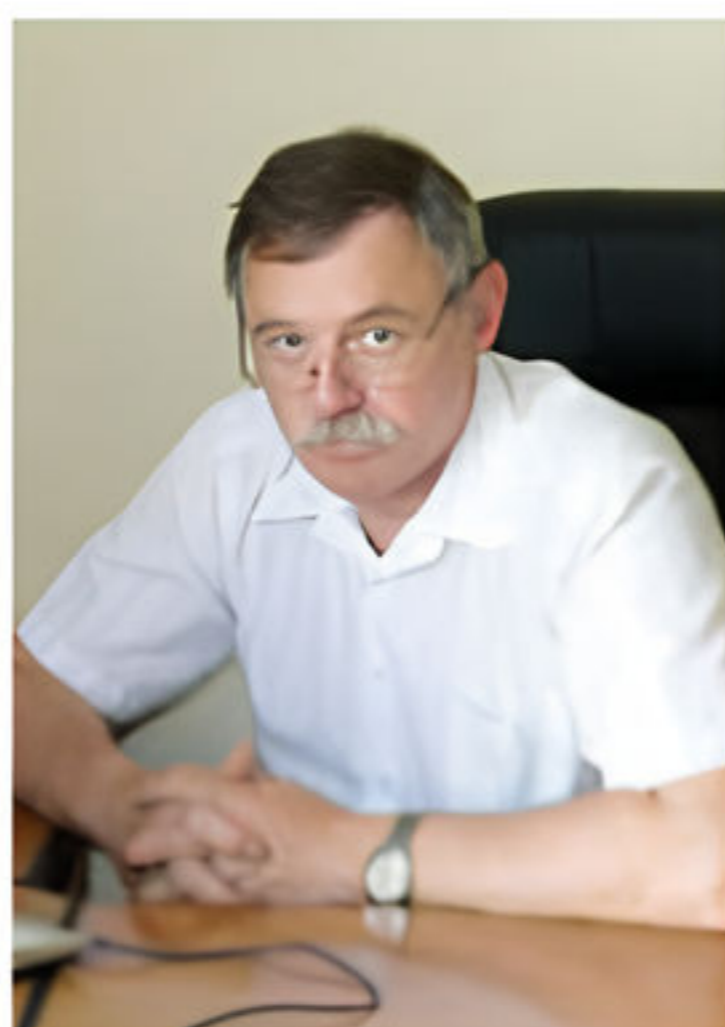


Безопасный полет создают на земле, или Реализация в России Дорожной карты ICAO



Виктор ЛОБАЗОВ,
директор НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК

Аэропорты России и центры Госкорпорации по организации воздушного движения (Госкорпорация по ОрВД) в последнее время заметно активизировали деятельность по подготовке аэронавигационной информации в соответствии со стандартами и рекомендованной практикой ICAO. И это не хаотичная кампания, а плановая, и причем неизбежная работа, направленная на обеспечение безопасности полетов.

ДОРОГИ НА ЗЕМЛЕ И В НЕБЕ ПРОКЛАДЫВАЮТ ГЕОДЕЗИСТЫ

В соответствии с терминологией и классификацией ICAO (Международная организация гражданской авиации) геодезисты и картографы являются originаторами – поставщиками оригинальной информации, необходимой для прокладки маршрутов движения воздушных судов (ВС) и функционирования наземных аэродромных комплексов. Особая ювелирная точность нужна для прокладки маршрутов ВС вблизи аэродромов. По данным Всемирного фонда безопасности полетов [1], более половины нештатных ситуаций ВС происходит при взлете (12,8%) и посадке (49%). В эти моменты экипажи ВС учитывают огромное число факторов: расположения аэронавигационных объектов, координаты и высоты препятствий и т. п. Задача геодезиста состоит в том, чтобы заранее подготовить эти данные, предупредить пилотов о препятствиях, способных помешать воздушному судну, снабдить информацией по летному полю, взлетно-посадочным полосам, рулежным дорожкам (когда самолет приземлился, он начинает движение как любой автомобиль); наиболее современным самолетам все эти данные нужны в электронном виде – для отработки в автоматическом режиме.

