

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

С.С. Позняк, доктор с.-х. наук

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова БГУ

(Дата поступления статьи в редакцию 24.08.2015 г.)

*В исследованиях разработаны методы визуализации сорной растительности Республики Беларусь с применением ГИС-технологий: метод построения тематических карт с использованием программного пакета ArcView Gis 3.2a, которые могут использоваться для поддержки принятия управленческих решений при организации мероприятий по борьбе с сорняками и планировании использования специализированных химических средств защиты растений.*

### Введение

В научной литературе имеется достаточно сведений о видовом составе сорной растительности в посевах культурных растений. Вопросам изучения видового состава сорняков посвящены работы А.С. Третьяковой (2006), Г.Ш. Турсумбековой (2007), Т.А. Палкиной (2011), в которых рассмотрен видовой состав и конкурентоспособность сеgetальных, рудеральных и естественных сообществ и выявлены возможные динамические тенденции, происходящие в сеgetальной флоре. Ряд работ посвящен проблемам регулирования состава и численности сорняков в агроценозах, агротехническим и экологическим основам регулирования сорного компонента в земледелии [1].

В Республике Беларусь видовой состав и численность сорной растительности агрофитоценозов изучались различными учреждениями преимущественно с точки зрения разработки мероприятий по борьбе с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур [2, 3].

В процессе многолетних фенологических наблюдений установлено, что последовательность смены одних биотических компонентов агроценозов другими выражена следующими причинами: разуплотнение почвы, глубокая вспашка, соблюдение технологии содержания чистых паров, применение гербицидов, введение в севообороты полей с многолетними травами, применение сортов интенсивного типа, улучшение качества посевного материала и т. д. [4, 5]. Формирование видового разнообразия сорных растений обуславливается также наличием в почве очень высокого потенциального запаса семян и органов вегетативного размножения. В исследованиях Д.В. Бочарева (2011) показано, что в условиях техногенного воздействия за 70-летний период времени произошла заметная трансформация сорного компонента. Обильно встречавшиеся ранее сорные виды трав, в наши дни исчезли из посевов: мальва незамеченная (*Malva neglecta* Wallr.), чертополох колючий (*Carduus acantoides* L.), икотник серо-зеленый (*Berteroa incana* (L.) DC.) и др., а возникшая в фитоценозе пустота заполнилась двудольными и злаковыми однолетними растениями: овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.).

Многолетний прогноз засоренности посевов направлен на выявление наиболее вероятного уровня распространения как биологических групп, так и отдельных видов сорняков без определения конкретных показателей их распространения и численности. Важным моментом для составления региональной прогностической модели распространения сорняков является использование «поискового прогноза», для которого учет факторов производственной деятельности человека не является обязательным [6]. Видовой комплекс сорных растений на определенной территории формируется в течение многих

*The studies are designed imaging weeds of Belarus using GIS technology: the method of constructing thematic maps using a software package ArcView Gis 3.2a, which can be used to support management decision making in the organization of measures to combat weeds and planning the use of special protection chemicals plants.*

лет под воздействием факторов окружающей среды и человеческой деятельности. Поэтому для разработки стратегии борьбы с ними важно не просто установить видовой состав сорного элемента флоры, но и научно обосновать, почему данные виды представлены в конкретном регионе с определенными показателями встречаемости.

Планирование и организация мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредных объектов базируются на научно обоснованной системе сбора, обработки, анализа и обобщения исходной информации, которая характеризует распространение и развитие этих объектов, а также определяет возможные изменения под влиянием экологических условий. Вопросам распространения и развития сорных растений на территориях разных регионов Республики Беларусь уделяется меньше внимания, чем вредителям и болезням сельскохозяйственных культур. В ежегодно составляемых прогнозах обычно предоставляется прогноз развития конкретных видов вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, и, в лучшем случае, групп видов сорных растений [7].

В связи с этим нами поставлена цель – разработать методы визуализации сорной растительности для принятия управленческих решений при организации мероприятий по борьбе с ней и планированию использования специализированных химических средств защиты.

