

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СБОРА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ

Л.С. Литвинова (НПК «Бюро кадастра Таганрога»)

В 1999 г. окончила факультет автоматики и вычислительной техники Таганрогского радиотехнического университета по специальности «инженер-программист». С 1996 г. работает в НПК «Бюро кадастра Таганрога», в настоящее время — инженер ГИС.

А.В. Горбатюк (НПК «Бюро кадастра Таганрога»)

В 1998 г. окончил факультет автоматики и вычислительной техники Таганрогского радиотехнического университета по специальности «инженер-программист». С 1998 г. работает в НПК «Бюро кадастра Таганрога», в настоящее время — руководитель проекта.

Облик территорий постоянно меняется, причем в городах достаточно быстро. Появляются новые кварталы, дома, дороги, парки, объекты городской инфраструктуры. Для решения задач городского управления, строительства и многих других необходимо, чтобы эти изменения были отражены на картах и в атласах, поэтому картографическая продукция нуждается в переиздании. Чтобы новое картографическое издание было современным и актуальным, пространственные данные, на основе которых оно создается, необходимо обновлять. В большей степени это касается картографических изданий массового спроса, которые содержат информацию о быстро развивающейся городской инфраструктуре, поэтому объем изменений значителен.

▼ Почему необходимо обновлять картографические данные?

В 1998 г. НПК «Бюро кадастра Таганрога» подготовила и издала Атлас Таганрога, содержащий на момент издания наиболее полную информацию обо всех улицах, зданиях, адресах, объек-

тах инфраструктуры города. Атлас стал настольной книгой для многих руководителей городских организаций, широко использовался службой такси, жителями города и туристами. За пять лет город изменился, и в 2003 г. появилась необходимость в выпуске второго издания атласа, отражающего эти изменения.

▼ Какие источники данных можно использовать для обновления?

Обычно сбор данных для первого издания требует много средств и времени, поэтому вполне объяснимо желание актуализировать данные быстрее и с меньшими затратами. И если данные о расположении, к примеру, аптек или заправок можно получить, поработав со списками этих объектов, то информацию о геометрии вновь появившихся или реконструированных зданий получить гораздо сложнее, а найти информацию о незарегистрированной застройке практически невозможно.

Какие источники лучше всего использовать для получения наиболее полного и актуального набора данных по городской за-

стройке, адресной и пространственной информации? Для создания первоначальных данных на территорию города использовались топографические планы масштабов 1:2000 и 1:5000. Улицы, кварталы, здания, адресные данные постоянно корректировались в процессе выполнения различных работ, но изменения в городской застройке требовали значительно большего объема работ по обновлению пространственных данных. Планы масштаба 1:500, которые должны содержать наиболее полную и свежую информацию, обновляются по данным геодезической съемки. Однако, это происходит слишком медленно, а в ряде случаев исполнительная съемка новых объектов не проводится, количество планшетов велико, поэтому их нельзя использовать в качестве основного источника информации для обновления пространственных данных.

▼ Использование данных дистанционного зондирования (ДДЗ) для обновления данных

Для обновления данных по городской застройке традицион-

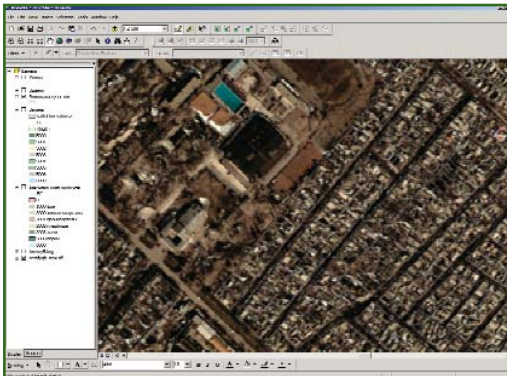


Рис. 1
Район дворца спорта
«Красный котельщик»

но используются аэрофотоснимки. Стоимость работ по аэрофотосъемке зависит от нескольких факторов: масштаба залета (масштаба аэрофотосъемки), площади и удаленность объекта. В среднем цена за 1 км² аэрофотосъемки равна 35–50 дол. для масштаба залета 1:15 000–1:20 000, и в этом случае масштаб получаемых фотопланов составляет 1:5000. Учитывая достаточно высокую стоимость работ по аэрофотосъемке, мы обратили внимание на другой источник данных — космический снимок. Стоимость космических снимков высокого разрешения в настоящее время составляет в среднем 30 дол. за 1 км². Трудозатраты по обработке нескольких десятков кадров аэрофотосъемки гораздо выше, чем по обработке одного–двух кадров космического снимка. Сравнив стоимость исходных изображений и дальнейшей обработки аэрофотосъемки и космических снимков, мы решили для обновления данных использовать ДДЗ.

