

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АТЛАСОВ

Глеб Игоревич Загребин

Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, Россия, г. Москва, Гороховский пер., 4, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии, тел. (499)267-28-72, e-mail: gleb@cartlab.ru

Сергей Анатольевич Крылов

Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, Россия, г. Москва, Гороховский пер., 4, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии, тел. (499)267-28-72, e-mail: krylov@cartlab.ru

Изучены и проанализированы функциональные возможности распространённых геоинформационных систем, применяющиеся при создании атласов. Установлено, что существующий функционал ГИС позволяет создавать только один тип атласов: многостраничные карты. Определен круг процессов атласного картографирования, для которых требуется решения по их автоматизации и формализации.

Ключевые слова: атлас, атласное картографирование, геоинформационная система.

STUDY OF THE FUNCTIONAL POSSIBILITIES OF GEOINFORMATION SYSTEMS FOR THE CREATION OF ATLASES

Gleb I. Zagrebin

Moscow State University of Geodesy and Cartography, 4, Gorokhovsky Per., Moscow, 105064, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography, phone: (499)267-28-72, e-mail: gleb@cartlab.ru

Sergey A. Krylov

Moscow State University of Geodesy and Cartography, 4, Gorokhovsky Per., Moscow, 105064, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography, phone: (499)267-28-72, e-mail: krylov@cartlab.ru

The functional possibilities of the widespread geoinformation systems used in creating atlases are considered and analyzed. It is established that the existing GIS functionality allows creating only one type of atlases: multi-page maps. The range of atlas mapping processes is determined, for which solutions are required for their automation and formalization.

Key words: atlas, atlases mapping, geoinformation system.

Геоинформационные системы широко применяются для создания картографических произведений, несмотря на то, что они уступают в оформительском аспекте издательским системам. В основном при помощи ГИС создаются отдельные карты или серии однотипных карт.

При атласном картографировании применение ГИС не получило широкого распространения. В настоящее время на картографическом производстве для создания атласов предпочитают использовать издательские пакеты, а геоинформационные системы применяют только для получения отдельных тематиче-

ских слоев, построения статистических поверхностей. Недостаточность применения ГИС при атласном картографировании объясняется сложной структурой атласов, а также особенностями связей между разделами атласов [1].

Целью данной работы является определение функциональных возможностей распространенных геоинформационных систем для атласного картографирования, направленных на выбор наиболее эффективной платформы, способствующей совершенствованию технологии создания атласов.

Стоит отметить, что практически во всех распространенных геоинформационных системах существует отдельный функционал, назначение которого предусматривает его использование для создания атласов. Указанный инструментарий применяется исключительно для разработки картографических произведений, особенностью которых является нарезка карты на страницы атласа [2] по заданной разграфке, в результате чего формируется многостраничный документ, сброшюрованный под одной обложкой. К таким произведениям относятся атласы городов, атласы автодорог и т.п. Для создания классических географических, комплексных и тематических атласов программные модули в геоинформационных системах отсутствуют.

Для решения этой проблемы геоинформационные системы должны соответствовать перечисленным ниже требованиям:

- обладать возможностью создания карт в разных масштабах и проекциях, с различным территориальным охватом и разнообразным содержанием (тематикой);
- иметь в наличии инструменты для создания, редактирования и добавления дополнительной и справочной информации в виде таблиц, текстовых блоков, графиков, изображений (иллюстраций);
- предоставлять возможность разработки зарамочного оформления;
- решать задачи по созданию индексных сеток и указателя географических названий и тематических объектов;
- служить для разработки обзорных карт;
- позволять проводить описание, хранение и редактирование структуры атласов;
- осуществлять экспорт страниц атласа.

Отдельного внимания заслуживает достаточно важная проблема тематического и атласного картографирования, связанная с выбором и применением способов картографического изображения картографируемых объектов и явлений. В работах [3,4] рассматриваются пути решения задач по автоматизации данного процесса и возможности применения в геоинформационных системах.

В процессе исследования были изучены популярные геоинформационные системы как с открытым исходным кодом (QGIS), так и коммерческие (MapInfo, ArcGIS, «Карта 2011»). Рассмотрим их подробнее.

MapInfo представляет собой мощное средство для работы с пространственными данными и создания на их основе карт. Стойная и логичная структура программы позволяет генерировать большое количество карт разных масштабов, территориальных охватов и содержания. Достоинством этого про-

граммного продукта для применения в атласном картографировании является наличие возможности создания нескольких карт и отчетов в рамках одного рабочего набора (проекта). Таким образом, мы можем создавать многостраничный документ, используя карты с разными исходными данными, математической основой и содержанием (рис. 1).

