

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ SAGA

В.С. Сивков (ПГАТИ, Самара)

В 2004 г. окончил Поволжскую государственную академию телекоммуникаций и информатики (ПГАТИ) по специальности «радиосвязь, радиовещание и телевидение». После окончания академии до настоящего времени — аспирант ПГАТИ.

В марте 2004 г. в мире свободно распространяемых ГИС-приложений произошло знаменательное событие — вышла версия 1.1 программы System for Automated Geoscientific Analyses или сокращенно SAGA. Сочетание удобного и понятного графического интерфейса, а также богатых возможностей по обработке растровых и векторных данных сразу же привлекло внимание значительной аудитории пользователей геоинформационных технологий. Предшественником SAGA была программа DiGeM, созданная Олафом Конрадом (Olaf Conrad). В настоящее время SAGA — это Open Source проект, основная группа разработчиков которого находится в Геттингенском университете (Goettingen University) в Германии.

Загрузить программу можно с официального сайта проекта <http://geoun1.uni-geod.gwdg.de/saga/html/index.php> или, используя ссылку www.saga-gis.org. Программа доступна как в виде готовых к использованию бинарных файлов, так и в виде исходного кода. Описание компиляции программы выходит за рамки данной статьи, а установка бинарных файлов сводится к распаковке архива с программой в отдельный каталог.

Графический интерфейс интуитивен и во многом похож на интерфейсы других ГИС, но имеются некоторые отличия и особенности.

Рабочее окно программы делится на пять основных областей (рис. 1). В верхней части расположено главное меню программы и соответствующая панель

быстрого запуска команд. В центральной части, слева, — окно Workspace для работы с данными и модулями, справа — Object Properties (отображает свойства активного объекта), а в середине — главное окно Map для представления картографической информации. В нижней части расположено окно сообщений Messages, в котором воспроизводится различная служебная информация и ведется учет ошибок. Размер и расположение окон регулируется стандартными способами, что позволяет максимально оптимизировать рабочее пространство.

Данные, с которыми работает пользователь, группируются на двух вкладках Data и Data* окна Workspace. На вкладке Data данные представлены текстовыми названиями, а вкладка Data* содержит графические миниатюры, отображающие содержимое файла данных. Основными типами данных в SAGA являются век-

торные (shapes), растровые (grids), табличные (tables) и картографические (maps, layouts) данные. Картографическая информация находится отдельно от остальных данных на вкладках Maps и Maps* окна Workspace.

Обычно, приступая к работе с программой, пользователь попытается открыть картографические материалы, подготовленные ранее в различных форматах. Переходя в главное меню программы SAGA к пунктам Import и Export, пользователь будет приятно удивлен наличием просторного списка поддерживаемых форматов данных. В программе имеется возможность импорта данных из следующих форматов: ESRI Arc/Info Grid, ESRI E00 Files, Surfer Grid, USGS SRTM Grid, MOLA Grid, SRTM30 DEM, Images (GIF, JPEG, BMP, PNG, XPM, TIFF), GDAL raster formats, Gstat Shapes, XYZ Shapes, ODBC tables. Основным форматом