Из представленной в настоящее время на рынке ДДЗ продукции для работ по городской территории больше всего подходят изображения со спутников Ikonos и QuickBird. При этом разрешение монохромного изображения снимков составляет: Ikonos — 1 м, QuickBird — 0,61 м, а многозонального изображения соответственно 4 и 2,44 м.

Мы остановились на снимке QuickBird, в первую очередь, из-за его высокого пространственного разрешения, которое является необходимым условием для актуализации данных по городской застройке, а также вполне доступной стоимости и удобных условий заказа.

Нами был приобретен комплект из монохромного и цветного изображения. Оба изображения были привязаны к существующей топографической основе масштаба 1:500 полиномиальным преобразованием. Затем было выполнено слияние двух изображений, и получен цветной снимок с пространственным разрешением 60 см. Этот снимок подходил для обновления данных по улицам, кварталам и зданиям даже с учетом того, что в Таганроге преобладает частная малоэтажная застройка. Объекты (здания, проезды, зеленые насаждения, ограды земельных участков, гаражи) были достаточно хорошо различимы. Особенно нас поразила открытый бассейн, на котором были четко видны плавательные дорожки (рис. 1).

Для того чтобы определить где произошли изменения, в инспекции Государственного архитектурно-строительного надзора (ГАСН) мы получили информацию о зданиях, построенных с

момента выпуска первого издания атласа. Оказалось, что за это время было построено около 850 зданий. Перечень новых зданий включал адрес и тип застройки. Этот перечень был использован для корректировки адресного слоя, наряду с информацией из автоматизированной системы учета муниципальных земель (АС УМЗ), разработанной «Бюро кадастра Таганрога». Следует отметить, что постоянное выполнение работ по межеванию земельных участков и подготовка документов для кадастрового учета специалистами «Бюро кадастра Таганрога» обеспечивает актуальность данных в АС УМЗ.

▼ Редактирование и подготовка данных

Работа по подготовке данных проходила в два этапа: на первом этапе данные были обновлены, на втором — классифицированы и подготовлены к верстке и изданию Атласа.

Уже давно не секрет, что создать качественную картографическую продукцию можно, только используя мощные средства ГИС. Работа над изданием была выполнена с помощью программных продуктов компании ESRI, Inc. (США) ArcGIS 8.3 и Maplex 3.4.