Казалось бы, ничего нового – аэропорты всегда были заинтересованы, чтобы им оперативно поставляли такую информацию, а они ее получали. Однако современная жизнь существенно повысила интенсивность движения воздушных судов, да и каждый аэропорт стремится достичь максимальной загрузки (от количества взлетов и посадок зависит его материальное положение). Изменились сами воздушные суда, их авионика, изменились средства подготовки и доставки данных.

Казалось бы, ничего нового – аэропорты всегда были заинтересованы, чтобы им оперативно поставляли такую информацию, а они ее получали. Однако современная жизнь существенно повысила интенсивность движения воздушных судов, да и каждый аэропорт стремится достичь максимальной загрузки (от количества взлетов и посадок зависит его материальное положение). Изменились сами воздушные суда, их авионика, изменились средства подготовки и доставки данных.



И все это требует дополнительной геодезической информации, а главное, более нового качества и целостности – так называемой гарантии ее неизменности с момента определения до момента использования.

Одна земля — одна система координат

Во всех российских аэропортах имеется определенная геодезическая информация, подготовленная согласно нашим базовым документам 80-90-х годов. Однако сегодня она уже не отвечает современным требованиям по полноте, качеству, формату хранения и представления пользователю. Проблема с недостаточностью геодезических данных остро проявилась и в связи с переходом на спутниковые системы навигации.

В настоящее время в мире действуют две спутниковые навигационные системы: GPS (Глобальная система позиционирования, США) и ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая си-

стема, Россия). Обе изначально были частично или полностью военными и закрытыми, но постепенно стала возрастать роль их гражданского применения. Большинство стран склоняется к тому, чтобы использовать и GPS, и ГЛОНАСС – это значительно повышает качество информации. Кроме того, в течение нескольких лет Европейский союз (EU) и Европейское космическое агентство (ESA) готовятся ввести в эксплуатацию европейскую глобальную спутниковую навигационную систему Galileo («Галилео»). Индия и Китай также планируют запуск своих спутниковых систем позиционирования. То есть в обозримом будущем в космосе будет постоянно находиться порядка 90-100 спутников, и комбинированный приемник пользователя, принимающий и дешифрирующий сигналы различных независимых систем, получит техническую возможность одновременно использовать до 30 из них для местоопределения и навигации. Точность определения координат как стационарных, так и подвижных объектов будет составлять едини-

