

В настоящее время появились достаточно хорошие возможности использовать данные дистанционного зондирования с различных бесплатных Интернет ресурсов. Причем качество и точность пространственных данных с каждым годом постоянно возрастает. Это открывает новые возможности для учета, анализа и обработки объектов муниципальной собственности малых городов. Муниципальные власти небольших городов не имеют возможности выделять в бюджете крупные статьи расходов на создание топопланов своих районов. Однако различные задачи геоинформационных систем (ГИС), например, учета земельных участков, моделирование ситуаций в городе остаются актуальными. Для их решения требуются цифровые крупномасштабные карты уровня 1:500. Причем для полноценной работы необходимо детальное описание слоев таких как электросети, подземные коммуникации, газопроводы и многие другие. Проводя исследование для городов с населением от 100 000 до 250 000, выявлено около 400 слоев объектов разной структуры и предназначения. Они охватывают весь спектр работы муниципальных служб. В докладе приведен типовой список слоев, который может быть использован в ГИС для анализа городского хозяйства. Количество всех объектов для подобных городов достигает нескольких тысяч. Т.к. пространственная информация разнородна, а также сочетается с атрибутивной, то наибольшую сложность и затраты несет ввод исходной данных.

Ввод информации в муниципальных геоинформационных системах – это сложный итерационный процесс, который можно обеспечить с различных источников. Самым точным и наиболее распространенным на текущий момент является оцифровка карты. Карта может быть получена либо с помощью спутника, либо на основе планшета. Первый способ даст более актуальную информацию.

Все объекты карты связаны топологически друг с другом. Например, ArcGIS позволяет задать топологические правила между различными слоями. Это накладывает определенные ограничения на то, какой слой за каким оцифровывать. То есть, можно сказать, что фактически каждый слой карты имеет несколько связей с другими слоями. В докладе предлагается способ, который позволяет из набора слоев, связанных между собой, определить последовательность их ввода.

Этот способ основан на широко известном алгоритме из теории графов, который называется топологическая сортировка. В нашем случае используется следующее описание информации. Каждый слой представлен как вершина графа, а связь между вершинами отображает зависимость одного слоя от другого. Запустив рекурсивную процедуру обхода всех вершин графа в глубину, на выходе получим отсортированный граф, который выделит сначала независимые слои, затем слои, которые зависят от уже рассмотренных и т.д.

Разработана программа, которая учитывает все топологические отношения между слоями, строит граф слоев и с помощью топологической сортировки определяет порядок ввода объектов из них. Ограничения по топологии можно

накладывать не только на пространственную информацию, но и на атрибутивную. В этом случае один слой также будет зависеть от другого, но уже по определенным семантическим признакам. В докладе продемонстрирован пример работы алгоритма для муниципальной ГИС округа Муром Владимирской области (Россия).

Применение топологической сортировки уменьшает количество ошибок при вводе данных карты, что позволяет значительно сократить время и затраты на создание пространственных объектов городской инфраструктуры.