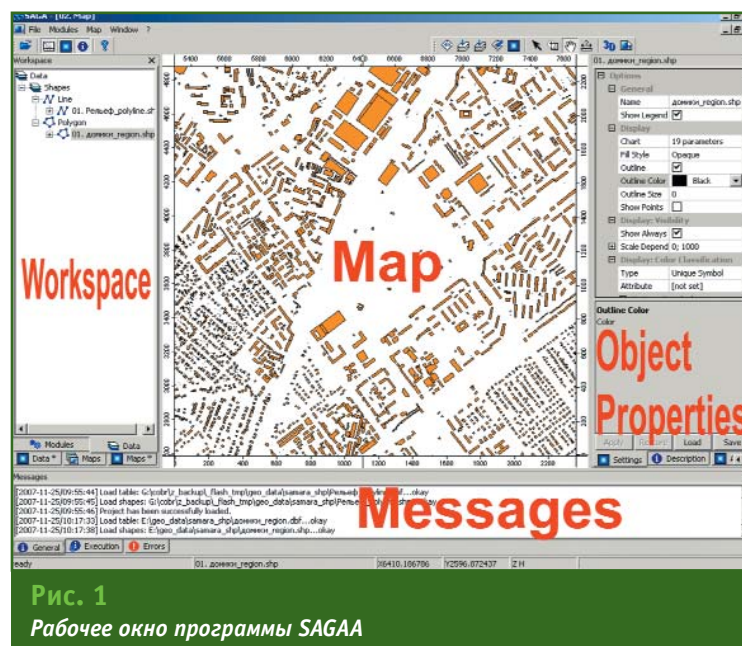


Рис. 1
Рабочее окно программы SAGA

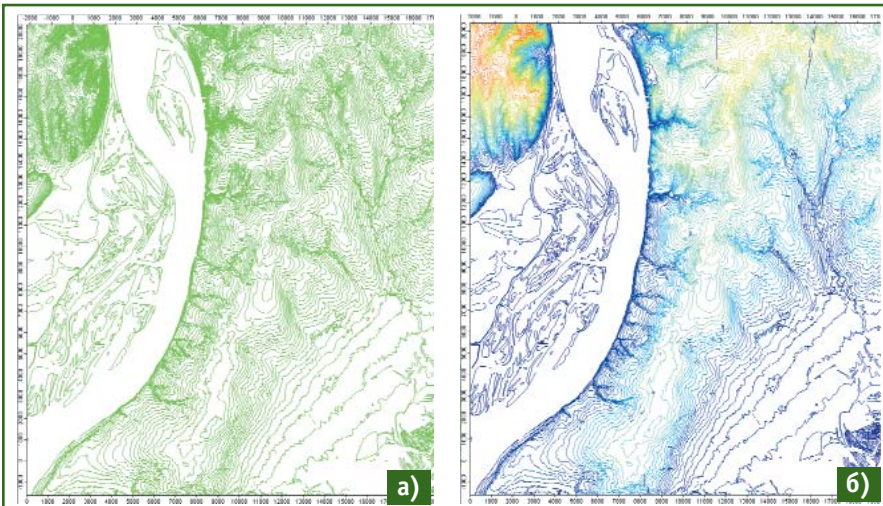


Рис. 2
Примеры исследования рельефа:
а) метод Unique Symbol; б) метод Graduated Color

представления векторных данных является ESRI Shape (SHP), а форматом хранения растровых данных (Grids) — DGM. Кроме того, SAGA может работать с таблицами в формате DBF.

В качестве примера рассмотрим работу с векторным файлом, содержащим информацию о рельефе местности. При открытии векторного файла во вкладке Data (Data*) окна Workspace появятся новые пункты (названия файлов, соответствующих различным данным). Отображение рельефа в окне Map осуществляется двойным «щелчком» мыши при наведении на файл вкладки

Data или по графической миниатюре (вкладка Data*), соответствующей рельефу. По умолчанию все элементы рельефа будут представлены одним цветом. Для раскраски рельефа, в соответствии со значениями высот, на вкладке Data необходимо выделить файл рельефа и перейти в окно Object Properties на вкладку Settings. SAGA предоставляет пользователю несколько методов для визуализации атрибутивной информации с помощью цвета (Color classification — Type) — Unique Symbol, Lookup Table, Graduated Color. Если параметр Type соответствует значению Unique Symbol, то все элементы выбранного атрибута карты будут окрашены в один цвет, указанный в соответствующем разделе (рис. 2а). Если значение Type соответствует Lookup Table, то раскраска отдельных элементов атрибута будет осуществляться на основании таблицы соответствия, а именно: «диапазон значений атрибута — цвет». В случае Graduated Color диапазон значений атрибута представляется в виде цветовой схемы, определенной в пункте Colors. На рис. 2б приведен пример исследования рельефа с помощью метода Graduated Color. В качестве цветовой схемы параметра Color вы-

бран готовый цветовой шаблон Rainbow.

Атрибут, по которому выполняется раскраска карты, необходимо указывать в параметре Attribute. Соответствие цвета и значений атрибута можно увидеть на вкладке Legend окна Object Properties. С помощью метода раскраски Lookup имеется возможность проводить более глубокий анализ данных. Например, если требуется определить участки рельефа с высотой более 100 м над уровнем моря, необходимо выполнить следующие операции. Выставить значение параметра Type — Lookup Table, перейти к параметру Table и создать новую таблицу (new) в соответствии с имеющимися условиями. В результате этих действий рельеф будет отображен областями красного и черного цветов (рис. 3), причем область красного цвета соответствует высотам от 100 м и более.

Теперь рассмотрим работу с растровым файлом, имеющим расширение Grids. Можно взять готовые растровые файлы, а можно создать их на основе векторных. Преобразование векторных данных в растровые осуществляется с помощью модуля Shapes to Grid. В главном меню необходимо открыть подменю Gridding и вызвать модуль Shapes to Grid. Затем выбирать исходный векторный файл с атрибутом «высота». После успешного выполнения работы модуля вкладка Data окна Workspace пополняется растровым файлом. Открыв его (рис. 4а), можно заметить, что не всем элементам растра присвоено значение — такой растр называют незавершенным (not complete). Затем выполняется настройка параметров растра с помощью модуля Close Gaps из набора Grid-Tools. Он позволяет присвоить соответствующие значения всем элементам растра, и в результате получается окончательное растровое изображение (рис. 4б).