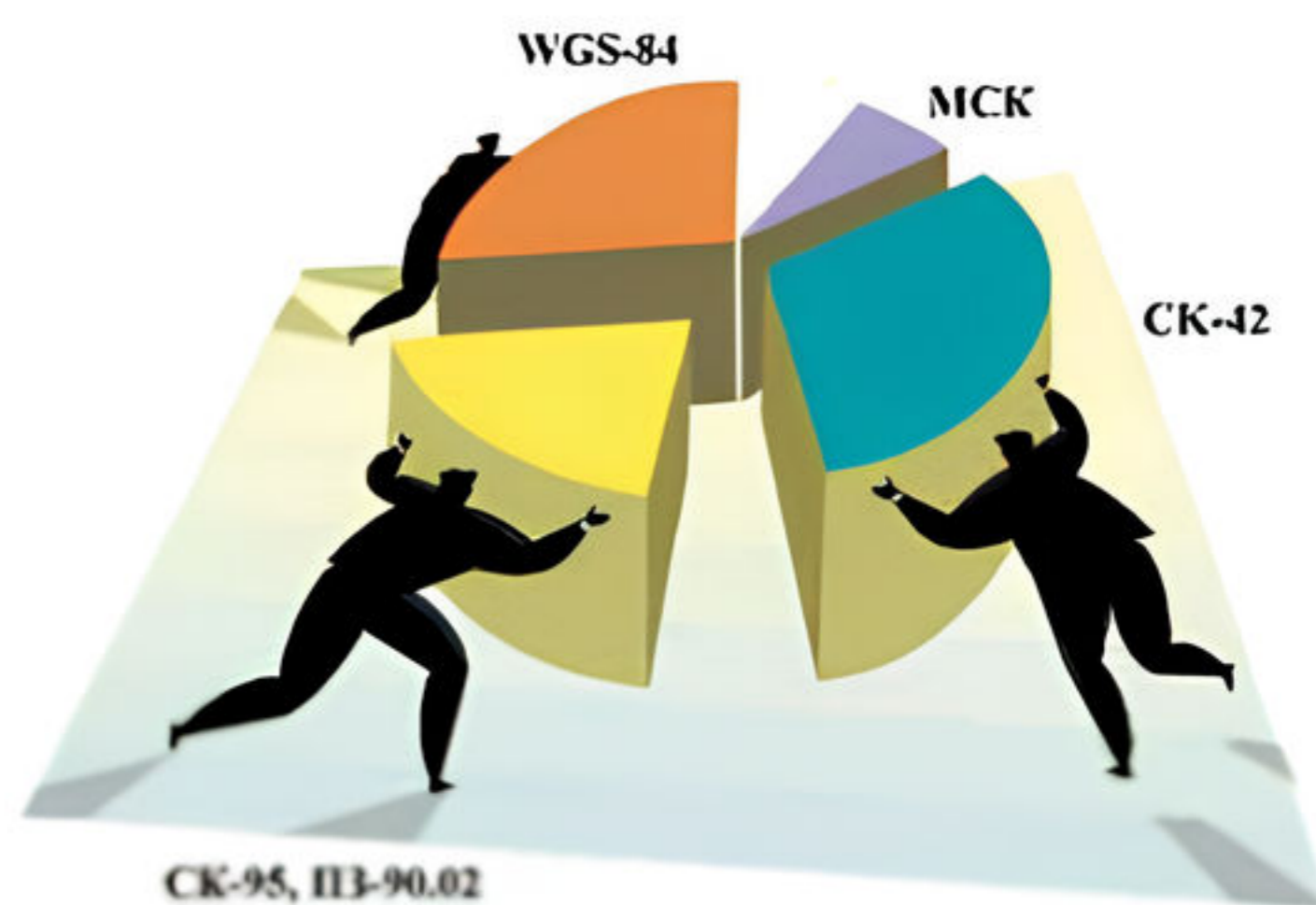
цы сантиметров. Таким образом, спутниковая система навигации – это сегодняшний день.

Применяемые ранее системы взлета-посадки и движения ВС по маршруту не предъявляли высоких требований к точности определения координат средствами навигации, это позволяло не обращать внимания на различия в системах координат разных государств. Используемая в России система координат СК-42 до определенного уровня точности представления данных была секретной – соответственно в аэронавигационных документах публиковались данные с точностью до десятков, а в ряде случаев и до сотен метров. С внедрением спутниковых технологий навигации различия координатных систем и подходов к секретности информации стали тормозом для введения единой системы навигации ВС. Естественно, ICAO настояла на принятии в качестве координатной основы WGS-84, положенной в основу GPS, наиболее распространенной среди мировых пользователей, и определила, что аэронавигационная информация, влияющая на безопасность полетов, должна быть полностью открытой. В России национальной системой координат для использования в навигационных целях стала ПЗ-90.02, лежащая в основе функционирования ГЛОНАСС.

По большинству позиций Россия соблюдает стандарты и рекомендованную практику ICAO. Наши аэропорты активно работают с зарубежными авиакомпаниями. «Аэрофлот» и другие отечественные перевозчики летают по всему миру – а это означает, что мы либо должны принять за основу международную систему координат, либо, оставив в действии национальную, определить, каким математическим аппаратом она связана с международной. С практической точки зрения разницы между этим и подходами нет.

