

УДК 528.92

А.В. МЕЛИХОВА

(Волгоград)

ОСНОВЫ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ДЕТАЛИЗАЦИИ В ГИС

Рассмотрены и проанализированы основные методы генерализации данных при проектировании разных уровней детализации в ГИС. Картографическая генерализация является одним из проявлений процесса абстрагирования изображаемой территории, которая существует в действительности. Данные картографической генерализации используются при составлении любого картографического материала.

Ключевые слова: генерализация, детализация, ГИС, населенный пункт, карта.

ALINA MELIKHOVA

(Volgograd)

THE BASICS OF DATA GENERALIZATION WHILE DESIGNING DIFFERENT LEVELS OF DETAILING IN GIS

The article considers and analyzes the main methods of data generalization when designing the different levels of detailing in GIS. The cartographic generalization is one of the manifestations of the process of abstracting the depicted territory, which actually exists. The cartographic generalization data is used in compiling any cartographic material.

Key words: generalization, detailing, GIS, settlement, map.

Географическая карта имеет ряд отличительных качеств, которые включают в себя возможность обозреть и изучать географический объект любой площади и любого значения. Кроме того, карта способна передать свойства объекта в любом формализованном виде – уменьшать его или передавать в генерализованной форме.

Сущность генерализации – это отбор главного, существенного и его целенаправленное обобщение, которое представлено в виде изображения на карте, а также характерных особенностях, которые связаны с названием, масштабом и тематикой карты [5].

Широкое внедрение картографических методов в различные области науки и расширение круга решаемых проблем ставит перед картографией ряд задач, которые, как правило, решаются путем проектирования и картографирования. Населенные пункты являются важнейшим элементом содержания топографических карт и играют немаловажную роль для народнохозяйственной сферы. Необходимо учитывать тот факт, что населенные пункты являются центрами политического, хозяйственного и административного управления, узлами шоссейных и железных дорог.

Например, диапазон масштабов 1:10000 – 1:200000 предполагает отображение следующих элементов на карте:

- количество жителей, тип поселения, а также же его политическое и административное значение;
- внешние параметры, границы и размер населенного пункта, планировочное положение, с учетом зданий и выдающихся сооружений;
- характер планировки улиц и кварталов, конфигурация магистральных улиц, плотность застройки и жилых домов и т. д.;
- балки, пруды, озера, родники и т. д.

Для территории населенных пунктов требуется подробное и корректное изображение на карте.

Отображение обзорно-топографической карты включает в себя:

- обобщенные внешние контуры и планировка основных улиц;

- политико-административное значение и тип населенных пунктов;
- относительная плотность расположения населенного пункта.

Населенные пункты, в свою очередь, подразделяются на города, поселки городского типа, а также поселки, которые располагаются вблизи промышленных предприятий или железнодорожных станций [3]. Масштаб играет важную роль в отображении определенных типов объектов на топографических картах. Например, на обзорно-топографических картах в диапазоне масштабов 1:500000 – 1:1000000 уже не выделяются населенные пункты при ж/д станциях, а при масштабе 1:1000000 поселки городского типа не отображаются вовсе.

Все населенные пункты Российской Федерации подчиняются городским (поселковым и городским) и сельским (селам, поселкам, деревням, хуторам и др.) в соответствии с Градостроительным кодексом [2].

Необходимо отметить, что населенные пункты отличаются застройкой кварталов, которые включают в себя усложненные формы и простые. Топографические карты масштаба 1:500000 и 1:1000000 показывают в большинстве случаев лишь административные центры и крупные населенные пункты первого порядка, если говорить про численность населения, то здесь необходимо помнить о градации, которая указана в специальных документах. У каждого населенного пункта существует своя индивидуальная планировка, которая может быть регулярной, нерегулярной или смешанной [4].

Действительно, генерализации населенных пунктов – это процесс строгого соблюдения всех содержательных и пространственно-структурных признаков.

Генерализация изображения населенных пунктов включает в себя:

- отбор и выявление населенной территории;
- обобщение количественных и качественных характеристик;
- возможная замена некоторых явлений или элементов, которые формируют структуру населенного пункта, их собирательные пространственные понятия и т. д.

Существует два основных метода составления картографической продукции – традиционный и автоматизированный. Традиционный метод предполагает ручное составление картографической продукции, автоматизированные основываются на работе картографических систем и т. д.

Для создания карты населенных пунктов с разной степенью генерализации данных в работе была использована среда ArcGIS [6]. Программное обеспечение ArcGIS производит выполнение любой сложности задач географической информационной системы (ГИС). Актуальность данной программы подтверждается тем, что ежедневно многие организации и обычные пользователи используют технологии данную ГИС для решения различного рода проблем, анализа географической связанной информации и т.д.

