

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В КАРТОГРАФИИ. УМНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ: БУДУЩЕЕ ИЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ

©2016 М.В. Нырцов, Т.П. Нырцова

Московский государственный университет геодезии и картографии, Россия

m_nyrtsov@miigaik.ru

Аннотация. В 2015 г. на 27-й Международной картографической конференции президент международной картографической ассоциации Георг Гартнер озвучил современную тенденцию использования «больших» данных в картографии. Ранее сбор первичной информации для создания картографических произведений был связан со значительными затратами. Сегодня в большинстве случаев «добыча» исходных данных (от англ. «datamining») не является проблемой. Они идут к пользователю огромным потоком. Работа с таким потоком данных или, выражаясь современным языком, с «большими данными» подразумевает поиск, сбор, анализ, хранение, обработку, визуализацию значительных объёмов информации. Из перечисленного ряда на первый план выходят технологии обработки и визуализации данных, которые являются сферой деятельности картографа. Цель деятельности современного картографа смещается от традиционной карты к картографическому интерфейсу, который опирается на ещё одну тенденцию, так называемого, «умного» картографирования, набирающего день ото дня всё большую популярность.

Ключевые слова: картография, «большие» данные, «умное» картографирование, краудсорсинг

BIG DATA IN CARTOGRAPHY. SMARTMAPPING: FUTUREORTECHNOLOGICAL CHANGES

©2016 Nyrtsov M., Nyrtsova T.

Moscow State University of Geodesy and Cartography. Russia

m_nyrtsov@miigaik.ru

Abstract. In 2015 at the 27th International Cartographic Conference President of the International Cartographic Association Georg Gartner announced the big data trend in cartography. In the past the collection of raw data for cartographic products was connected to big expenses. Today data mining is not a problem in most cases. Data flow comes to the user by huge stream. Working with such data flow or «big data» includes searching, collecting, analyzing, storing, processing, visualization of large amounts of information. Cartography is responsible for processing and visualization of data in this line. The objective of modern cartography is shifting from traditional maps to the cartographical interface which is based on another Smart Mapping trend gaining day by day more and more popular.

Keywords: cartography, big data, smartmapping, crowdsourcing, datamining

С 23 по 28 августа 2015 г. в федеративной республике Бразилия (г. Рио-де-Жанейро) состоялась 27-я Международная картографическая конференция. Президент международной картографической ассоциации Георг Гартнер выступил с пленарным докладом, в котором озвучил тенденцию использования «больших» данных в технологиях создания карт. Рассмотрим и проанализируем эту и другие тенденции в современной картографии.

Термин «большие данные» является дословным переводом английского словосочетания «big data». Употребляться этот термин стал впервые в информационных технологиях (ИТ). Работа с «большими данными» подразумевает поиск, сбор, анализ, хранение, обработку, визуализацию и т.п. значительных объёмов информации.

Не правда ли, очень напоминает классическое определение географической информационной системы (ГИС)? Конечно же корректней было бы истолковывать «big data» как «большой или значительный объём данных» и говорить о «работе со значительным объёмом данных», но, к сожалению, в терминологическом поле, заимствованном из англоязычной литературы приживаются, как правило, сленговые переводы или переводы «в лоб». Можно привести пример широко используемого в картографии и геоинформатике термина «устойчивое развитие», который является калькой с английского словосочетания «sustainable development», хотя, если вдуматься в его смысл с точки зрения русского языка, то корректнее было бы перевести как «непрерывное или стабильное развитие».

Очень быстро термин «большие данные» распространился из информационных технологий практически во все среды жизнедеятельности человека. Проник он и в академическую среду, в том числе картографию.

