

УДК 919.9

С.В. Дубровина

*Московский Государственный Университет
Геодезии и Картографии, факультет картографии и
геоинформатики, г. Москва, Россия*

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ АВТОНАВИГАЦИОННЫХ КАРТ

В сфере цифрового навигационного картографирования поднимаются вопросы, связанные с усовершенствованием технологии создания карт. При составлении навигационных карт важно знать объектовый состав, распределение объектов по слоям и уровням масштабного ряда. С целью решения этих задач предлагается методика создания цифровых картографических основ для навигационных карт, в которой учтены установленные в процессе исследования нормы соотношения элементов основы карты и тематического содержания.

Ключевые слова: навигационное картографирование, масштабный ряд, элемент основы.

Как и в любой новой, быстро развивающейся сфере, в цифровом навигационном картографировании уже начинают подниматься вопросы, связанные с усовершенствованием технологии создания карт. Стоит отметить, что в России для автомобильных навигаторов нет утверждённой единой технологии создания цифровых навигационных карт, а также единых требований к данному виду карт.

Поэтому особенно важно уделять внимание процессу составления навигационных карт – четкому определению объектового состава, распределения объектов по слоям и уровням масштабного ряда. Как показал анализ автомобильных навигационных карт, состав объектов и их распределение по уровням масштабов не всегда оптимальны, что снижает восприятие картографической информации, ухудшает читаемость карты. Такая ситуация вызвана тем, что отбор объектов, как правило, производится путем исключения определенных классов, при этом не сохраняется густота картографических объектов.

Первой серьёзной задачей, с которой сталкивается производитель, является создание изначальной крупномасштабной цифровой навигационной карты (ЦНК). На сегодня широко распространена основная схе-

ма ее создания. Процесс начинается со сбора исходных картографических материалов (космических снимков, бумажных общегеографических и тематических карт) и информации из открытых интернет-источников. Затем формируется слой административных границ, относительно которого создается карта, и самый важный слой – слой дорожного графа. Для получения дополнительной информации дорожной обстановке в полевых условиях обследуется дорожная сеть с видеозаписью и проставляются маневры в узлах дорожного графа с использованием треков и видео. После этого последовательно создаются слои: зданий и сооружений (с адресной базой), топографических объектов, точек интереса (POI) и промышленной застройки. Каждый слой тщательно проверяется и редактируется. В окончательных версиях файлов табличные данные приводятся к единой структуре.

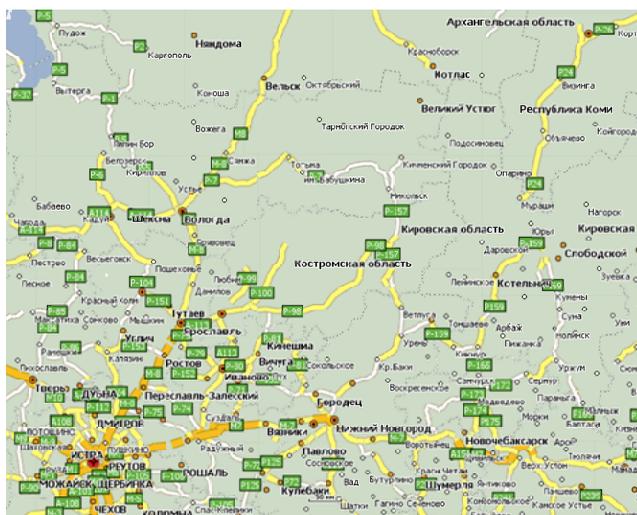
Вторая задача – выработка логичного соотношения тематической и общегеографической информации. Часто это соотношение оказывается произвольным. Несогласованность тематической и общегеографической информации влияет на восприятие графической информации, ее читаемость. Как правило, тематическая нагрузка добавляется на карту без отбора объектов общегеографической основы, что при показе одновременно всех тематических объектов приводит к перегрузке карты.