Ознакомимся с интерактивными модулями, которые позво-

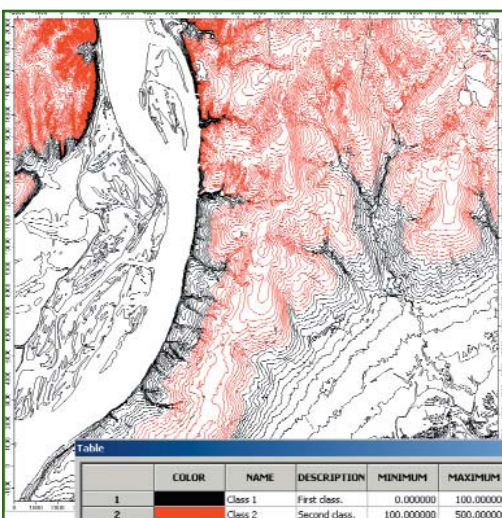


Рис. 3
Исследование рельефа методом Lookup Table

ляют решать многие прикладные задачи. В качестве примера рассмотрим модуль Visibility из библиотеки модулей Terrain Analysis — Lighting, который позволяет определять зоны видимости из указанной точки растра. Причем для построения растра зон видимости с помощью этого модуля достаточно указать на растровом изображении только исходную точку. После построения растра зон видимости можно указать другую исходную точку и т. д. Результаты работы модуля для трех исходных точек представлены на рис. 5 (они отмечены кругами красного цвета).

Основным достоинством программы SAGA является наличие модулей. Модульная структура открывает неограниченные возможности по модернизации и адаптации приложений. С дистрибутивом SAGA версии 2.0 поставляется более 100 модулей. Так, например, в стандартный набор модулей SAGA входят: модуль сбора геостатистических данных, различные модули интерполяции, анализа и преобразований данных, модули симуляции естественных процессов и анализа ландшафтов. Кроме того, обладая навыками программирования на языке C++, с помощью которого была создана программа SAGA, можно неограниченно расширять возможности программы, добавляя собственные модули или полностью модернизируя код программы.

Все модули сгруппированы в библиотеке (Module Libraries) и доступны на вкладке Modules окна Workspace. Если задаться целью подробно рассказать о работе каждого модуля программы, то получится книга объемом в двести страниц. В рамках небольшой статьи можно лишь обзорно пройти по библиотекам, выделяя наиболее интересные, по мнению автора, модули.

Модульные библиотеки по умолчанию расположены в алфавитном порядке. Первой в списке можно увидеть группу библиотек под названием

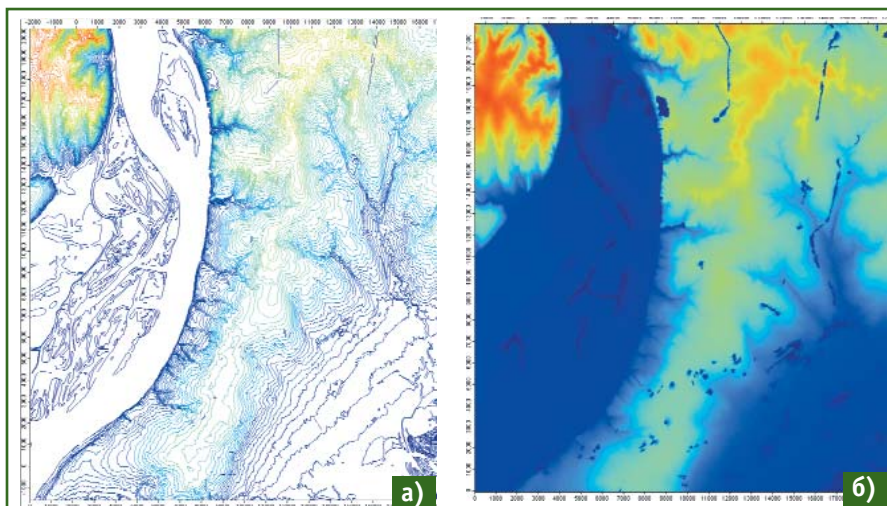


Рис. 4
Пример преобразования векторных данных в растровые:
а) незавершенное растровое изображение; б) окончательное растровое изображение

Contributions, в которых находятся модули сторонних разработчиков, не входящих в основную группу программистов SAGA. Библиотеки с именем Geostatistics содержат модули геостатистического анализа: kriging, regression, semivariogram.

