

*Парфенов Д.В., Ватутин Э.И.
Юго-Западный государственный университет
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94*

Разработка программы для построения сеточных карт флоры Курской области

С каждым годом интерес человека к природе и вопросам экологии становится все больше. Люди изучают флору и фауну своего региона и страны в целом, заботятся о спасении видов, которые находятся под угрозой исчезновения или на грани вымирания, создают заповедники, организуют сбор средств на спасение различных видов животных и растений, состоят в волонтерских организациях по спасению окружающего мира. Координированной работе всех заинтересованных лиц могут помочь сеточные карты, которые будут информировать пользователя о частоте наблюдений какого-либо вида в различных районах региона. С их помощью можно будет проследить динамику изменения численности определенного представителя флоры или фауны, прокладывать различные туристические маршруты и организовывать научные экспедиции. Картирование – описание чего-либо с помощью карт. Сеточное картирование – это метод, используемый в географии, экологии и социальных науках для визуализации и анализа пространственных данных. Он включает в себя деление территории на множество ячеек, образующих регулярную сетку, что позволяет анализировать данные по заданным ячейкам и выявлять пространственные закономерности. Разработанная программа позволит автоматизировать процесс построения сеточных карт с разным масштабом, что позволит в дальнейшем иметь представление о текущем состоянии и динамике флоры Курской области.

Для создания, редактирования, визуализации и анализа сеточных карт используется кроссплатформенная геоинформационная система QGIS [1], обладающая большим набором встроенных функций, плагинов и возможностью скачивания дополнительных модулей из Интернета. Но главным преимуществом этой системы является возможность автоматизации работы при помощи PyGIS [2] – Python-библиотеки и API, созданной специально для QGIS и позволяющей писать скрипты на языке Python для создания геопространственной информации. Соответственно главной проблемой является зависимость подобных скриптов от запуска в приложении QGIS.

Для разрабатываемой программы было принято решение создать графический дизайн и логику работы на языке C# [3] и запускать скрипты на выполнение внутри программы с указанием всех необходимых переменных системы и окружения. Для работы скриптов вне QGIS необходимо задать следующие переменные: PATH – путь к интерпретатору Python, распознающего конструкции PyGIS и к утилите, запускающей алгоритмы обработки геоданных, PYTHONPATH – путь к дополнительным каталогам для поиска импортируемых модулей и пакетов, PYTHONHOME – путь к стандартным библиотекам Python, QGIS_PREFIX_PATH – путь к корневому каталогу установки QGIS, QT_PLUGIN_PATH – переменная уровня графического фреймворка Qt [4], на котором построен весь интерфейс QGIS. Все директории, пути к которым указываются в данных переменных, автоматически устанавливаются при установке данной системы.

Для управления параметрами сеточной карты и базой данных наблюдений (размер полигона, год наблюдений, временной интервал для наблюдений) планируется использовать конфигурационный файл, который будет создаваться и заполняться программой и в дальнейшем читаться скриптом. В качестве источника данных для анализа выступает широко известная платформа iNaturalist [5], позволяющая выполнить экспорт данных в формате .csv, в том числе путем применения к ним ряда фильтров (географический регион, диапазон дат, интересующие виды и т.п.). Для отображения карты области используется слой OSM Standart. Он представляет собой растровый картографический стиль (тайлы), создаваемый на основе данных OSM. Он предназначен для отображения подробной географической информации. Для экономии памяти используется только та часть карты, которая отображает Курскую область. Хранится она в растровом формате .tiff. Слои карты сохраняются в формате .grkg. Это позволяет хранить их в читаемом для QGIS виде. Настройки дизайна слоя записываются в QML-файлах. Для отображения всех созданных слоев с нужным дизайном используется QGZ-файл, который хранит ссылки

на файлы со слоями и их дизайнами и отображает их в одном видимом пространстве. Следовательно, построение сеточной карты программой делится на 5 этапов:

1. Загрузка границ Курской области в формате .gpkg, карты области и базы данных наблюдений в виде CSV файла.
2. Создание сетки по границам Курской области и её сохранение.
3. Подсчет количества наблюдений в каждой ячейке, отрисовка полученного значения, создание градиента, сохранение слоя градиента.
4. Добавление всех созданных слоев в один .qgz файл.
5. Создание макета сеточной карты и легенды и конвертация в растровый формат или в PDF-файл.