Третья задача – районирование, поскольку для разных районов одни и те же объекты имеют разную значимость. К примеру, улучшенная грунтовая дорога будет иметь очень большое значение при отображении дорожной сети Сибири, для карты Московской области такая дорога имеет второстепенное значение. Выяснить региональные особенности очень важно. [2]

Четвертая задача – генерализация. После создания навигационной карты крупного масштаба практически всегда встает задача получения производных навигационных карт. Поскольку данные в геоинформационных системах и графических редакторах, в которых создаются навигационные карты, часто организованы слоями, неудивительно, что вместо научного метода генерализации используют метод послойного отключения объектов. Недостаток метода заключается в том, что результат, как правило, имеет несбалансированную нагрузку: либо слишком большую (рис. 1, *а*), либо слишком маленькую (рис. 1, *б*). При излишней нагрузке пользователь получает слишком много информации и ему тяжело оперативно отделить нужную от ненужной. При недостаточной



а



б

Рис. 1. Пример избыточной (а) и недостаточной (б) нагрузки на автонавигационной карте

нагрузке пользователь не получает информации, которая, возможно, облегчила бы ориентирование на местности.

С учетом имеющегося математического аппарата в современных ГИС обоснованным методом отбора было бы выделение для каждой группы объектов критериев значимости при поддержании общей графической нагрузки на оптимальном уровне. Например, более длинные реки отобразятся скорее, чем более короткие, судоходные – скорее, чем несудоходные.

В представленной работе исследованы закономерности распределения объектов по слоям в картах компаний “Навител”, “Автоспутник” и “Ситигид”. Эти компании имеют большую долю на рынке производства автомобильных навигационных карт и являются лидерами среди российских производителей навигационных устройств. Результаты анализа объектового состава приведены в табл. 1, 2.

По результатам анализа сделаны следующие выводы относительно процесса создания навигационных карт в настоящее время.

1. Генерализация (отбор) элементов содержания по уровням масштабного ряда производится путем исключения целых классов объектов. Такой отбор целых классов, как правило, приводит к избыточности или недостатку информации на карте [1].
2. В некоторых навигационных системах при отображении населенных пунктов отсутствует название, либо условный знак, показывающий его местоположение, что несколько затрудняло анализ. На карте компании “Навител” вся гидрография отображена в масштабах крупнее 1 : 3 000 000. На карте компании “Автоспутник” озера появляются начиная с масштаба 1 : 50 000 000, реки – только с масштаба 1 : 4 000 000.
3. На определенных уровнях масштабного ряда отображены дороги, которые не заканчиваются населенными пунктами (рис. 2).
4. Как государственные границы, так и границы субъектов Российской Федерации обозначены на картах неудачно. Понять, что в данном месте проходит граница, можно только с помощью исследования более мелкого масштаба. Это является следствием неудачного выбора изобразительных средств.
5. Из табл. 2 видно, что отбор объектов POI в рассмотренных автонавигационных картах не всегда оптимальный и логичный – часто те объекты (объекты сферы услуг), которые необходимо отображать

Таблиця 2. Аналіз складу елементів ROI навігаційної карти по шарах

Масштаб	Об'єкти					
	автотранспортної інфраструктури	транспортної інфраструктури	торговлі	сфери послуг	питання	отдыха и досуга
1 : 3 000 000	Навігел					
1 : 500 000	Автоспутник					
1 : 300 000	Сателіт					
1 : 250 000						
1 : 150 000						
1 : 100 000						
1 : 75 000						
1 : 50 000						
1 : 20 000						
1 : 12 000						
1 : 10 000						