### Результаты исследований и их обсуждение

База данных сорной растительности Республики Беларусь создавалась нами в 2011–2015 гг. на основе маршрутных обследований сельскохозяйственных угодий Брестской, Витебской, Гомельской, Минской и Могилевской областей, проведенных в рамках выполнения ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал», подпрограмма «Радиация, экология, техносфера». База данных зарегистрирована в Государственном регистре информационных ресурсов (свидетельство от 20.01.2015 №1871504589). В ходе анализа массива данных (размещен на жестком диске E в папке «Belarus») изучены практические аспекты использования ГИС-технологий (ArcView Gis 3.2a) на примерах решения экологических задач и разработаны методы визуализации разнообразия сорных растений.

В наших исследованиях в качестве основы для создания систем мониторинга разнообразия сорной растительности была применена геоинформационная система (ГИС) ArcView, разработанная в Институте исследования систем окружающей среды (ESRI, США) и предназначенная для сбора, хранения, обработки и визуализации пространственно-привязанной информации [8].

Для визуализации разнообразия видов сорных растений при помощи ГИС-технологий необходимо построить

тематическую карту (в качестве примера осуществлено для показателя встречаемости сорняка марь белая). При разработке тематических карт используют специальные методы тематического картографирования, каждый из которых применим для определенных целей. В нашей работе использовался метод построения картограмм с применением программного пакета ArcView Gis 3.2a.

Требуется выполнение следующих шагов работы: запуск программы ArcView Gis 3.2a и создание проекта.

Чтобы создать проект из меню «Файл» окна программы ArcView выбираем опцию «Новый Проект». ArcView создаст новый проект с именем Untitled (без названия) и открывает окно проекта (рисунок 1).

В таблице содержания проекта перечислены основные типы документов: «Виды (views)», «Таблицы (tables)», «Диаграммы (charts)», «Компоновки (layouts)» и «Тексты программ – скрипты (scripts)», которые составляют данный проект. Самих документов в проекте пока нет.

**Сохранение проекта.** В меню «Файл» окна проекта выбираем опцию «Сохранить проект как». В диалоговом окне в поле «Каталоги» на диске E находим папку «Ve-lagus» и открываем ее. В поле «Имя файла» вводится латинскими буквами название проекта и расширение \*.arg. После этого нажимается кнопка «ОК».

**Создание нового вида.** В таблице содержания окна проекта группа «Виды» является активной. Необходимо нажать на кнопку «Новый (New)», расположенную под заголовком окна проекта. В результате откроется новое окно – окно вида, который по умолчанию называется View 1.

**Добавление тем в вид.** Для этого в меню Вид выбираем опцию «Добавить Тему». Откроется диалоговое окно



Рисунок 1 – Окно проекта

«Добавить тему». Добавляем тему «Марь» и «Не исследован» (районы, которые обследованы и не обследованы соответственно) (рисунок 2).