Имеется большая группа библиотек, название которых начинается со слова Grid — это модули для обработки растровых данных. Здесь есть всевозможные модули анализа и вычислений (интересный модуль Grid Calculator для выполнения различных арифметических и логи-

ческих операций с произвольным количеством растров), фильтрации, гриддинга, интерполирования, дополнения, разделения и визуализации данных (в том числе и трехмерной).

Далее расположены модули импорта GPS-данных из различных источников (поддерживается более 20 форматов).

Отдельная группа библиотек содержит модули импорта и экспорта данных (Import/Export), модули трансформирования географических координат.

Следующая группа библиотек, название которых начинается со слова Shape, содержит модули

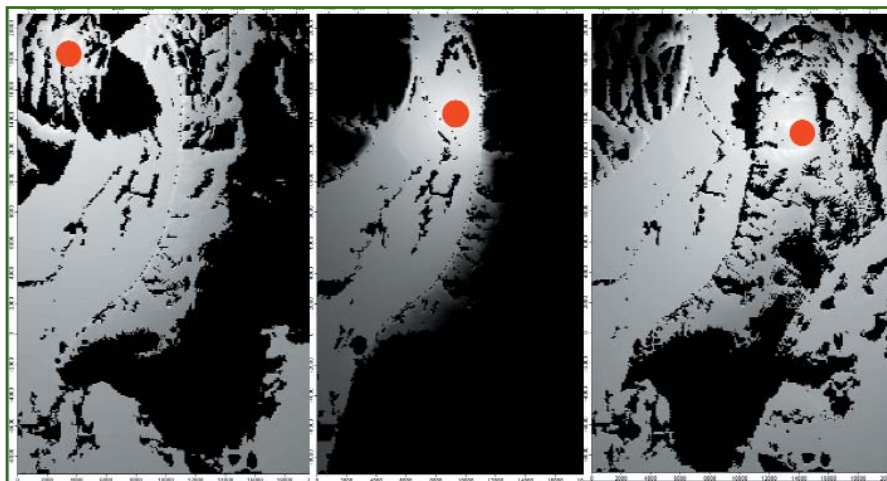


Рис. 5
Пример работы интерактивного модуля Visibility

для обработки векторных данных. Отметим наиболее интересные модули: Contour Lines from Grid (строит векторную карту изолиний по заданному растру), Get Grid Data for Shapes (извлекает информацию из указанного растра, в соответствии с координатами векторных объектов, и добавляет эту информацию в виде атрибута к указанному файлу данных), Transform Shapes (перемещение, вращение, изменение размеров объектов векторных данных).

В отдельной группе библиотек расположены модули моделирования природных процессов: распространения пожаров, затопления территорий, эрозии почвы.

Обработка TIN-данных осуществляется модулями, объединенными в отдельную библиотеку.

Далее следуют модули, работа которых связана с табличными

данными. Среди них можно отметить модули Table calculator, который преобразует значения таблицы в соответствии с заданной формулой и Rotate Table, который меняет столбцы и строки местами.

Завершают список библиотеки Terrain Analysis для анализа ландшафтов. В эту группу входят более 50 модулей анализа структуры территорий, гидрологического анализа, анализа видимости и освещенности, а также модули построения профилей местности.

Подводя итоги этого краткого обзора основных возможностей геоинформационной системы SAGA, хочется отметить положительные тенденции в области разработки «свободных» ГИС. Такие программы, как SAGA по своим возможностям несколько не уступают многим коммерческим ГИС, а зачастую и превосхо-

дят их. Свободное распространение делает их привлекательными для массового пользователя, а открытый исходный код позволяет адаптировать приложение к любым прикладным задачам.

RESUME

This article is about the System for Automated Geoscientific Analysis (SAGA) being a hybrid GIS. The first SAGA objective is to give users an effective but easy user-friendly platform for analyzing spatial data. SAGA is based on the widespread and powerful C++ language and is distributed under the GNU Public License, which means it is an open source project. All this makes SAGA the first tool for everyone who works in the field of geosciences. A brief description is given for the operation with the raster and vector data as well as the separate modules for data analysis.



Компания **ПРАЙМ ГРУП** выполняет весь комплекс работ по проектированию и внедрению геоинформационных систем различного назначения и поставляет на российский рынок высокоточные космические изображения

- Цифровые топографические и тематические карты различных масштабов
- Поставка, обработка и дешифрирование космических снимков
- Создание геоинформационных систем на базе ArcGIS, MapInfo, и др.
- Интеграция решения с другими информационными системами
- Консалтинг при внедрении и техническая поддержка








125367, Москва, ул. Габричевского, д.2
 тел.: (495) 725 44 32/33;
 факс: (495) 725 44 34
 e-mail: info@primegroup.ru
 www.primgroup.ru
 www.quickbird.ru

