

Диаграмма 2 – Соотношение мероприятий по борьбе с борщевиком к площади поражения.



Более чем на трети площади очагов никакой борьбы не ведется, на момент обследования борщевик стоял стеной с созревшими семенами, что пополнило землю сотнями тысяч новых диаспор. Большой запас семян позволит борщевiku в 2017 и последующим годам значительно увеличить занимаемую площадь.

НИР проводилась в рамках выполнения задания 2.05 «Оценка угроз распространения инвазивных видов родов бальзамин, борщевик и золотарник на территории Витебской области, молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава» ГПНИ «Природопользование и экология», п/п 3.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология» на 2016–18 гг.

#### АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КОЛОНИЙ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В ЮГО-ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ю.И. Высоцкий, А.Б. Торбенко, Ю.И. Новикова  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Летом-осенью 2016 года коллективом сотрудников ботанического сада и биологического ф-та ВГУ имени П.М. Машерова проводились исследования по изучению инвазивных видов (борщевик, золотарник, эхиноцистис и пр.) на территории юго-восточных районов Витебской области. Работы велись в рамках задания 2.05 ГПНИ «Природопользования и экология» п-п 3.2 (биоразнообразие, биоресурсы, экология) «Оценка угроз распространения инвазивных видов родов бальзамин, борщевик и золотарник на территории Витебской области, молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава».

Цель исследования – провести инвентаризацию мест произрастания и первичный анализ состояния колоний.

**Материал и методы.** Исходным материалом для анализа послужили данные полевых исследований (июль-август 2016 года) на территории Сенненского, Дубровенского и Лиозненского районов. В течение двух месяцев было проведено более 10 экспедиций, в том числе, с привлечением легкомоторной авиации. В результате было подтверждено и выявлено впервые, закартировано и описано более 200 колоний борщевика различного размера на общей площади свыше 100 га. Кроме того, использовались статистические данные, картографические материалы и тематические отчеты лесхозов, областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды и его территориальных подразделений, исполнительных органов местной власти, сельскохозяйственных и иных предприятий. Основной анализ данных и их обобщение проводились на базе ГИС – платформы «Mapinfo Professional» с привлечением возможностей её модулей. Для обработки созданной базы данных использовался пакет анализа, модули построения диаграмм и другие возможности Excel. В работе на разных стадиях использовались также такие программные продукты как Панорама, ArcGIS, SAS-планета и другие. Все картографические материалы выверялись по данным спутниковой и аэрофотосъемки а также ЗИС РБ. Последняя служила основным источником информации о землеустройстве обследованных районов.

**Результаты и их обсуждение.** В основе любой геоинформационной системы лежит организованный массив пространственно определенных данных, то есть, база данных, где каждой

строке таблицы (таблиц) соответствует объект, местоположение которого четко определено в пространстве. Каждый столбец такой таблицы содержит данные о различных характеристиках объектов. Выбор таких характеристик определяется целями стоящими перед исследователем. Работа с большим массивом неоднородных характеристик, которые могут быть как количественными, так и качественными, определяет необходимость создания классификатора. В то время как в базе данных вся информация представлена в виде индексов, цифровых значений и кратких семантических определений, в классификаторе в полной мере раскрывается суть каждой характеристики и все возможные варианты её проявления.

Краткое описание классификатора для нашей ГИС выглядит следующим образом.

1. ID (целое) – идентификационный номер колонии инвазивного вида (уникальное значение)
2. Wn (целое) – рабочий номер колонии инвазивного вида внутри таблицы
3. N (символьное, 10) – номер точки обследования в записях полевых исследований, GPS, файлах kml, обменных файлах и т.д., соответствующий ближайшей колонии инвазивного вида.
4. H ((десятичное, 15/3)) – высота участка над у.м.
5. x (вещественное) – долгота точки измерений или центра полигона
6. y (вещественное) – широта точки измерений или центра полигона
7. S1 (десятичное, 15/3) – площадь покрытая инвазивным видом, по данным полевых исследований.
8. S2 (десятичное, 15/3) – площадь ареала поражения территории инвазивным видом вычисленная по материалам ГИС
9. Z (символьное, 250) – землепользователь на землях которого наблюдается инвазивный вид
- 10.L (символьное, 250) – тип земель пораженных инвазией по кадастру ЗИС Беларуси
- 11.F (символьное, 25) – форма ареала поражения территории инвазивным видом в плане.
- 12.C (символьное, 100) – состояние, динамика и роль инвазивного вида в фитоценозе а также состояние лугового фитоценоза.
- 13.M (символьное, 100) – мероприятия по ограничению распространения инвазивного вида с указанием сроков проведения.
- 14.R (символьное, 100) – рекомендации по борьбе с инвазивными видами (аналогично значению «М»).
- 15.D (символьное, 25) – дата обследования.
- 16.p (символьное, 250) – подробные схемы расположения, спутниковые снимки.
- 17.f1 - ...fn (символьное, 250) – фотографии объектов.