**Редактирование таблицы.** Проект ArcView может содержать любое число таблиц. Чтобы открыть таблицу для темы «Марь»:

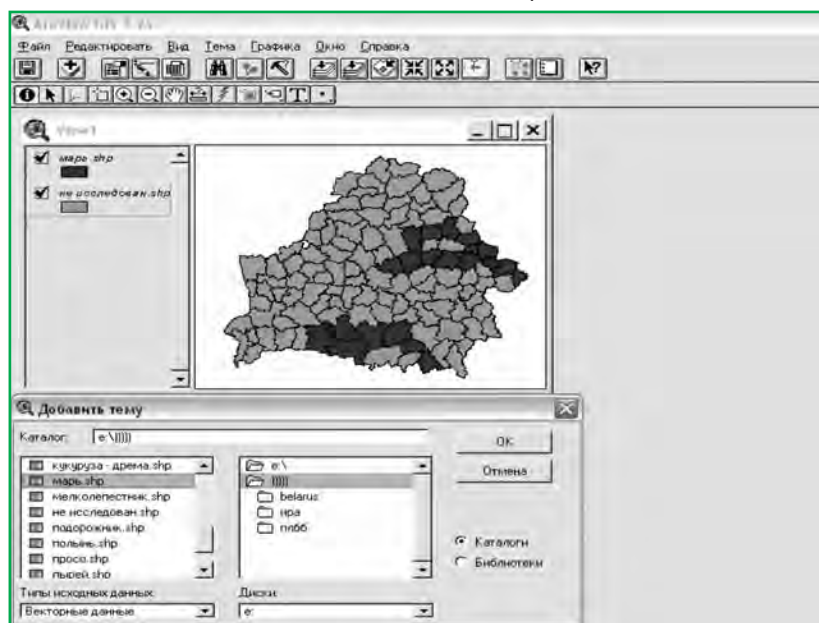


Рисунок 2 – Добавление темы в вид

- 1) щелкните по теме, чтобы сделать ее активной;
- 2) щелкните кнопку «Открыть Таблицу темы» на панели кнопок документа «Вид». После этого таблица появится в списке таблиц в окне проекта.

Для того чтобы занести данные по встречаемости вида «Марь белая» в посевах и посадках необходимо:

- добавить поля к таблице. В строке меню документа «Таблица» из меню «Редактировать» выбираем пункт «Добавить поле». Появится диалоговое окно «Определение Поля», в котором можно определить поле в таблице – определить тип записи.
- добавить записи в таблицу. В строке меню документа «Таблица» из меню «Редактировать» выбираем пункт «Добавить запись». В таблицу будет добавлена одна запись (строка).
- добавить данные к таблице. В панели инструментов документа «Таблица» выбираем инструмент «Редактировать». Он позволяет редактировать пустые ячейки в таблице, ввести в ячейки данные (названия, количественные показатели, иные характеристики) (рисунок 3).

**Разработка карты «Встречаемость вида марь белая в посевах и посадках».** Численность сорняка можно показать с помощью цветowych градуированных шкал, когда величина явления показана изменением интенсивности окраски. Необходимо двойным щелчком на одной из копий темы вызвать редактор легенды. Выбираем тип легенды «Цветовая шкала», поле классификации «Марь белая».

Необходимо обязательно поработать с классификацией. В диалоговом окне «Классификация» ставим тип классификации «Естественные границы». Выбираем «Число классов» – 4. В поле «Округлить значения до» выбираем d, т. е. значения будут округлены до целых. Нажимаем «ОК».

В поле легенды «Подпись» можно ввести значения в %, для того, чтобы показатели легче воспринимались при чтении карты. В первую ячейку вводим необходимое значение, нажав клавишу Enter, переходим к следующей ячейке и т. д. По окончании ввода значений нажимаем кнопку «Применить». Все изменения вводятся в ячейки «Значений», и меняются в ячейках «Подписей». Измененные подписи появятся в легенде темы в «Таблице содержания» (рисунок 3).

В меню «Тема» открываем диалоговое окно «Свойства темы» и даем название новой карте «Встречаемость вида Марь белая». Также можно выбрать опцию «Спрятать/показать легенду».

**Компоновка карты.** Чтобы создать новую компоновку в «Окне проекта» выбираем значок «Компоновки», щелкаем на кнопку «Новый» в верхней части окна проекта. ArcView создаст новую компоновку, а ее имя появится в списке компоновок проекта. ArcView называет новые компоновки по порядку: Layout1, Layout2 и т. д. Компоновка создается из компонентов проекта, таких как «Виды (views)», «Диаграммы (charts)» и «Таблицы (tables)». Также можно нарисовать различную графику в компоновке.