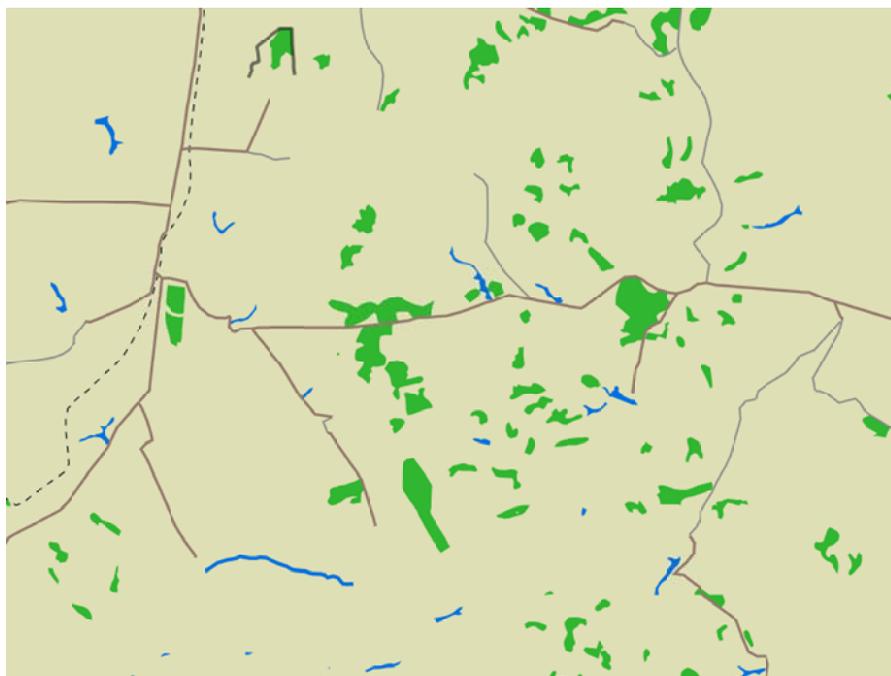


Рис. 2. Изображение дорожной сети в навигационной системе “Автоспутник”

начинаючи з самих крупних масштабів, показані, починаючи з більш малих масштабів. Зміст і кількість об’єктів РОІ на кожному рівні масштабного ряду також не узгоджені.

6. При переході на більш крупні рівні масштабного ряду не має місця перехід від простих понять до складних. Така генералізація дозволяє вводити інтегральні поняття і збиральні позначення (за винятком об’єктів РОІ) [3].
7. При відборі об’єктів автонavigаційної карти не враховується показник значимості в відповідності з особливими географічними і соціально-економічними умовами на території Російської Федерації.

Для рішення розглянутих завдань пропонується методика створення цифрових картографічних основ для автонavigаційних карт, в якій враховуються установлені в ході дослідження норми показників густоти і графічної навантаження, а також співвідношення елементів основи карти і тематичного змісту.

Методика базується на загальній концепції камерального геоінформаційного картографування, розробленої на кафедрі картографії МІІГАіК під керівництвом проф. А.Г. Іванова.

1. *Дубровина С.В.* Розробка методики створення цифрових картографічних основ автонavigаційних карт // Матеріали міжнарод. науч. форуму “Ломоносов-2013”. – М.: МАКС Пресс, 2013.
2. *Іванов А.Г.* Розробка і рішення проблеми камерального геоінформаційного картографування / Іванов А.Г., Крылов С.А., Дворников А.В., Загребин Г.И., Булыгина О.А., Дубровина С.В., Лобков А.В., Плотноков И.В. // Геодезія і Картографія. – 2012. – №12 (спецвыпуск). – С. 127–130.
3. *Менно-Ян Краак, Ферьян Ормелінг.* Картографія. Візуалізація геопросторових даних. – М.: Научн. мир, 2005.

Проблеми сучасного електронного картографування на прикладі створення автонavigаційних карт С.В. Дубровина

У сфері цифрового навігаційного картографування піднімаються питання, пов’язані з удосконаленням технології створення карт. Для складання навігаційних карт важливо знати об’єктовий склад, розподіл об’єктів по шарах і рівнях масштабного ряду. З метою вирішення цих завдань запропоновано методику створення цифрових картографічних основ для навігаційних карт, в якій враховано встановлені в ході дослідження норми співвідношення елементів основи карти і тематичного змісту.

Ключові слова: навігаційне картографування, масштабний ряд, елемент основи.

Problems of modern electronic mapping on the example of creation autonavigation maps S.V. Dubrovina

As well as in any new, quickly developing sphere, in digital navigation mapping already the questions connected with improvement of technology of maps' creation now begin to appear. Therefore, in this situation it is very important to pay attention to the process of drawing up navigation maps – to accurate definition of object structure, distribution of objects by layers and levels of a scale row. For the solution of these tasks, we want to offer the technique of digital map bases creation for navigation maps in which the norms of a ratio of elements of a maps' basis established during the research and the thematic contents are considered.

Keywords: navigation mapping, scale row, element of a map's basis.