В прошлом сбор первичной информации для создания картографических произведений был связан со значительными затратами. Необходимо было организовывать полевые геодезические партии, фотограмметрическую обработку результатов аэрокосмической съёмки и пр. Сейчас все этапы по сбору и подготовке исходных данных осуществляются на высоком технологическом уровне и занимают не так много времени. Непрерывный мониторинг территорий с использованием данных дистанционного зондирования в цифровом виде, облачные технологии [1], привлечение огромного количества людей для сбора данных — краудсорсинг (от англ. *crowdsourcing*, *crowd* — «толпа» и *sourcing* — «использование ресурсов»), использование беспилотных летательных аппаратов для получения аэроизображений и пр. Можно долго продолжать этот терминологический ряд технологий XXI в. Георг Гартнер в своём докладе даже упомянул, казалось бы, фантастическую возможность установки датчиков на птиц (голубиная почта на современном витке технологической эволюции). По сути, сегодня каждый человек может стать участником сбора данных. Зачастую, человек, включая функцию геопривязки в своём смартфоне, даже не подозревает, что становится частью «больших» данных. Ярким примером тому является сервис «Яндекс-пробки».

Повторимся, что наличие исходных данных в большинстве случаев не является проблемой. Они идут к пользователю огромным потоком, накрывая его с головой. И здесь на первый план выходят технологии обработки и визуализации данных. Это как раз та сфера деятельности, которая принадлежит картографии.

В последние годы в картографии наметилось отставание теоретической составляющей от практической. Теория не успевает за технологическим прогрессом. В связи с этим в научном картографическом сообществе постоянно поднимается вопрос о пересмотре классических определений карты и картографии как науки. В источнике [2] картография определяется как область науки, техники и производства, охватывающая создание, изучение, использование

карт и других картографических произведений, включая атласы, глобусы, цифровые картографические базы данных. Но в этом же источнике рассматриваются различные трактовки картографии как науки об отображении и исследовании явлений природы и общества (геосистем) посредством карт как моделей; науки о картографической форме передачи информации; науки о языке карты; науки о системном информационно-картографическом моделировании геосистем и др. На новом витке технологического всплеска, связанного с обработкой и визуализацией геопространственных данных, карта становится интерфейсом между пользователем и данными. Без картографического интерфейса читатель слеп [3]. Можно также утверждать, что без картографа «большие» данные — это всего лишь набор цифр, недоступных для понимания рядовым пользователем. Разумная добыча данных (от англ. «*data mining*») и эффективное управление ими в целях картографирования доступно исключительно специалисту картографу.

Есть ещё одна область в современной технологической сфере, где находят взаимное проникновение «большие» данные и картография — это автомобилестроение, а именно создание беспилотных автомобилей. Известны проекты по созданию автомобиля Tesla Motoros, беспилотного автомобиля Google, а также совместного проекта компании Here, которая занимается разработкой картографических сервисов, и немецкого автоконцерна BMW. Автоконцерн Volvo также подключился к испытаниям беспилотного автомобиля. Не далёк тот день, когда пассажиру достаточно будет обратиться к бортовому компьютеру автомобиля, и он доставит его куда нужно. Подобное беспилотное вождение или, проще говоря, автопилот не возможен без «больших» данных. Значительные трудности представляет вождение автомобиля в городской среде. Бортовой компьютер автомобиля собирает огромное количество данных с датчиков (видеокамер, лидаров, радаров и др.), установленных на борту, чтобы обеспечить безопасное вождение. Во время испытаний использовались и картографические данные, так для беспилотного автомобиля Google использовались данные сервиса Google Street View, а для автомобиля BMW — данные картографического сервиса Here.

Ведя разговор об обработке и визуализации «больших» данных с помощью картографиче-

ского интерфейса, следует рассмотреть актуальную тенденцию «умного» картографирования, которое день ото дня набирает всё большую популярность.

Термин «умное картографирование» возник от английского «smart mapping». В век, когда человек пытается сделать свою жизнь легче за счёт автоматизации большинства операций, совершаемых им в течение дня, своё развитие получили «умные» технологии. Технологии «умного» дома, «умного» телефона, «умных» платежей и т.п. окружают нас повсюду и не вызывают уже удивления. Рассуждая о корректности трактовки термина «умное», следует отметить, что речь идет, конечно же, об интеллектуальном картографировании с помощью программных средств, берущих на себя функции картографа.