Прежде, чем начать добавление элементов в компоновку, нужно определить такие ее свойства, как единицы измерения страницы компоновки, размер страницы, ориентацию и поля. Чтобы создать карту для вывода имеющихся географических данных, сначала надо добавить «Вид» в компоновку. Когда добавлен «Вид», можно выбрать функцию подключения динамической связи. Для этого в меню «Графика» открываем диалоговое

окно «Свойства рамки вида». Когда эта опция включена, любые изменения в «Виде» будут отражены и в компоновке. Если отключить динамическую связь для «Вида», то при изменениях в «Виде» компоновка останется неизменной (рисунок 5).

В результате добавления «Вида» в компоновку мы получаем карту с легендой (рисунок 6). Сохраняем компоновку в формате \*.wmf.

### Выводы

Разработанные в ходе проведения исследований методы визуализации сорной растительности с применением ГИС-технологий позволяют с минимальной трудоемкостью создавать хранилища для сбора, хранения, обработки и визуализации пространственно-привязанной информации, которая может использоваться в практической деятельности специалистов сельскохозяйственного производства при принятии управленческих решений по борьбе с сорняками и планировании использования специализированных химических средств защиты растений.

Предлагаемый к применению на практике метод построения тематических карт с использованием программного пакета ArcView Gis 3.2a для визуализации разнообразия видов сорных растений на конкретной территории на примере показателя встречаемости и использования градуированных цветовых шкал дает возможность существенно упростить интерпретацию имеющейся информации.

### Литература

- Захаренко, А.В. Агротехнические, экологические и энергетические основы регулирования сорного компонента агрофитоценозов в земледелии Центрального района Нечерноземной зоны России: дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / А.В. Захаренко. – Москва, 1996. – 552 с.
- Протасов, Н.И. Гербициды в интенсивном земледелии: учеб. пособие / Н.И. Протасов. – Минск : Ураджай, 1992. – 232 с.
- Паденов, К.П. Мероприятия по борьбе с сорняками и пути их усовершенствования / К.П. Паденов // Ахова раслін. – 2001. – №4. – С. 27–29.
- Зими́на, Т.В. Закономерности формирования агрофитоценозов с участием злаковых и бобовых растений при воздействии разных агротехнических приемов на основе ресурсосберегающей: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / Т.В. Зими́на. – Петрозаводск, 1999. – 229 с.
- Никончик, П.И. Агроэкономические основы систем использования земли / П.И.Никончик. – Минск : Белорус. наука, 2007. – 532 с.
- Фролов, А.Н. Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга / А.Н. Фролов // Защита и карантин растений. – 2011. – № 4. – С. 15–19.
- Березников, Г.А. Прогнозирование засоренности полей для целей планирования и организации борьбы с сорняками. Практические рекомендации / Г.А. Березников. – Воронеж, 1988. – 28 с.
- Капустин, В.Г. ГИС-технологии в географии и экологии: ArcView GIS в учебной и научной работе (практическое руководство для студентов и преподавателей географо-биологического факультета). Учебное пособие. Издание второе / Урал.гос.пед.ун-т., Екатеринбург, 2012. – 202 с.