Некоторую путаницу для массового российского пользователя вводит многообразие ведомственных систем координат: это и упоминавшаяся ранее государственная система координат СК-42 (она отменена, но значительный объем картографических материалов по-прежнему привязан к ней), и действующая система координат ПЗ-90.02, принятая за основу для позиционирования подвижных средств, и основная государственная система координат СК-85, и местные региональные системы координат (МСК), используемые в землеустройстве и строительстве. Основную же сумятицу вносит международная система координат WGS-84, именно в ней работают массовые потребители GPS-приемников (встроенных в телефоны, представленные в виде туристических и автомобильных навигаторов и т. п.).

Разобраться с этим многообразием несложно, пользователю достаточно взять в руки навигатор, понять, в какой системе он работает, а также



в какой системе координат опубликованы необходимые для его работы данные.

Аэронавигационная информация преимущественно представлена в сборниках в системе координат СК-42, причем с ограничением по точности; использование этих данных воздушным судном, оснащенным с GPS-навигатором, может стать источником целого ряда проблем.

Дорожная карта ICAO — поэтапный план перехода от САИ к УАИ

Все перечисленные выше аспекты учтены в Дорожной карте ICAO [2]. В ней предусмотрены три этапа (этап 1. Консолидация; этап 2. Переход на цифровые технологии; этап 3. Управление информацией), которые изначально планировалось воплотить в жизнь до 2012 года. Сейчас этот срок перенесен на более поздний.

Настоящий поэтапный план («Дорожная карта ICAO») был разработан для конкретизации и детализации содержащихся в Doc 9750 указаний по развитию системы аэронавигационной информации. Предусмотренные изменения таковы, что это развитие именуется как переход от Служб аэронавигационной информации (САИ) к Управлению аэронавигационной информацией (УАИ).

Глобальный аэронавигационный план (Doc 9750) был разработан как стратегический документ, призванный урегулировать процесс внедрения систем CNS/ATM с учетом Глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения (Doc 9854) и Стратегических целей ICAO. Глобальный аэронавигационный план (Doc 9750) содержит рассчитанные на ближайшую и среднесрочную перспективу руководящие указания по совершенствованию аэронавигационной системы, необходимой для обеспечения единообразного перехода к системе организации воздушного движения, предусмотренной в Глобальной эксплуатационной концепции СВД (Doc 9854).



В рамках реализации первого этапа Дорожной карты предусмотрена фаза P-05 (внедрение WGS-84), регламентирующая перевод аэронавигационной информации в единую систему координат WGS-84, принятую большинством стран-членов ICAO. На этом этапе должны быть обеспечены положения требований по качеству данных (P-17), соблюдению AIRAC (P-03), предоставлению данных о местности и препятствиях в унифицированных форматах и стандартах. В России этот переход должен был завершиться еще в 1998 году – не получилось. На сегодняшний день 80% международных и федеральных аэропортов нашей страны выполнили намеченную работу, остальные планируют сделать это в ближайшее время; центры Госкорпорации по ОрВД завершают формирование единой системы координат для всех объектов в 2011 году. Хуже ситуация с небольшими местными и ведомственными аэродромами, вертодромами и посадочными площадками.

Второй этап Дорожной карты представляется наиболее сложным с точки зрения трудозатрат, так как должен завершиться переводом всего объема геодезической и картографической информации на современные цифровые технологии. Его тремя основными фазами, определяющими задачи для геодезистов и картографов, являются: P-13 – формирование цифровой базы данных по местности; P-14 – формирование цифровой базы данных по препятствиям и P-15 – преобразование картографических

данных аэродромов. Указанные фазы должны быть согласованы по срокам с завершением реализации фаз P-02 и P-01 – соответственно контроль целостности данных и контроль качества данных.

