобладанием борщевика, при этом резко сокращается видовой состав луговых трав. На неиспользуемых в хозяйстве территориях борщевик образует монодоминантные сообщества, а на склонах возникает угроза эрозии почвы [4–7].

Сказанное особенно актуально для Витебской области с ее сложным ледниковым ландшафтом, большим количеством неудобных для сельскохозяйственных работ земель. Поэтому здесь засоренность территории борщевиком самая высокая в республике.

В 2017 г. 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 «Биоразнообразия, 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 работы была проведена инвентаризация мест произрастания борщевика в Оршанском районе Витебской области.

Цель исследования – определить площадь распространения инвазивных видов рода борщевик, используя ГИС-технологии.

Материал и методы. Материалом послужили очаги инвазии борщевика на территории Оршанского района. Маршрут исследования составлялся на основе данных о местах произрастания колоний борщевика, полученных в районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Полевые исследования осуществлялись детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов велась с помощью ГИС-технологий и ГИС-картографирования.

Результаты и их обсуждение. Оршанский район находится в юго-восточной части области в верховье р. Днепр и имеет площадь 1,7 тыс. км². С севера на юг его протяженность составляет 53 км, с запада на восток – 44 км. Территория названного района освоена хорошо. Общая площадь сельскохозяйственных угодий 102,6 тыс. га, в т.ч. 73,88 тыс. га пашни. Сельскохозяйственные земли занимают 58,1%, из которых на луговые земли приходится 22,5%, на пахотные земли и земли под постоянными культурами – 77,5%. Несельскохозяйственных земель установлено 41,9%. Специализация сельскохозяйственного производства района – мясо-молочное животноводство с развитым производством зерна и льна. В районе работает более 20 сельскохозяйственных предприятий, в т.ч. свиноводческие комплексы, комплексы по откорму крупного рогатого скота, птицефабрика, тепличный комбинат, экспериментальные базы [8].

В 2011 г. в Оршанском районе выявлено 8 мест произрастания борщевика у 8 землепользователей общей площадью 1,5 га. В 2016 г. находится на учете 32 места у 26 пользователей общей площадью 18,2 га.

При инвентаризации очагов инвазии в июле-августе 2017 г. зарегистрированы GPS-координаты 42 колоний борщевика общей площадью 39,5 га, состоящих из 309 изолированных локальных мест произрастаний (локусов) у 32 землепользователей. По сравнению с 2011 г. в 2017 г. в 4 раза возросло число землепользователей, в 7,7 раза – количество мест произрастания.

Контуры всех локалитетов зарослей инвазивных растений зафиксированы с использованием ГИС-технологий и перенесены на карты. Исследование ландшафтов и картографических материалов, анализ данных GPS-фиксации, изучение аэрофотоснимков позволили выделить из соседних пятен зарослей (локусов) 42 самостоятельные колонии борщевика.

В местах компактного произрастания близкие колонии образуют очаг инвазии – более крупную региональную группировку, хорошо заметную на карте. Очаги группируются в еще более крупные региональные объединения – центры инвазии. На территории района места произрастания борщевика сосредоточены в 3 крупных центрах распространения инвазии: «Южном», «Центральном», «Северном» (рис. 1).

Центр инвазии «Северный» расположен на севере района на границе с Сенненским и Витебским районами на территории Высоковского с/с, в окрестностях озера Девинское. Центр образован одним большим очагом инвазии «Девино» и несколькими отдельными малыми колониями (рис. 1).

Очаг образован 7 самостоятельными разнотипными колониями, состоящими из 44 локалитетов. Общая площадь зарослей борщевика в регионе 1,666 га (4% от площади по району). Борщевик произрастает в д. Замосточье (3 локалитета) и д. Девино (6 локалитетов), а также на восток от деревни на землях сельхозкомбината «Тепличный». В д. Брюхово зафиксированы два локалитета, в г.п. Ореховск – один.

