

Картография - это искусство, наука, технология и умение создавать карты. Как дисциплина она появилась около 30 000 лет назад, одновременно с изображениями мохнатых мамонтов на стенах пещер. Карты, которые часто были настоящими, порой уникальными, художественными творениями, всегда отображали результаты научного или исторического исследования и анализа. Постепенно накапливались обширные знания о том, как создавать понятные и красивые картографические продукты, передающие нужные сведения.

ГИС предоставляет картографии такие грандиозные возможности, как организация системы условных обозначений на основе базы данных, многоцелевое картографирование, интегрированные процессы запросов и анализа данных и их быстрое отображение в соответствии с потребностями потребителя. Однако издатели карт также хотят получить богатые средства графического представления и возможности художественного творчества. Для реализации этих потребностей в новой версии ArcGIS 9.2 представлен широкий набор дополнительных функциональных возможностей. Он обеспечивает достаточную гибкость работы и позволяет автоматизировать выпуск высококачественной картографической продукции, не ограничивая при этом творческие возможности профессионального картографа.

Целью этих новшеств является предоставление мощных инструментов и рабочей среды для картографа, основанных на структуре базы геоданных. Ключевым моментом является максимально возможная автоматизация процесса, в то же время предоставляющая необходимую свободу творчества. Система освободит создателей карт от утомительных операций, традиционно производимых вручную, и позволит им сконцентрироваться на применении уникальных, присущих только человеку способностей визуализации для улучшения дизайна карт и интерпретации данных.

Основными пользователями всего комплекса новых инструментов должны стать профессиональные картографы, однако многие из предоставляемых возможностей будут очень полезны и обычным пользователям ГИС, которые просто хотят улучшить свои карты.

**Введение**

Сегодня практически все коммерческие издатели картографической продукции используют ГИС для подготовки данных, а многие создают законченные картографические продукты, применяя исключительно ГИС. Другие издатели используют файловые графические пакеты, такие как Adobe Illustrator, для повышения презентационного качества продукта и выполнения картографического редактирования. Такое дробление рабочего процесса имеет ряд недостатков, среди которых необходимость экспорта/импорта между различным программным обеспечением и отсутствие целостного пользовательского интерфейса. Дублирование изменений и обновлений в обеих средах не дешево и малоэффективно. Чтобы создать несколько продуктов в разных масштабах, необходимо поддерживать отдельные базы данных, так как атрибуты объектов недоступны на завершающем этапе создания и доводки карт.

Кроме того, в современных условиях многие национальные картографические агентства и коммерческие картографические компании ставят стратегическую цель - использовать общую базу данных и единую среду для всех публикуемых карт и получить возможность многократного использования однажды созданной продукции. Для реализации этой задачи требуется наличие:

- Единой программной среды на всех этапах - от получения данных до выпуска готовой продукции
- Централизованной корпоративной базы данных
- Поддержки множества вариантов представления множества продуктов
- Способности генерирования высококачественной картографической продукции
- Возможности выполнения генерализации и внесения дополнений по мере появления новых аппаратных и программных средств

Новые инструменты и развитые возможности, предоставляемые ArcGIS 9.2, позволяют выполнять полный цикл картографического производства непосредственно в среде ГИС. На выходе будут получаться файлы карт для прямого вывода на печать, изображения для публикации в Интернете или графических форматах, а также файлы в формате Adobe Acrobat PDF для наложения, разделения и прочих действий при подготовке карт к печати.

**Преодоление ограничений**

Картографов всегда подстерегают трудности при разрешении конфликтов между требованиями автоматизации (визуализация на основе заданных правил) и картографической ясностью (свободой выражения). Новая функциональность в ArcGIS 9.2 помогает решить многие из этих проблем, объединяя возможности автоматизации и свободы творчества. Классы пространственных объектов базы геоданных расширены за счет добавления информации, обеспечивающей хранение правил представления и графических ограничений для разных объектов.