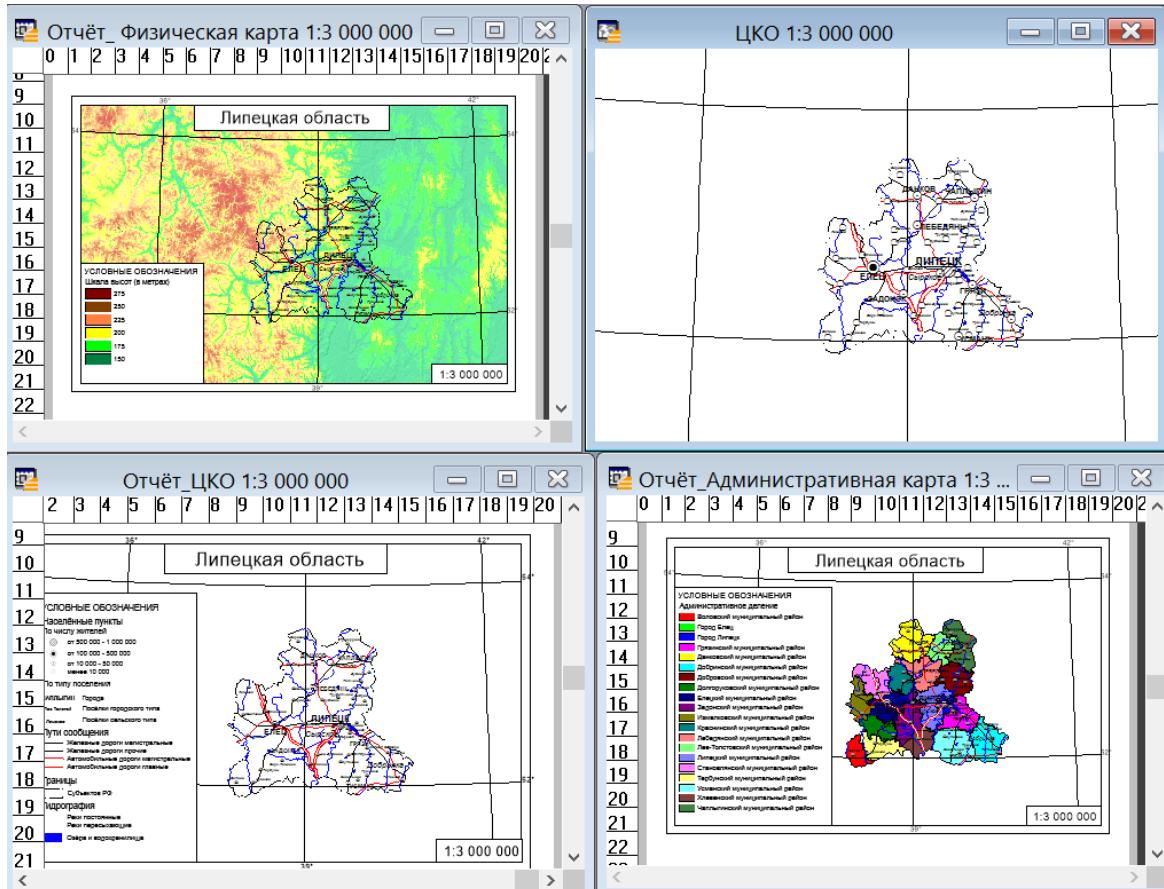


Рис. 1. Реализация создания многостраничных карт в ГИС MapInfo

В ArcGIS под атласом понимается альбом карт. Альбом (или атлас) — это совокупность страниц, которые вместе выводятся на экспорт или на печать. Большинство из этих страниц могут включать карты, при этом отдельные страницы могут содержать какой-либо текст, информацию в табличном виде, таблицу содержания или титульные листы и другие виды данных.

В программе выделено несколько типов атласов:

1) Простой справочный альбом карт, в котором компоновка страниц одинаковая, различие только в территории картографирования по заранее заданной разграфке.

2) Атлас с титульным листом и обзорной (индексной) картой. К предыдущему варианту добавляется титульный лист и индексная карта.

3) Атлас со вспомогательными документами, Атлас для двусторонней печати, Маршрутная карта, Тематический атлас, Справочный атлас с картами-врезками. Многообразие вариантов сводится к использованию одной карты

единого масштаба с использованием разграфки для разбиения на страницы. Вариант «Справочный атлас с картами-врезками» подразумевает использования карт двух масштабов (основная карта и обзорная), что также не удовлетворяет определению классического атласа.

QGIS повторяет идеологию ArcGIS в плане использования слоя с границами картографического изображения страниц атласа, шаблоном страницы атласа и автоматизированным созданием страниц по этим данным. В этом случае создается многостраничный документ с одинаково оформленными листами и картами единого формата. Изменения масштаба возможно с помощью задания рамок разного охвата на индексной карте, но изменение проекций невозможно, а содержание карты возможно менять только с помощью масштабных уровней. У двух карт одного масштаба невозможно автоматически изменить тематику.