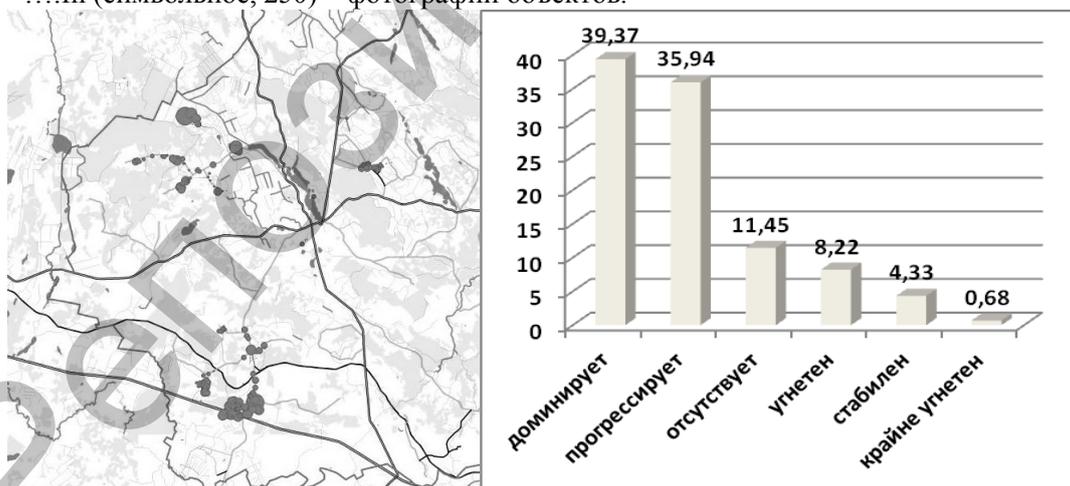


Рисунок. Фрагмент карты распространения борщевика в Сенненском районе и гистограмма распределения пораженных борщевиком площадей по группам состояния инвазивного вида.

На основании предложенного классификатора нами была сформирована база данных для ГИС «Mapinfo Professional» о состоянии борщевика Сосновского на территории 3 районов Витебской области и проанализированы основные аспекты современного состояния этой части ареала распространения данного инвазивного вида. Результаты анализа нашли отражение в различных тематических картах, сводных таблицах и графиках (рис.) которые показали следующее.

На обследованной территории 3-х указанных районов выявлено 237 колоний борщевика Сосновского общей площадью 104 га, причем 70% площади приходится на Сенненский район. Распространение борщевика по территории районов крайне не равномерное с общей тенденцией к дальнейшей экспансии. Не менее 2/3 колоний борщевика являются доминирующими или активно прогрессируют, при этом практически на 80% пораженных площадей борьба с инвазией практически не ведется. Большая часть колоний (90–95%) пока что относится к группе малых, однако уже сейчас колонии с площадью более гектара составляют около 10%, а максимальный размер доходит до 10 гектар.

**Заключение.** Таким образом, современные информационные технологии являются прекрасным инструментом для оценки масштабов распространения инвазивных видов и анализа особенностей развития ситуации вокруг данной экологической проблемы. Применение ГИС технологий в сочетании со ставшими уже традиционными программными продуктами (Excel и пр.) не только позволяет с высокой точностью обозначать проблемные регионы, но и прогнозировать развитие ситуации.

## СТЕПЕНЬ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЙОНОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ТРОПАМИ И МАРШРУТАМИ

*З.С. Гаврильчик, А.В. Гребнева  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей ролью одного из важнейших направлений экотуризма – созданию экологических троп и маршрутов в туриндустрии РБ. В этой связи изучение пространственного размещения экологических троп и маршрутов на территории Витебской области имеет большое значение.

Цель данной работы заключается в рассмотрении и анализе обеспеченности районов Витебской области экологическими тропами (маршрутами).

**Материал и методы.** Исследования базировались на данных отчетов Управления спорта и туризма Витебского областного исполнительного комитета, а также данных Министерства образования РБ (Республиканского центра экологии и краеведения), которые обрабатывались с использованием описательного, сравнительно-географического, аналитического и математико-статистического методов [1, 2].

**Результаты и их обсуждение.** Республика Беларусь имеет большой потенциал для развития экологического туризма. В Беларуси доступно более 70 экологических троп и маршрутов в лесхозах, заповедниках, заказниках и более 600 экологических троп действует в учреждениях образования.

Степень обеспеченности экологическими тропами районов Витебской области различная [2]. Для наглядности необходимо рассчитать показатели густоты экологических троп на 100 кв. км ( $K_s$ ), и количества экологических троп и маршрутов на 1000 человек ( $K_n$ ) (рис.1). Показатели рассчитываются следующим образом:

$$K_s = (n \text{ тр} / S) * 100.$$

$$K_n = (n \text{ тр} / N) * 100,$$

где  $S$  – площадь каждого района Витебской области,  $N$  – численность населения каждого района Витебской области,  $n \text{ тр}$  – количество экотроп в лесхозах, заповедниках и заказниках каждого района Витебской области.

Наиболее обеспеченными экологическими тропами по показателю густоты экологических троп на 100 кв. км ( $K_s$ ) являются следующие районы Витебской области: Браславский (0,837), Россонский (0,778), Лепельский (0,713), Миорский (0,672). Это объясняется тем, что данные районы богаты разнообразной флорой и фауной, что позволяет создавать интереснейшие биологические маршруты.