**Пример представления линий**

Однозначное представление линейных объектов с помощью шаблона или пунктиром, как правило, было для картографов сложной проблемой. ArcGIS 9.2 дает новое решение этой и некоторых похожих задач, обеспечивая поддержку высококачественных автоматических представлений объектов ГИС и, в то же самое время, предоставляя гибкость в области изменения или отмены правил автоматизации. В результате появилась возможность быстро изготавливать точные и визуально привлекательные карты.

Рассмотрим пять этапов создания условных обозначений для линейного объекта дороги из векторного топографического набора данных ГИС (рис. 1). Традиционные системы картографии на базе ГИС поддерживают только первые два этапа.

По материалам ArcNews, зима 2005-2006



**ArcGIS 9.2 предоставляет полное решение**

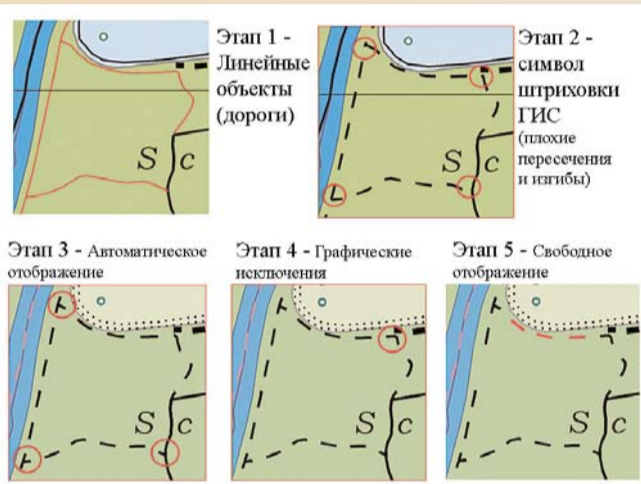


Рис. 1. Пять этапов создания условных обозначений.

На первом этапе установленные по умолчанию условные обозначения (в данном случае - красная линия) применяются к линейным объектам, а на втором этапе применяется пунктирная линия, поскольку это общепринятый в картографии символ для отображения троп и второстепенных (грунтовых) дорог. Такие условные обозначения в ГИС часто не соответствуют многим картографическим требованиям, поскольку плохо показаны пересечения и изгибы линий (обведены красными кружочками на рисунке) и, следовательно, не ясно, где именно дорожка начинается и заканчивается.

На третьем этапе показаны возможности нового представления, которое автоматически обеспечивает лучшее начертание символов в местах пересечений линий путём подбора такого размера пунктира, чтобы линии пересекались и оканчивались на половине пунктирного значка. На четвертом этапе показано, как картограф использует эти улучшенные возможности отображения в качестве отправного пункта для дальнейшего улучшения отображения с помощью размещения центра пунктирной черты в точном месте изгиба дорожки в северо-восточном углу. Это изменение сохраняется в базе данных как доминирующее в геометрии отображения.

На пятом этапе иллюстрируется исключительная графическая свобода от заданных правил, когда картограф решил изменить цвет некоторых штрихов, а также удалить один штрих из обозначения другой дорожки. Однако, это "свободное представление" остается тесно связанным с исходным пространственным объектом.

**Хранение представлений**

На физическом уровне картографическое представление добавляет два дополнительных столбца к таблице стандартного класса объектов ArcGIS в базе пространственных данных. Во взятом за основу классе пространственных объектов хранятся точки, линии или полигоны вместе с атрибутивными столбцами. В них содержатся данные, определяющие правила, используемые для отображения объектов с помощью условных обозначений. Они также хранят картографические исключения, то есть исключения из правил для представления конкретных пространственных объектов.

Система представлений позволяет избежать ненужного копирования данных. Таким образом, дополнительные столбцы, содержащие картографические представления и исключения, минимальны по размеру, а, где это возможно, информация о представлении по мере необходимости динамически берется из существующих объектов ГИС. Структура, используемая для хранения исключений, является достаточно гибкой - для каждого исключения не нужны отдельные столбцы.