ГИС «Карта 2011» является наиболее распространенной отечественной полнофункциональной ГИС. Для создания многостраничных атласов в модуле «Подготовка к изданию» реализован инструмент «Построение схемы страниц атласа», в котором задается формат, ориентировка страниц, положение страниц, ориентация, зоны. Страницу можно разбить на 2, 4 и 6 зон. При этом страницы разбиваются на зоны прямоугольной сеткой (рис. 2). При построении географической сетки координат можно установить интервал как по широте, так и по долготе. Возможность построения сетки в виде полигональных объектов отсутствует, что усложняет использование этой сетки при построении индексной сетки. Кроме этого в ГИС «Карта 2011» решена задача по автоматизированному построению алфавитного указателя. При этом, если объект попадает в несколько квадратов, то в указателе указываются все эти ячейки с неудобным для восприятия отображением. Так, в начале идут все буквенные индексы, а потом цифровые (пример: А,Б,В 16,17).

На основе проведенного анализа можно отметить следующее:

1) Практически все рассмотренные геоинформационные системы имеют единый подход и схожий функционал создания атласов, позволяющий выполнять разграфку (нарезку) карты на страницы атласа. При этом функционал достаточно развит и позволяет быстро для заданной территории получать многостраничный документ. Картографируемая территория, как правило, нарезается горизонтальными рядами, а внутри рядов – на страницы (развороты) таким образом, чтобы при переходе к нижеследующему ряду страницы располагались одна под другой.

2) Возможность создавать классический атлас существует только в MapInfo, но этот процесс довольно трудоемкий, так как нет увязки всех созданных карт в единую структуру атласа с последующим ее редактированием. Другими словами, каждая карта будет сама по себе и при смене, например, картографической проекции необходимо будет менять ее в каждой карте отдельно. Это же касается и создаваемых отчетов карт.

3) Автоматизация построения указателя реализована только в ГИС «Карта 2011», но с возможностью создания только многостраничных карт расширить данный функционал не представляется возможным.

4) Подход создания и использования в ГИС отдельного проекта для каждой карты является нецелесообразным, так как отсутствует встроенный функционал по автоматизации редактирования элементов атласа.

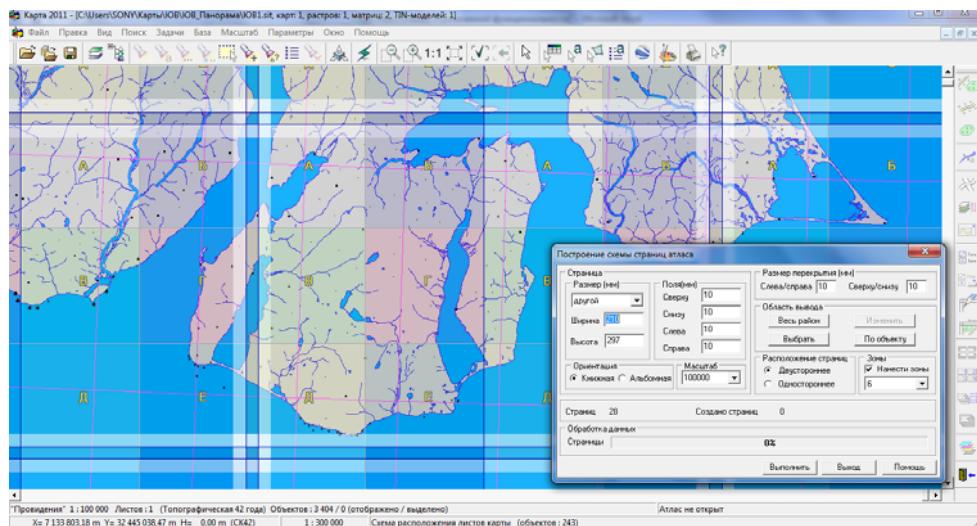


Рис. 2. Реализация создания многостраничных карт в ГИС «Карта 2011»

Автоматизировать создание атласов позволит разработка специализированной системы, в которой будут обеспечены выполнение всех требований по проектированию атласа и решены наиболее трудоемкие и достаточно сложные процессы атласного картографирования:

- разработка оптимальной структуры атласа;
- проектирование математической основы атласа (выбор масштабного ряда, картографических проекций, формата и компоновки);
- формализация создания типовых географических основ атласа;
- формирование и визуализация справочной информации атласа;
- организация, хранение и использование пространственно-временных данных в электронных атласах.

Работа выполнялась в рамках государственного задания Минобрнауки России 5.8029.2017/8.9.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макаренко А. А., Загребин Г. И. Принципы организации структуры атласов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2017. – № 2. – С. 63–66.
2. Руководство по созданию атласов автомобильных дорог субъектов Российской Федерации. Серия: «Автодорожные атласы России». – М. : ЦНИИГАиК, 2002. – 96 с.
3. Иванов А. Г., Булыгина О. А. Автоматизация процессов выбора способа изображения картографируемых объектов и явлений // Геодезия и Картография. – 2012. – №10. – С. 27–32.
4. Крылов С. А., Загребин Г. И., Фокин И. Е. Выбор и реализация способов картографического изображения картографируемых объектов и явлений в геоинформационных системах // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 73–77.

© Г. И. Загребин, С. А. Крылов, 2018