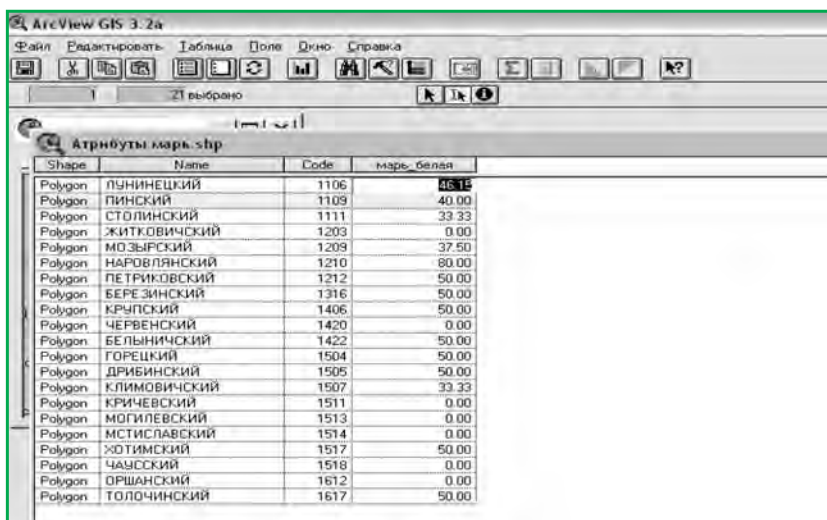


Рисунок 3 – Добавление записей в таблицу

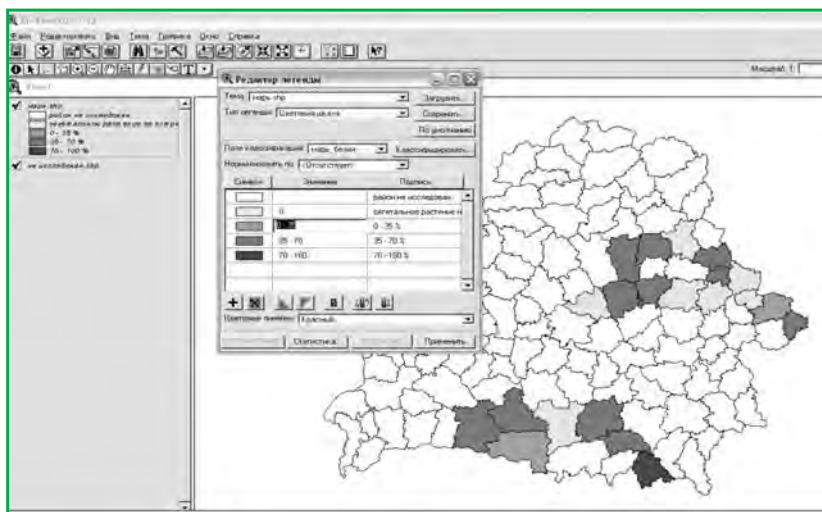


Рисунок 4 – Редактирование легенды

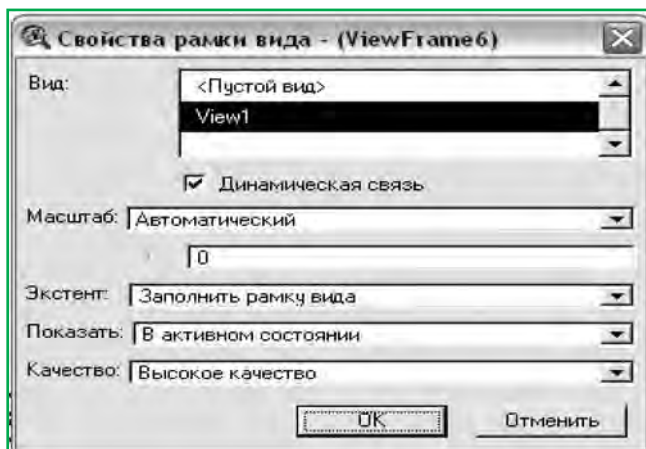


Рисунок 5 – Диалоговое окно «Свойства рамки вида»

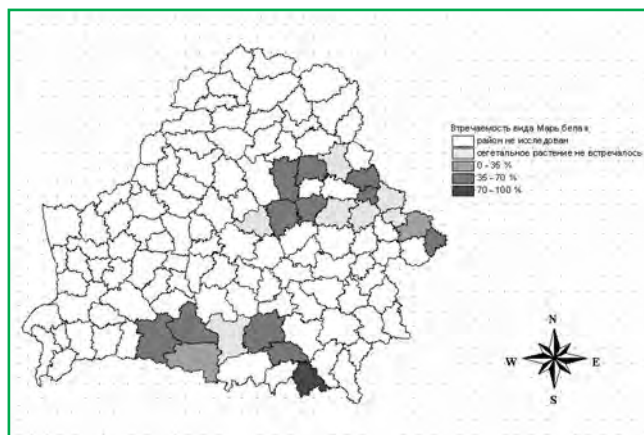


Рисунок 6 – Компоновка карты «Встречаемость вида Марь белая»