Технологию интеллектуального картографирования активно продвигает компания ESRI в известном всем картографам программном продукте ArcGIS. Для неподготовленного пользователя ArcGIS предлагает возможности по автоматизированному оформлению данных на основе анализа их типа и используемого основного картографического материала. Например, ArcGIS предлагает пользователю готовые варианты отображения и стили оформления тематических данных.

Другим примером сочетания в себе всех современных технологий работы с «большими» данными, использования человеческих ресурсов и пр. является свободный веб-картографический сервис OpenStreetMap. К созданию карты может подключиться любой зарегистрированный пользователь, который становится поставщиком «больших» данных в виде GPS-треков, аэроснимков, видеозаписей и др. Так как пользователи добровольно участвуют в сборе данных, то они являются по сути волонтерами. В связи с этим в картографии и геоинформатике возник новый термин «волонтерские геоинформационные системы (ВГС)».

Возможности сбора данных рядовыми пользователями поражают воображение. В ходе первой российской акции по картографированию г. Саранска участниками OpenStreetMap было затрачено всего 50 ч [4].

На фоне таких массовых и популярных средств сбора информации современная картография становится чрезвычайно привлекательной. И здесь стоит опять обратиться к речи Георга Гартнера, который на 26-й Международной кар-

тографической конференции, проходившей в Федеративной Республике Германия (г. Дрезден) в 2013 г., сказал, что в будущем роль рядового пользователя карт будет поставлена во главу угла. Он будет сам продуцировать, собирать и обрабатывать данные, и даже создавать карты.

Сегодня происходит значительное проникновение информационных технологий (ИТ) в картографию. Порой трудно провести границу, где заканчивается сфера ИТ и начинается картография. Более того, многие ИТ-специалисты берут на себя роль картографов, поэтому роль «умной» картографии выходит на первый план. Концепции «цифровой Земли», «электронной России» и т.п. являются подтверждением того, что необходимо привлечение и тех и других специалистов.

В связи с тем, что для картографических задач собирается огромный массив данных с устройств различного типа, имеющих способность взаимодействовать друг с другом через протоколы беспроводной связи (Bluetooth, Wi-Fi Direct и др.), а также обладающих возможностью выхода в Интернет, необходимо упомянуть ещё одну современную тенденцию «интернета вещей».

Термин «интернет вещей» является дословным переводом английского словосочетания «Internet of Things». Смысл «интернета вещей» заключается во взаимодействии устройств друг с другом через коммуникационные сети с целью автоматизации процессов различного типа. Можно утверждать, что мы становимся свидетелями перехода от концепции Web 2.0 (взаимодействие пользователя и интернета или наполнение пользователем информационного пространства) к Web 3.0 (взаимодействие интернет-пространства с физическим миром) и далее к Web 4.0 (нейронету) (взаимодействие пользователей на принципах нейрокоммуникации, мнущая компьютер).

Избегая бытового применения «интернета вещей», рассмотрим, что с помощью этих технологий могут получить картографы. Давайте соединим вместе «умную картографию», «большие данные», «добычу данных», «краудсорсинг», «интернет вещей» и пр. Рассмотрим, как сейчас картограф может «добыть» данные, обработать, проанализировать и при необходимости откорректировать. Для примера возьмём самые популярные на сегодня средства поставки данных. За получение данных с «воздуха», а именно,