Пример построенной карты приведен на рисунке.

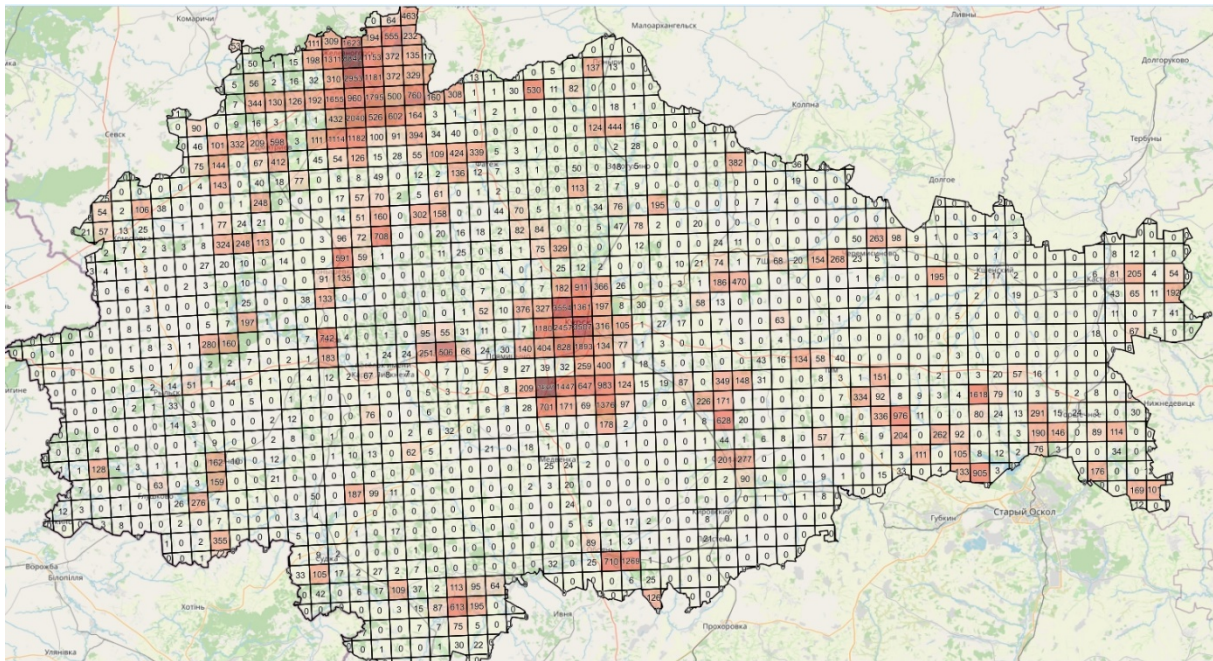


Рис. Пример картографирования флоры Курской области (цифра в ячейке – общее число наблюдений сосудистых растений, шаг сетки – 5x5 км)

Таким образом, созданная программа строит сеточные карты, но с предварительно заданными параметрами в файле скрипта, а не параметрами, заданными пользователем. Следовательно, следующий этап разработки – добавление возможности задавать параметры построения непосредственно в программе и настройка правильного и читабельного конвертирования файлов QGIS в общедоступные форматы.

Литература

1. Stack Overflow. Using QGIS in Python [Электронный ресурс]. URL: <https://stackoverflow.com/questions/79239625/using-qgis-in-python>
2. PyQGIS Developer Cookbook [Электронный ресурс]. URL: https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/index.html
3. C# и .NET. Процессы [Электронный ресурс]. URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/18.1.php>.
4. Qt Documentation. Deploying Plugins [Электронный ресурс]. URL: <https://doc.qt.io/qt-6/deployment-plugins.html>.
5. Платформа iNaturalist [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inaturalist.org/>.