Делая прогноз по этому этапу, можно оптимистично предвидеть двух- и трехгодичное отставание при наличии финансирования и определенной административной поддержке. Существующие технологии с использованием материалов воздушного лазерного сканирования или космических снимков высокого разрешения позволяют оперативно и качественно подготовить необходимую информацию. Судя по набраным темпам, 2015 – 2017 годы вполне могут стать для российских аэропортов завершающими в выполнении мероприятий второго этапа Дорожной карты. И тогда поговорка «Русские медленно запрягают, но быстро ездят» окажется справедливой.

Третий этап Дорожной карты в большей степени административный, он определяет формирование системы взаимодействия организаций поставщиков и пользователей аэронавигационной информации. Предусматривает он также и организацию системы оперативного обновления геоинформации, что опять-таки не позволит расслабиться геодезистам и картографам.

Вообще же, с точки зрения геодезиста и картографа, техническое обеспечение реализации Дорожной карты предусматривает создание на



единой координатной основе электронных карт аэродромов, приаэродромных территорий и воздушных трасс, электронных баз данных о местности и препятствиях, электронных сборников геоинформации. Все это должно отвечать единым подходам к качеству данных, целостности, оперативности обновления, единым стандартам хранения и представления пользователям. Необходимость этого очевидна: у нас уже сегодня многие воздушные суда импортные, их бортовое оборудование ориентировано на международные стандарты, а значит, и основная задача аэропорта состоит в том, чтобы подготовить информацию, соответствующую международным стандартам.

Одним из элементов того, что должны сделать аэропорты сегодня, является съемка аэронавигационных ориентиров в российской системе координат ПЗ-90.02 или в ее международном аналоге WGS-84. Аэропорт, выполнивший эту работу, становится более привлекательным для воздушных судов иностранного производства. Но это не все. Борясь за безопасность полетов, производители воздушных судов снабжают их современным и приборами, запрашивающими у аэродромов все новые и новые данные. Если аэродром к этому не готов, то и у воздушного судна, оснащенного совершенной авионикой и ориентированного на международные стандарты, могут возникнуть серьезные проблемы.

ГЕОДЕЗИСТА ВЫБИРАЮТ НА ВСЮ ЖИЗНЬ

Раньше геодезическая работа на аэродроме (применительно к вопросу подготовки аэронавигационной информации) была в какой-то мере разовой, геоданные по национальным авиационным стандартам обновлялись с периодичностью один раз в 3-5 лет. Сегодня новые требования к актуальной геодезической информации поступают практически непрерывно. Поэтому, как правило, аэропорт приглашает геодезиста не в гости и не на временную работу, а на всю жизнь, пока действует аэропортовый комплекс.

Меняется авиатехника и, соответственно, меняются требования к информации, ее обслуживающей. Изменения на местности, на которые раньше можно было подолгу не обращать внимания, сегодня необходимо учитывать постоянно. Повышению требований к актуальности информации, ее точности и целостности способствует внедрение автоматизированных систем управления ВС, как в воздухе, так и на территории летного поля.

Долгое время для геодезистов основополагающим документом была «Методика оценки соответствия НГЭА», в которой содержался перечень объектов и порядок их определения и представления в отчетной документации. Более поздними документами явились «Методические рекоменда-

ции...» [3, 4], разработанные ФГУП ГосНИИ «Аэронавигация»; в них выдвинуты требования к геодезической и картографической информации, максимально соответствующие международным стандартам. Однако чтобы полностью выполнить требования к современной геоинформации для авиации, следует руководствоваться и регламентирующим и международными документами ICAO и Евроконтроля.

Подобное внимание к геоинформатике, как источнику аэронавигационных данных, объясняет высокие требования к геодезистам, к их профессионализму. Поэтому порой удивляет подход руководителей аэропортовых комплексов к выбору на конкурсной основе исполнителей для проведения работ по подготовке аэронавигационной информации с ориентацией лишь на стоимость услуг. Ведь в данном случае аэропорты покупают не стулья для залов ожидания (хотя и это важно), а в первую очередь решают вопрос обеспечения безопасности полетов ВС. Низкая стоимость подготовки аэронавигационной информации не всегда гарантирует ее качество – на это стоит обратить особое внимание.

РЕГЛАМЕНТНОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В заключение остановимся на моментах, неоднократно поднимавшихся в статьях на тему геодезического обеспечения авиации [5, 6, 7].

Итоговая информация, которая раньше готовилась по национальным стандартам, была ограничена в использовании и имела гриф «секретно» или «для служебного пользования», многие данные были закрыты без какого-либо обоснования. Естественно, говорить о публикации аэронавигационных данных, подготовленных на основе «секретной» информации, в открытых сборниках в международных форматах было невозможно. В настоящее время активно идет процесс снятия ограничений по геодезическим и картографическим данным. И в России уже успешно действует процедура подготовки данных для опубликования в аэронавигационных документах в соответствии со стандартами ICAO. Вопреки расхожему мнению, наши национальные приказы и инструкции уже сегодня позволяют без лишних эмоций, не нарушая законодательства, подготовить данные для опубликования.

Авиация и аэронавигация стремительно развиваются. Вместе с этим появляются и новые требования к геоинформации, как со стороны национальных разработчиков и пользователей аэронавигационных данных, так и со стороны международных структур в лице ICAO и Евроконтроля. Многие изменения можно предусмотреть, но для этого, выполняя определенную фазу того или ино-

Научно-исследовательский центр «Геодинамика» Московского государственного университета геодезии и картографии (НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК) создан в 1992 году. Сегодня это один из ведущих геодезических центров России, специализирующийся на выполнении инженерно-геодезических работ для гражданской авиации.

Центром реализовано свыше 100 проектов для аэропортов и воздушных трасс России. Среди заказчиков — аэропорты Москвы («Шереметьево», «Домодедово», «Внуково», «Быково»), Санкт-Петербурга («Пулково»), Хабаровска («Новый»), Калининграда («Храброво»), Челябинска («Баландино»), Казани («Международный» и КАПО им. С. П. Горбунова), Краснодара («Пашковский»), Барнаула и многих других городов РФ.

В активе НИЦ «Геодинамика» — работы по геодезической съемке в системе координат ПЗ-90.02 (WGS-84) аэронавигационных объектов на международных аэродромах городов Минска, Гомеля, Бреста, Гродно, Витебска, Могилева и воздушных трассах Республики Беларусь. Работы прошли экспертизу в ICAO.

НИЦ «Геодинамика» сертифицирован в Межгосударственном авиационном комитете (МАК), сотрудничает с ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект», ФГУП ГосНИИ «Аэронавигация», ICAO.

С 2010 года НИЦ «Геодинамика» является членом Ассоциации «Аэропорт» гражданской авиации.

го этапа Дорожной карты, надо видеть их не разобщенными, а во взаимосвязи. Итог работы, завершенной по отдельной фазе, чаще всего является стартом для начала работы по следующей фазе. Этапы Дорожной карты определяют и стандартные протоколы обмена информацией. При отсутствии узаконенных национальных стандартов целесообразно использовать унифицированные международные стандарты ICAO и/или Евроконтроля; в отдельных случаях возможно параллельное использование национальных и международных стандартов.

Каким же образом своевременно учесть новые требования к геоинформации и, главное, принять меры по их реализации? Как показывает практика, сегодня аэропортам выгодно заключать контракты на непрерывное регламентное геодезическое обслуживание с одной организацией, способной профессионально выполнить весь комплекс работ по геодезическому обслуживанию аэронавигации — от сбора, хранения, обновления и предоставления данных в требуемых форматах до их корректировки (при смене международных и национальных стандартов), а возможно, и согласования с госорганами (с целью последующего опубликования в открытых источниках) в строгом соответствии с российским законодательством. ■