

Увеличение объемов коммерческих воздушных перевозок в начале 21 века повысило требования к системе контроля движения воздушных судов, как в воздухе, так и на земле. Самолет после приземления на взлетную полосу и до взлета с нее является таким же движущимся средством, как и автомобиль, но с гораздо большей скоростью и с меньшей возможностью маневра. В момент взлета и посадки все внимание служб, управляющих движением воздушного судна нацелено на обеспечение его безопасности и исключения помех на его пути. Трагическая ситуация, произошедшая в аэропорту Внуково с самолетом Falcon, показала, что не все возможные ресурсы были использованы для того чтобы избежать трагедии.

Оставляя в стороне причину трагедии, расследование происшествия еще не закончено, с точки зрения специалистов по геоинформационному сопровождению воздушных судов был проведен анализ информации, наличие которой могло бы исключить происшедшее.

Навигация воздушного судна на территории аэродрома начинается от момента его приземления на взлетной полосе, руления и установки на месте высадки пассажиров. И заканчивается после взлета самолета. Во многих аэропортах созданы системы контроля и управления движения объектов, как самолетов, так и других подвижных средств. Для целей управления наземными передвижениями в аэропортах ведутся работы с многофункциональными радарными технологиями по улучшению средств управления движущихся средств для соответствующих органов.

Для обеспечения экипажей воздушных и наземных транспортных средств информацией об их взаимном местоположении нужна качественная технология воспроизведения их взаимного положения, для которой, в качестве исходной основы, требуется электронная карта передвижений аэропорта.

Высокоточная геодезическая и картографическая информации лежат в основе **картографические базы данных аэропортов (AMDB)** на которой строятся навигационные схемы перемещения движущихся объектов по территории аэродрома. На рис. 1 приведен пример такой картографической базы данных для одного из ведущих российских аэропортов.





Рис 1. Картографические базы данных аэропортов (AMDB) Шереметьево

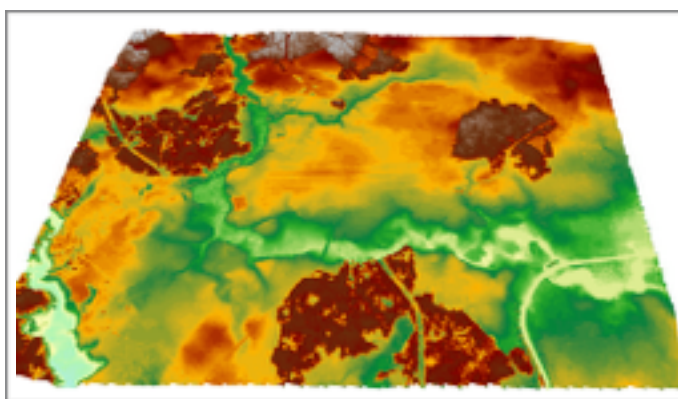


Рис. 2,2. Создание цифровой модели рельефа и объектов

Увеличение интенсивности взлетов и посадок воздушных судов, а также увеличение подвижных объектов на территории летного поля повышают требования к качеству картографической и геодезической информации, включая требования к точности, достоверности и актуальности информации в любом временном интервале.

Рис. 2,3. Досъемка не читаемых объектов

С учетом повышения требований к точности картографических и геодезических материалов для обеспечения безопасного автоматического управления воздушного судна на земле существенно поменялись технологии получения, обработки, хранения данных и поддержания их в актуальном состоянии. Данные требования выполняются только благодаря использованию самых современных методов и приборов.

Учитывая большое количество аэропортов в Российской Федерации для построения

Точность: не хуже 5 метров

Целостность: AMDB фирмы Джеппесен соответствуют требованиям для важных данных с целостностью 10-5

Разрешение: Разрешение данных соответствует требованиям в Приложении Е документа DO-272/ED-99

Прослеживаемость: Можно следить за любыми данными до их первоисточника

Своевременность: Информация об аэродромах обновляется при необходимости

Полнота: Джеппесен показывает все черты и атрибуты, перечисленные в документе DO-272A/ED-99A

AMDB принята технология, предусматривающая использование актуальных космических снимков высокого разрешения аппаратов Word View, аэрофотоснимков или материалов лазерного сканирования. Обязательным элементом является геодезическая привязка материалов.