**Правила для представлений**

Каждое картографическое представление, добавленное к классу объектов, может ссылаться на разные правила для более мелких наборов объектов в составе класса. Например, класс объектов дороги обычно имеет разные правила для улиц, магистралей первого, второго и третьего классов, а также для автострад. Он также может содержать разные правила для магистралей, проходящих по мостам или в туннелях, или для уникальных случаев, не входящих в стандартную модель данных, например, таких как дорога, временно перекрытая из-за ремонта или шествия.

Правила состоят из одного или нескольких визуальных сло-

ев, каждый из которых начинается с формы геометрического объекта и имеет дополнительную последовательность геометрических эффектов и стилей размещения, динамически применяемых перед отображением объекта с помощью базового символа (маркера, линии или заливки).

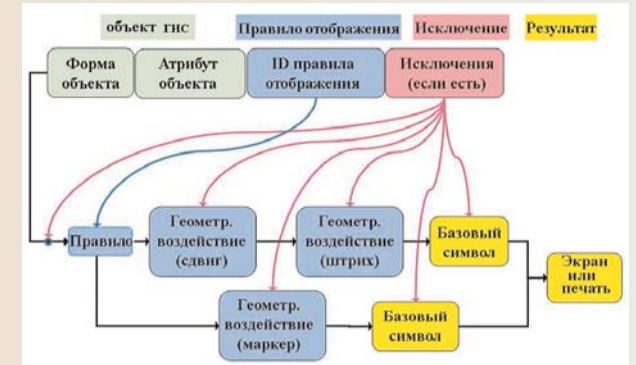


Рис. 2. Алгоритм отображения трубопровода для представления с исключениями.

Процедура подбора условных обозначения для линейных объектов в ГИС показана на рис. 2. К полю формы объекта применено правило представления, которое создаёт два визуальных слоя. К первому применяются два геометрических эффекта (сдвиг в сторону и, затем, пунктирный шаблон) до применения базового символа (линия). Ко второму слою перед применением базового символа (фигурка животного) применяется один эффект (шаблон размещения маркера). Типичный визуальный результат применения такого правила представлен на рис. 3.



Рис. 3. Результат применения правила для представления.

Правила также устанавливаются, чтобы использовать любое имеющееся в базе данных поле в качестве поля указания представления для управления отображением объекта. Значения таких полей могут быть установлены с помощью инструментов геообработки, предоставляющих мощь ГИС для определения необходимых и вычисления требующихся полей. Типичный и яркий пример - использование механизма топологии инструмента геообработки для поиска всех тупиковых дорог и установка поля базы данных, которое в дальнейшем используется для управления стилями концов линий - будут ли они квадратными или закруглёнными (рис. 4).

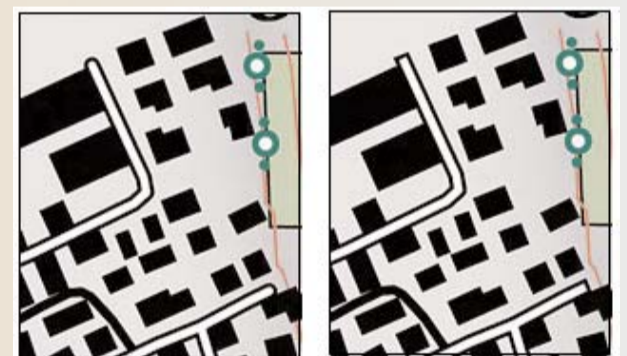


Рис. 4. Тупиковые дороги до и после обработки.

**Исключения из правил - Приоритеты**

Приоритеты позволяют пользователю изменять установленные с помощью правил значения для отдельных объектов. На рисунке 2 приоритет поля может изменить входной объект, свойства геометрии, а также любые графические свойства символов.

Набор интуитивно понятных инструментов редактирования геометрии и особенностей отображения дает возможность устанавливать и изменять приоритеты, основанные на инструментах и палитрах знакомых пользователю настольных графических пакетов (рис. 5, 6). На рисунке 5 показана палитра свойств представлений для отображения линии границы с использованием пары чередующихся символов. Она показывает диапазон графических свойств, для которых могут быть определены приоритеты.

**Рис. 5. Окно свойств представления.**