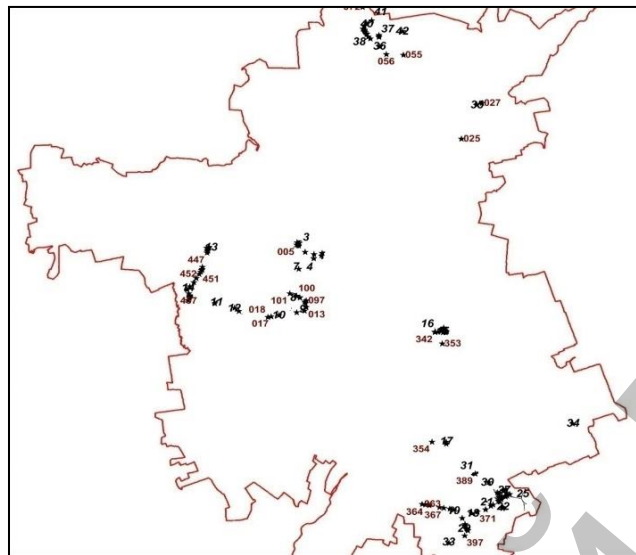


Рис. 1. Локализация инвазии борщевика в Оршанском районе

Центр инвазии «Центральный» находится в центральной части Оршанского района и охватывает большой регион вокруг г. Орша. Центр образован 5 отдельными удаленными друг от друга очагами инвазии: Загородная, Заслоновка, Немерово, Росский Селец, дорога М8–Козловичи (рис. 2).

Очаг инвазии «Немерово» расположен на северо-запад от г. Орша на территории Пищаловского с/с. Он локализуется в д. Немерово и прилегающих сельхозземлях. Очаг образован 7 разнотипными колониями общей площадью 0,964 га, состоящими из 25 отдельных локальных мест произрастания борщевика.

Очаг инвазии «Заслоновка» находится на запад от г. Орша на территории Заболотского и Задровьевского сельских советов. Борщевик произрастает в 4 деревнях: Заболотье, Заслоновка, Ломачино и Нижняя Веровойша, а также на прилегающих угодьях СХУП «Радуньское». Особенно много зарослей по пойме р. Адров на заброшенных луговых землях и неудобьях. Всего в этом регионе зафиксировано 24 изолированных мест произрастания борщевика, образующих 5 отдельных колоний. Площадь зарослей борщевика в очаге 3,372 га (рис. 2).

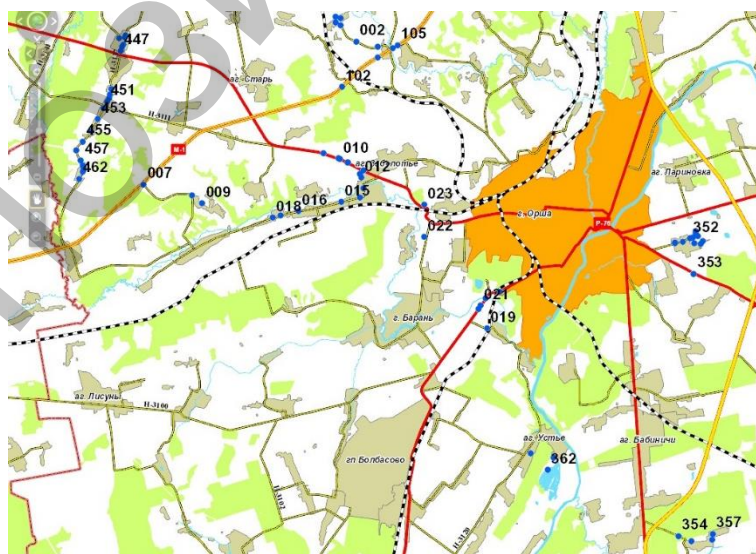


Рис. 2. Локализация очагов инвазии борщевика в центральной части Оршанского района

Очаг инвазии «Росский Селец» – на запад от г. Орша на территории Задровьевского с/с. Борщевик произрастает в 2 деревнях (Засекли и Росский Селец), на территории хоздвора фермы и по пойме ручья в районе школы, на прилегающих с/х землях ОАО «Росский Селец». Очаг образован 5 разнотипными колониями, состоящими из 25 отдельных мест произрастания борщевика общей площадью 2,184 га.

Очаг инвазии «Загородная» расположен на восток от г. Орша на территории Крапивинского с/с в д. Загородная и прилегающих к деревне с/х угодьях. Большая часть пятен борщевика произрастает по склонам поймы ручья на восточной окраине деревни. Очаг образован 2 колониями и состоит из 24 отдельных локусов общей площадью 3,565 га.

Центр инвазии «Южный» находится в южной части района вдоль автодороги М8 и в окрестностях деревень Козловичи и Романово. Центр образован 3 отдельными удаленными друг от друга очагами инвазии.