После подготовки материалов (трансформирования, дешифрирования) производится создание цифровой модели по рельефу и читаемым объектам.

Класическими наземными методами производится досъемка плохо опознаваемых на космических и аэрофотосъемочных материалах инженерных объектов.

При этом следует учитывать, что AMDB должна иметь не только единые установленные картографические слои, но и семантическую информацию, включая используемый язык (английский) - устанавливаются документами ИКАО, единый международный формат данных, обеспечивающий читаемость информации пилотами разных стран.

Последнее обеспечивается введением единого стандарта обмена данных AIXM. Итоговым этапом является объединение информации и формирование на итоговой AMDB (рис.1).

Модель обмена аэронавигационной информацией (AIXM) получила начало от исходной модели аэронавигационной информации (AICM), обеспечивающей официальное описание аэронавигационной информации и данных, управление которыми согласовано национальными центрами аэронавигационной информации. Формат AICM был разработан на основе Приложений Конвенции ИКАО (Приложение 15), а также учитывал действительность других документов и стандартов, таких ARINC 424.

Формат AIXM используется большинством стран мира. Эволюция AIXM контролируется наблюдательным советом AIXM. В его задачу входит «контроль развития AIXM, а также смежных механизмов, с целью удовлетворения потребностей максимально возможного количества заинтересованных сторон». Участниками являются Государства (Страны Европейской конференции по гражданской авиации, США, Япония, Россия, Австралия), Агентства, Евроконтроля (EAD, CFMU и т.д.).

При формировании базы данных AMDB выжым элементом является обеспечение целостность аэронавигационной информации, что является постоянным требованием многих документов ИКАО. Суть проблемы состоит в том, что при вводе и корректировке информации на различных этапах ее формирования повышается риск возникновения ошибок. Это в последствии может влиять на безопасность полетов. В Приложении 15 ИКАО установлены специальные требования, касающиеся целостности данных. Евроконтроль провел исследования, в результате которых появился проект поддержание уровня точности и целостности разрабатываемой информации, а также управление информацией с момента ее разработки до использования окончательным потребителем.

На этапе использования AMDB необходимо учитывать, что окружение аэропорта состоит из фиксированных и подвижных объектов. AMDB содержит картографические данные о постоянных объектах аэропорта и не может отслеживать подвижные объекты, которые в основном являются наземными средствами передвижения.

Вероятно, в каждом аэропорту на один движущийся самолет приходится до 10 подвижных средств наземного транспорта. Поэтому необходимо найти лучшие способы контроля не только воздушного судна, но и положения автотранспорта. По всему миру используют технологию, известную как система автоматического обнаружения и контроля транспортных средств. Система включает следующие основные компоненты:

- GPS приемник и радиоканал передачи данных;
- диспетчерский пункт, способный принимать все радиосигналы от удаленных транспортных средств;
- фиксирующее и регистрирующее программное обеспечение, способное воспроизводить, частично или полностью, маршрут, по которому следует транспортное средство;
- программное обеспечение, позволяющее следить за положением транспортного средства на карте.

Использование AMDB в формате AIXM позволяет определять не только положение подвижного средства, но и скорость и направление его движения. Позволяет обнаруживать незаконные передвижения на летном поле и принимать соответствующие меры в случаях, когда транспорт существенно отклоняется от запланированного маршрута или положения. Используя смарт-карту или цифровую подпись можно легко сопоставить конкретную личность и данное транспортное средство и идентифицировать водителя.

К важным элементам повышения безопасности на территории летного поля можно отнести ответы на следующие вопросы, которые должно решать внедрение AMDB:

- проехал ли транспорт службы охраны вдоль всего периметра охраняемой территории в прошлый “период времени”,

- не вышло ли транспортное средство за пределы территории, на которой оно должно выполнять рабочую задачу;

- не превышает ли данное транспортное средство скорость, необходимую для выполнения рабочей задачи;

- не прервалась ли связь с данным транспортным средством,

и так далее.

В критических ситуациях можно получить ответ на следующие вопросы:

- можно ли идентифицировать транспортное средство,

- можно ли определить, что данным транспортным средством управляет водитель, подготовленный для этих целей;

- можно ли определить, что все другие транспортные средства покинули опасную область;

- можно ли определить, препятствует ли какое-либо транспортное средство ликвидации критической ситуации.