аэроизображений, отвечает беспилотный летательный аппарат, которому был заранее задан маршрут съёмки. Лидарные датчики поставляют пространственные данные в виде облака точек с измеренными координатами. Используя технологию «толпы» («краудсорсинга»), оцифровываются пользователями значительные территории земной поверхности, собираются GPS-треки (маршруты). Съёмка фотопанорам осуществляется на специальные сферические камеры и т.д. Фактически осуществляется, так называемая, этажерка — данные собираются одновременно на всех уровнях по вертикали. Устройства взаимодействуют друг с другом, контролируя съёмку и сбор данных одной и той же территории. Массив данных поставляется через коммуникационные сети в картографическое «облако» в автоматическом режиме. Данные из облака поступают на компьютеры с предустановленным программным обеспечением, которое в полуавтоматическом режиме, благодаря средствам «умной» картографии, делает первичную обработку и визуализацию данных. В случае недостаточного качества исходных данных или ошибок осуществляется обратная связь программного обеспечения с устройствами с целью повторного сбора и корректировки информации.

Перейдём теперь к анализу тенденций, изложенных в статье.

Несмотря на кажущуюся простоту сбора данных, мы не должны забывать, что необходима их тщательная проверка и корректура, прежде чем пользователь получит конечный продукт.

Можно критиковать качество поставляемых данных с беспилотных летательных аппаратов и данных, собранных в результате краудсорсинга, но со временем в результате совершенствования техники проблема качества будет решена, а вот согласование собранных пространственных данных выйдет на первый план. «Большие» данные остро ставят вопрос о их стандартизации и унификации. Если они будут поставляться в форматах не коррелирующих друг с другом, то получится, что процесс создания карт не ускорится, а замедлится.

Так «умное» картографирование это наше будущее или очередное технологическое изменение? Безусловно, «умное» картографирование — это очередной технологический виток в картографии, развивающейся в эпоху постГИС. Как говорилось выше, все технологические нов-

шества призваны автоматизировать и облегчить труд картографа и несмотря на всю «интеллектуальность» систем, наше твёрдое убеждение состоит в том, что без специальных картографических знаний ни одна программа не способна создать качественную и эстетически привлекательную карту в сегодняшних условиях. Если автомобильные концерны убеждают, что в ближайшее время мы сможем обойтись без водителя, то в картографии навряд ли в скором будущем можно отказаться от услуг картографа. Возможно это будет реализовано в эпоху Web 4.0, но на данный момент в картографии существует слишком много специфических особенностей, которые далеки от автоматизации. Говоря о специфических особенностях следует вспомнить, что картография опирается на географию и астрономию, математику и психофизику, искусство и историю, и другие научные дисциплины. Картография тем и прекрасна, что она мультидисциплинарна. Например, выбор картографической проекции и процесс генерализации полностью не автоматизированы, учёт психофизиологического восприятия читателем карты доступен только человеку. Программа может лишь предложить готовые алгоритмы выбора математической основы, генерализации, выбора цвета и пр. Задача картографа либо принять их, либо на их основе предложить свои варианты. Машина должна обладать наивысшим интеллектом, чтобы заменить картографа. Сегодня рядовой пользователь, не обладающий картографическими знаниями, благодаря мощнейшему технологическому инструментарию, может создать лишь картографические изображения, не претендуя на точность и достоверность. Судя по тому как развиваются технологии, не вызывает сомнения, что в один прекрасный день машины будут способны заменить человека, но не во всём.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Нырцов М.В., Ветрова В.В., Нырцова Т.П.* Облачные технологии в картографии // Изв. вузов. «Геодезия и аэрофото-съёмка». — 2015. — №2. — С. 19–23.
2. *Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия.* В 2-х т. /Под общ. ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. — М.: Геодезкартиздат, 2008. — Т. I. — 496 с.
3. *Нырцова Т.П., Нырцов М.В.* Картография будущего. Перспективы развития (по материалам 26-й международной картографической конференции): Сборник статей по итогам научно-технических конференций. Вып. 7. — В 2-х частях. Ч. I. М.: МИИГАиК, 2014. — 184 с. // Приложение к журналу Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъёмка». — № 6. — 2014. — С. 81–83.
4. *Информация об OpenStreetMap* — Электронный ресурс. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap> (Дата обращения 06.06.2016).