Очаг инвазии «Дорога М8–Козловичи» расположен на юг от г. Орша на территории Зубовского с/с. Заросли борщевика локализуются по придорожным полосам дороги на д. Козловичи-2. Очаг образован 3 колониями, состоящими из 34 локусов общей площадью 3,188 га.

Очаг инвазии «Козловичи» – на юг от г. Орша на территории Зубовского с/с, на самой границе района. Заросли борщевика локализуются в д. Козловичи 2 и на прилегающих полях ОАО «Агрокомбинат “Юбилейный”». В деревне заросли борщевика повсеместно: вдоль улиц по нежилым подворьям, на пустырях, хоздворе котельной, на хоздворе комплекса по откорму молодняка. Очаг образован 11 колониями, состоящими из 106 локалитетов общей площадью 24,04 га. Это самый большой по площади зарослей борщевика очаг инвазии, который будет быстро захватывать неиспользуемые земли.

Очаг инвазии «Романово» расположен на самом юге Оршанского района на территории Зубовского с/с. Очаг образован 3 колониями, состоящими из 8 локалитетов общей площадью 0,387 га: 2 малые колонии по дороге к деревне и большая колония на южной окраине д. Романово, на хоздворе старой закрытой фермы.

В 2017 г. нами разработана классификация колоний борщевика по пространственному расположению, где выделено 5 типов: площадные колонии, пятнистые, ленточные, пятнисто-ленточные и точечные. Для классификации состояния инвазивного вида в месте произрастания выделено 6 категорий: уничтожен, сильно угнетен, угнетен, стабилен, прогрессирует, доминирует [9].

Описание состояния колоний на территории Оршанского района показало, что около 60% очагов относится к прогрессирующей и доминирующей категории, 17% стабильны, 23% в угнетенном и сильно угнетенном состоянии. По пространственному расположению выявлены все 5 типов колоний.

Соотношение площадей инвазии на разных типах земель отражено на рис. 3.

На неиспользуемых землях (дорожные откосы и придорожные канавы) сосредоточено 22% зарослей борщевика по району (8,83 га из 39,53). Заросли на территориях хозяйственных дворов занимают 2-е место по площади – 21%(8,29 га). На третьем месте – заброшенные луговые земли (17,5%; 6,9 га), на четвертом – прочие лесопокрытые (закустаренные) земли (16%; 6,3 га). На пятом месте водотоки (мелиоративные каналы), по склонам которых быстро распространяется инвазия борщевика, – 10% (3,41 га).

Распределение площади земель, засоренных борщевиком, по сельским советам иллюстрирует рис. 4.

Самый засоренный борщевиком Зубовский сельсовет, на его территорию приходится 70% (27,683 га) от всех зарослей по району (от 39,5 га). На территории Зубовского с/с борщевик растет в четырех н.п.: д. Козловичи 1, д. Козловичи 2, д. Лемна, д. Яковлевичи. Эти деревни с прилегающими землями ОАО «Агрокомбинат “Юбилейный”» образуют самый большой в Оршанском районе очаг инвазии «Козловичи», состоящий из 106 отдельных мест произрастания. В д. Козловичи 2 заросли борщевика встречаются повсеместно: вдоль улиц, на заброшенных подворьях и по огородам многих жилых усадеб. Ситуация в деревне близка к критической.

В Крапивинском с/с борщевик произрастает в д. Загородная и на прилегающих землях селекционно-гибридного центра «Заднепровский». Здесь компактно расположены 26 мест произрастания, образующих большой очаг инвазии «Загородная». Заросли борщевика занимают 3,565 га (9% от площади по району). На всей территории очага ведется борьба с борщевиком (90% зарослей скашивается). По пойме ручья на восточной окраине деревни проведены химобработка и сдвигание грунта. Колония борщевика сильно угнетена, но сохраняет потенциал повторного восстановления на прежней площади.



Рис. 3. Засоренность борщевиком разных типов земель

В Задровьевском с/с борщевик произрастает в 4 деревнях: Засеки, Погостик, Понизовье, Росский Селец. Заросли борщевика встречаются на нежилых подворьях, вдоль улиц, на пустырях, хоздворах и прилегающих с/х землях ОАО «Задровье» и ОАО «Росский Селец». Вместе они образуют очаг инвазии «Росский Селец», насчитывающий 39 отдельных локальных мест произрастания общей площадью 2,872 га (7% от площади по району).