Первоначально данные хра-

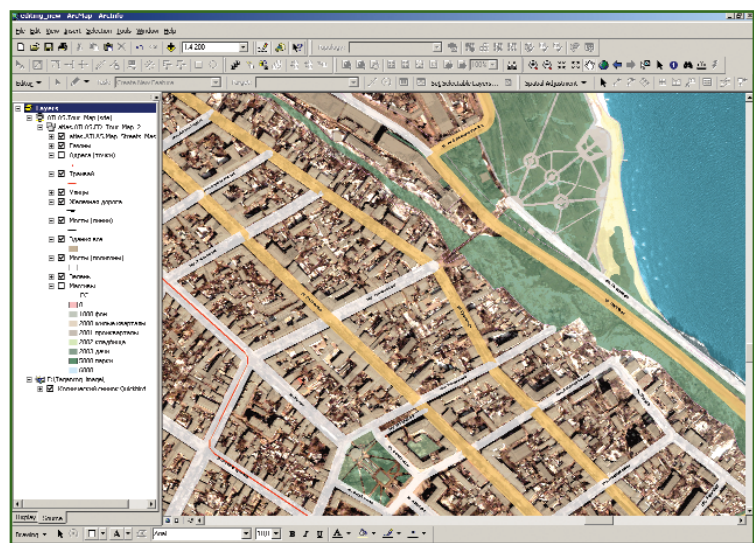


Рис. 2
Векторные данные и снимок

нились в формате ArcInfo 7.2.1 либо в формате SHP. Чтобы упростить работу с ними в ArcGIS 8.3 и использовать технологию ArcSDE, данные были экспортированы в базу геоданных. Технология ArcSDE позволяет редактировать один набор данных на нескольких рабочих местах одновременно, что значительно облегчает редактирование, контроль корректности данных и сокращает время работы. Улицы и кварталы были представлены в виде набора слоев с топологическими правилами: территория города поделена улицами на полигоны, в атрибутах которых содержится тип застройки. Данные корректировались по снимку QuickBird, плану масштаба 1:500, а также с учетом информации, полученной из АС УМЗ и ГАСН (рис. 2).

Проводя обновление данных, мы обнаружили, что некоторые застройщики своевременно не предоставили данные в ГАСН, поэтому некоторых зданий, видимых на снимке, в перечне не оказалось. Были обнаружены и элементы благоустройства в частной застройке — корты, бассейны, которых не было ранее и которые не были нанесены на существующие карты.

Итак, результатом работы стали наиболее актуальные и точные пространственные данные по городу, которые можно использовать не только для издания картографической продукции, но и в работах, выполняемых «Бюро кадастра Таганрога» на городской территории. Причем стоимость работ по обновлению данных оказалась относительно невелика в связи с применением новых технологий.

Второй этап работы над атласом заключался в создании картографических страниц из набора пространственных данных. Атлас Таганрога является изданием, предназначенным для широкого круга пользова-

телей, поэтому он должен быть максимально доступным и понятным для любого жителя города. Полученные на первом этапе данные были точными и актуальными, но для того, чтобы на их основе создать картографические страницы, эти данные было необходимо классифицировать и подготовить к размещению подписей и верстке. Улицы были классифицированы по ширине и для них были сформированы два полигона (обычных и магистральных улиц). Границы полигонов улиц ограничили кварталами. Такой способ отображения информации позволил сделать карту более понятной и простой, не потеряв при этом картографической корректности.

▼ Издание атласа

После редактирования данные были готовы к размещению подписей. Для аннотирования и получения картографических страниц был использован Maplex 3.4. После размещения аннотаций страницы экспортировались в формат Adobe Illustrator. Доработка страниц в Adobe Illustrator была минимальна: добавлялся шаблон страницы с навигатором, и размещались рекламные модули. После этого картографические страницы были готовы к печати (рис. 3).

Новое издание Атласа Таганрога включает:

- подробную карту города со всеми зданиями (60 966), адресами (31 683), объектами городской инфраструктуры (626) и схемами движения общественного транспорта (64);

- карту прилегающих территорий, содержащую информацию о земельных участках (34 548), садовых товариществах (41) с номерами земельных участков (9529);

- перечень архитектурных, исторических и культурных памятников города;

- полный перечень улиц,

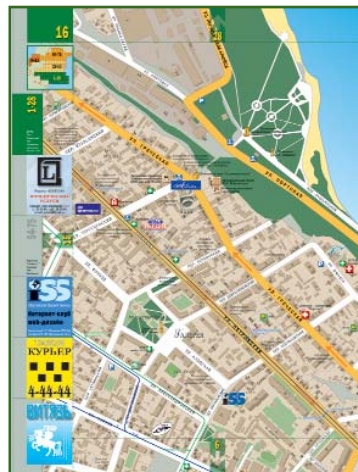


Рис. 3
Страница атласа

площадей (611) и другую информацию.

Применение новых технологий в обработке данных позволило выполнить столь сложную работу небольшому коллективу. При относительно скромном бюджете проекта были решены многие задачи, главная из которых, помимо выпуска качественного информационно-картографического издания, — обновление пространственных данных на территорию города. Отработаны технологии масштабного использования ArcSDE (ArcGIS 8.3), апробирован новый источник данных — космический снимок QuickBird. Полученный опыт показал, что у данных ДЗ в России большое будущее, рынок ДДЗ расширяется, снимки высокого разрешения становятся более доступными и, имея соответствующие знания и технологии, можно реализовать множество эффективных проектов с использованием пространственных данных, созданных на их основе.

RESUME

An experience in the preparation of the second edition of the Atlas of Taganrog is presented together with the new technologies of spatial data updating. This Atlas covers the area of the city and the adjacent regions.