Информационное программное обеспечение ArcGIS применяется в различных областях, в зависимости от поставленных задач. Подобный способ использования ArcGIS указывает непосредственно на проект ГИС. В некоторых случаях ArcGIS – это многопользовательская система, которая решает текущие задачи в области географии и картографии. В свою очередь, многопользовательские ГИС включают в себя ГИС организаций, ГИС отделов, которые соответствуют уровню сложности.

Алгоритм генерализации данных при проектировании разных уровней детализации в ГИС будет реализован в среде ArcMap [7]. ArcMap – ГИС-среда, которая используется для решения многих задач, применимые к редактированию и созданию карты в целом. Для начала необходимо создать новый проект и открыть ArcCatalog. ArcCatalog, в свою очередь, управляет хранением пространственных данных, структурой баз данных, а также просмотром и записью метаданных. ArcCatalog представляет собой дерево, где находятся данные о районах Волгоградской области текущего проекта. Эти данные поочередно были добавлены на карту, представленные в формате шейп-файлов в географической системе координат WGS-84. Следующим шагом необходимо выбрать шейп-файлы для построения карты населения городского округа город Михайловке. В данный проект добавлены следующие слои: точечные (населенные пункты, здания и т. д.), линейные (реки, водопроводы) и полигональные (районы Волгоградской области, озера и т. д.).

Методика генерализации данных при проектировании разных уровней детализации ГИС на примере текущего проекта включает в себя следующие этапы:

1. Создание нового точечного шейп-файла, в котором заложена необходимая информация относительно населения городского округа город Михайловка. В работе были использованы данные переписи населения 2010 г.

2. Для того чтобы внести все требуемые данные касательно численности населения, названия сельсоветов и т. д. необходимо открыть таблицу атрибутов слоя «Население». При выключенном режиме редактора ввести все необходимые значения в поле «Name» и «Population».

3. Следующим шагом является классификация данных по численности населения. Через свойства слоя необходимо открыть вкладку «Символы» – «Количество» – «Классифицировать». Классификация была проведена методом «Естественные границы».

4. Далее необходимо перейти к цели нашей работы. Просмотр детализации данных при разной степени генерализации. В данном проекте выставлены четыре основных масштаба. Диапазон масштабов: 1:100000; 1:1000000; 1:2500000.

5. Для начала визуализируем работу с масштаба 1:100000, где представлена территория только г.о. Михайловка и подчиненные его администрации населенные пункты (см. рис. 1). В данном масштабе отчетливо видна планировочная структура городского округа и четко представлена гидрографическая сеть.

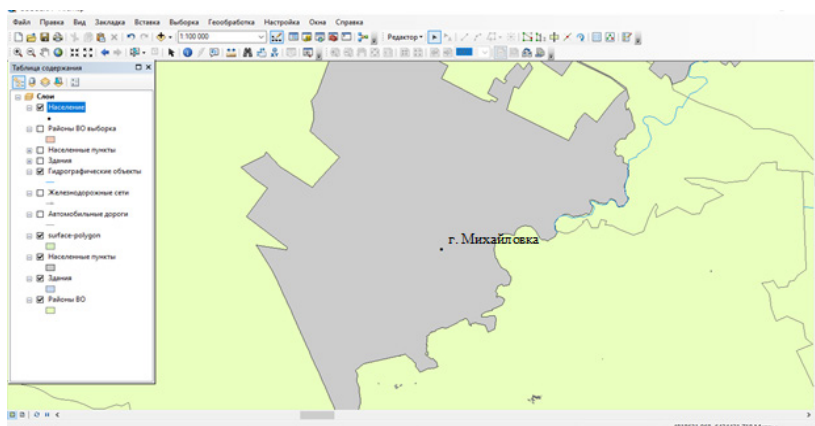


Рис 1. Карта городского округа город Михайловка в масштабе 1:100 000 [6]

6. В масштабе 1:1000000 видно уже всю территорию городского округа город Михайловка и близлежащих районов (см. рис. 2). Так же в зоне видимости очертания планировочной структуры города, р. Медведицы и т. д.