В Заболотском с/с борщевик произрастает в 4 деревнях: Заболотье, Заслоновка, Ломачино и Нижняя Веровойша, а также на прилегающих угодьях СХУП «Радунское». Особенно много зарослей по пойме р. Адров на заброшенных луговых землях и неудобьях. Всего в этом регионе 24 изолированных места произрастания, образующих очаг инвазии «Заслоновка». Общая площадь зарослей борщевика в очаге 2,684 га (6,8% от площади по району). Борьба с распространением не ведется. На всех участках борщевик обсеменяется.

В Высоковском с/с борщевик произрастает в д. Замосточье (3 локалитета) и д. Девино (6 локалитетов), а также на восток на землях сельхозкомбината «Тепличный». Общая площадь зарослей борщевика в регионе 1,666 га (4% от площади по району). Всего в регионе 44 отдельных локалитета борщевика, образующего очаг инвазии «Девино». Борьба с распространением ведется на 50% площадей. На неудобьях борщевик цветет и обсеменяется.

В Пищаловском с/с борщевик произрастает в д. Немерово и на прилегающих с/х землях ОАО «Росский Селец». Всего в регионе 28 локальных мест произрастания, образующих очаг инвазии «Немерово». Общая площадь зарослей борщевика 0,964 га (2% от площади по району). Проводятся скашивание и химобработка, колонии угнетены. Обсеменяется только на неудобьях.

В Ореховском с/с борщевик выявлен только в г.п. Ореховск: 2 локалитета в пойме р. Выдрица в районе моста (0,066 га). Существует перспектива активного расселения по пойме вниз по течению реки.



Рис. 4. Засоренность борщевиком территорий сельских советов

В Бабиничском с/с выявлено 2 места произрастания: в д. Морозово и 1 по дороге в деревню. Площадь зарослей 0,027 га. Борщевик скашивается, угнетен.

В Борздовском с/с отмечено 1 место произрастания в аг. Борздовка (0,003 га). Скашивается, угнетен.

Полевые исследования выявили, что в населенных пунктах на 50% площадей зарослей борщевика не проводились никакие мероприятия по борьбе с его распространением. Около трети площадей зарослей борщевика частично скашивается. На оставшейся территории борщевик созревает, поэтому в земле пополняется запас семян, что позволяет колонии расширять площадь распространения.

Заключение. За прошедшие 7 лет успехов в борьбе с распространением борщевика не достигнуто: по сравнению с данными 2011 г. на момент инвентаризации в августе 2017 г. площади, засоренные борщевиком, возросли в 26 раз (с 1,5 га до 39,5 га).

Более чем на трети площади очагов никакой борьбы не ведется. Большой почвенный банк семян позволит этому инвазивному растению в последующие годы значительно увеличить занимаемую площадь.

Анализ распространения борщевика в разных ландшафтах показывает, что более 70% земель, пораженных инвазией борщевика, являются антропогенными ландшафтами. В местах, где сохранился естественный ландшафт, наблюдается значительно меньшая степень засорения территории борщевиком. Среди естественных ландшафтов наиболее уязвимыми к внедрению борщевика являются луга, склоны озерных котловин, окраины лесных массивов. В инвазии борщевика антропогенные факторы ведущие, а деятельность или бездействие человека – ключевой фактор его распространения.

Таким образом, угроза распространения *Heracleum Sosnowskyi* исходит из очагов инвазии, основными из которых, как и во всех ранее обследованных районах, являются заброшенные фермы, окраины полей, где в предыдущие годы производился посев борщевика, вымирающие деревни, линии дорог [10–12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинов, М.А. Интродукция борщевиков в Белоруссии / М.А. Кудинов, А.Е. Касач, И.И. Чекалинская, В.В. Черник, А.К. Чурилов. – Минск: Наука и техника, 1980. – 200 с.
2. Сацыперова, И.Ф. Борщевика флоры СССР – новые кормовые растения: перспективы использования в народном хозяйстве / И.Ф. Сацыперова. – Л.: Наука, 1984. – 218 с.
3. Медведев, И.В. Рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского / И.В. Медведев, С.Л. Сметанников. – Вологда, 1981. – 40 с.
4. Нильсон, Ш. Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками (на основе европейского опыта по борьбе с инвазивными сорняками) / ред.: Ш. Нильсон, Г. Равн, В. Нентвиг, М. Вейд. – Hoersholm: Forest & Landscape Denmark, 2005. – 44 с.
5. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского / сост.: Н.В. Дальке, И.Ф. Чадин. – Сыктывкар, 2008. – 28 с.
6. Дальке, И.В. Борщевик Сосновского – инвазивный вид в агроклиматической зоне Республики Коми / И.В. Дальке, И.Ф. Чадин, И.Г. Захожий, 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. / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Минсктиппроект, 2012. – С. 440–443.
7. Ламан, Н.А. Гигантские борщевика – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск, 2009. – 40 с.
8. Калинин, М.Ю. Природные ресурсы и охрана окружающей среды г. Орша и Оршанского района / М.Ю. Калинин; Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов, Оршанская горрайинспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды. – Минск: ООО «Белсэнс», 2008. – 160 с.
9. 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.
10. Высоцкий, Ю.И. Анализ распространения инвазии борщевика на территории Лиозненского района Витебской области / Ю.И. Высоцкий // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2017. – № 4(97). – С. 48–53.
11. 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.
12. 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(96). – С. 66–72.

REFERENCES

1. Kudinov M.A., Kasach A.E., Chekalinskaya I.I., Chernik V.V., Churilov A.K. *Introduktsiya borshchevikov v Belorussii* [Introduction of Hogweed in Belarus], Minsk, Nauka i tekhnika, 1980, 200 p.
2. Satsiperova I.F. *Borshcheviki flori SSSR – novije kormoviye rasteniya: perspektivi ispolzovaniya v narodnom khoziaystve* [Hogweed of the Flora of the USSR – New Fodder Plants: Prospective in Economy Application], L., Nauka, 1984, 218 p.
3. Medvedev I.V., Smetannikov S.L. *Rekomendatsii po borbe s borshchevikom Sosnovskogo* [Guidelines on Combating Hogweed], Vologda, 1981, 40 p.
4. Nilsson Sh., Hans Rawn, Wolfgang Nentwig, Max Weid. *Practical Guidelines on Combating Gigantic Hogweed (on the Basis of European Experience of Combating Invasive Weed, Hoersholm, Forest. Landscape Denmark, 2005, 44 c.*
5. Dalke N.V., Chadin I.F. *Metodicheskiye rekomendatsii po borbe s nekontroliruyemyem rasprostraneniym borshchevika Sosnovskogo* [Guidelines on Combating Uncontrolled Spread of Hogweed], Syktyvkar, 2008, 28 p.
6. Dalke I.V., Chadin I.F., Zakhozhi I.G., Malyshev R.V., Golovko T.K. *Problemi sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya i ispolzovaniya biologicheskikh resursov: materialy II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Minsk, 22–26 oktiabria 2012* [Issues of the Preservation of Biological Diversity and Application of Biological Resources: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, Minsk, October 22–26, 2012], Minsk, Minsktipproyekt, 2012, pp. 440–443.
7. Laman N.A., Prokhorov V.N., Maslovski O.V. *Gigantskiye borshcheviki – opasniye invazivniye vidy dli prirodnkh kompleksov i naseleniya Belarusi* [Gigantic Hogweed – Dangerous Invasive Species for Nature Complexes and the population of Belarus], V.F. Kuprevich institute of Experimental Botany, Minsk, 2009, 40 p.
8. kalinin M.Yu. *Prirodniye resursi i okhrana okruzhayushchei sredi gorada Orsha i Orshanskogo rayona* Nature Resources and Environmental Protection of the City of Orsha and Orsha District], Minsk, ООО «Belsens», 2008, 160 p.
9. Vysotski Yu.I., Merzhvinski L.M., Torbenko A.B., Novikova Yu.I., Latshev S.E., Morozov I.M. *Vesnik Vitsebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2017, 3(96), pp. 49–55.
10. Vysotski Yu.I. *Vesnik Vitsebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2017, 4(97), pp. 48–53.
11. Vysotski Yu.I. *Vesnik Vitsebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2018, 1(98), pp. 48–53.
12. Vysotski Yu.I., Merzhvinski L.M., Morozov I.M., Torbenko A.B. *Vesnik Vitsebskaga dziazhaunaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2018, 4(96), pp. 66–72.

Поступила в редакцию 26.03.2019

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