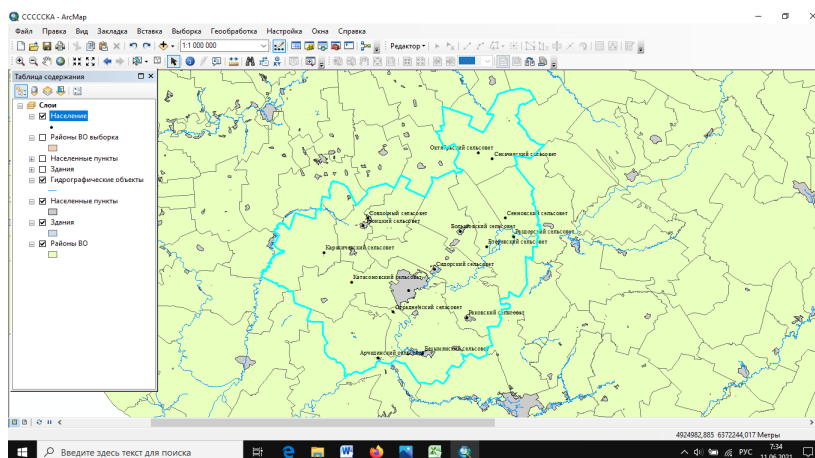


Рис. 2. Карта городского округа город Михайловка в масштабе 1:1000000 [6]

7. Непосредственно сам переход от масштаба 1:1000000 к масштабу 1:2500000, который характеризуется слиянием контуров линейных объектов и т.д. (см. рис. 3).

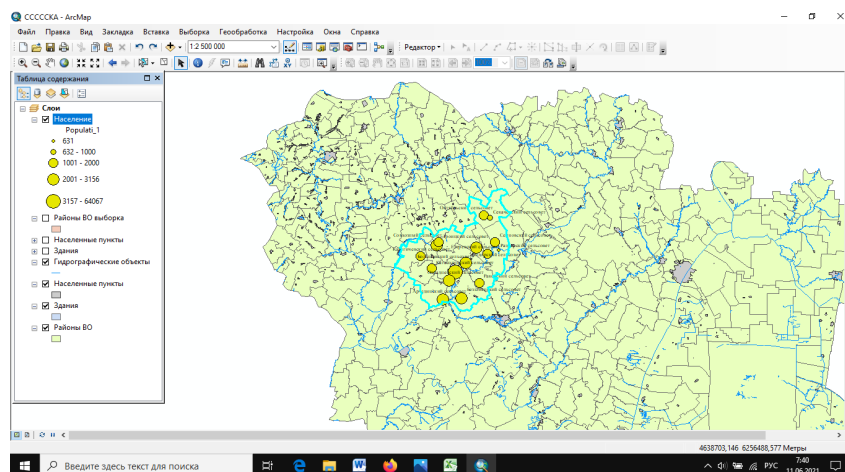


Рис. 3. Карта городского округа город Михайловка в масштабе 1:2500000 [6]

8. Линейные объекты, в том числе гидрографическая сеть, становятся практически незаметными. Кроме того, происходит геометрический процесс упрощения линий благодаря алгоритму Дугласа-Пекера [1]. В масштабе 1:2500000 отображаются пунсоны, которые хранят в себе классификацию населения г.о. Михайловка.

Таким образом, получены 3 карты городского округа город Михайловка в разных масштабах. В ходе изучения процесса генерализации непосредственно в программе ArcGIS были получены знания, которые могут применяться в дальнейших работах; был выполнен анализ базы данных об объектах (проектирование базы данных, ввод и загрузка данных в базу и управление базой данных). Кроме того, был реализован анализ процесса генерализации на каждом из уровней детализации.

Литература

1. Берлянт А.М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). [Электронный ресурс]. URL: <https://sro-snv.ru/upload/medialibrary/c08/Gradostroitelnuy-kodeks-Rossiyskoy-Federatsii-ot-29.12.2004.pdf> (дата обращения: 08.03.2022).
3. Хаванская Н.М. Геоинформационно-картографические методы в исследовании динамики сельского населения // Природные системы и ресурсы. 2021. Т. 11. № 1. С. 20–26.
4. Хаванская Н.М., Шинкаренко С.С. Оценка условий транспортной доступности сельских территорий Волгоградской области // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы XI Всерос. науч.-практич. конф. (г. Воронеж, 23–24 нояб. 2020 г.). Воронеж: Цифровая полиграфия, 2020. С. 347–350.
5. Юрова Н.Д., Самсонов Т.Е. Мультимасштабное социально-экономическое картографирование на примере производства строительных материалов в России // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2012. № 18. С. 469–476.
6. ArcGIS 10.3.1 for Desktop: программа ГИС (для домашнего картографирования и учебных целей) / разработчик “ESRI”. United States: ESRI, 1999. ESRI (Environmental Systems Research Institute). [Электронная программа: электронная]. URL: <https://www.esri.com/ru-ru/arcgis/products> (дата обращения: 10.03.2022).
7. ArcMap 10.3.1 for ArcGIS Desktop: программа ГИС (для домашнего картографирования и учебных целей) / разработчик “ESRI”. United States: ESRI, 1999. ESRI (Environmental Systems Research Institute). [Электронная программа: электронная]. URL: <https://www.esri.com/ru-ru/arcgis/products> (дата обращения: 10.03.2022).