

Тезисы доклада
руководителя Федерального агентства геодезии и картографии А.В.Бородко
на коллегии Министерства транспорта Российской Федерации по вопросу:
«О создании и вводе в действие системы топографического
и навигационного обеспечения транспорта Российской Федерации»

Уважаемый Игорь Евгеньевич!

Уважаемые члены коллегии!

Уважаемые приглашенные!

Одной из отраслей, образующей валовый национальный продукт, является транспортная отрасль, развитие которой является приоритетной задачей в различных областях.

В послании Президента Российской Федерации, в постановлениях Правительства Российской Федерации, в ФЦП «Модернизация транспортной системы Российской Федерации», в решениях коллегии Министерства транспорта Российской Федерации важное место отводится вопросам транспортной безопасности.

Кроме того, вопросы транспортной безопасности регламентированы различными международными соглашениями, договорами и документами.

То есть, транспортная безопасность – это система мер, в которых участвует большое количество исполнителей, предоставляющих те или иные виды услуг. Немаловажной составляющей в системе транспортной безопасности является информация о местности.

Такие услуги предоставляет Роскартография в виде создаваемых ею государственных топографических карт местности различных масштабов.

Во все времена вопросу точного отображения местности на картах и определению своего местоположения уделялось большое внимание. Карта всегда выступала в роли государствообразующего фактора. Без карты и геодезических данных невозможно решать вопросы проектирования и строительства различных инженерных сооружений, эффективного использования земель, добывать полезные ископаемые, вести военные действия, осуществлять навигацию, выполнять различные научные исследования и т.п.

Особенно актуальными вопросы геодезии и картографии в развитии различных отраслей экономики, становятся в настоящее время, и значение их продолжает расти.

Развитие транспортной инфраструктуры и обеспечение навигации, как элемента транспортной безопасности, всех видов транспорта невозможно без современной достоверной информации об объектах поверхности Земли, которую создает и обеспечивает геодезия и картография. Эта информация очень важна для обеспечения безопасности на всех видах транспорта и в первую очередь важным является вопрос навигационного обеспечения транспорта, практически это 80 % всего объема разработок различных навигационных систем.

Как всем известно, навигация - это способ проведения морских, речных, воздушных судов, космических летательных аппаратов, а также наземных транспортных средств из одной точки пространства в другую. Главная цель навигации заключается в непрерывном определении точного местоположения объекта в заданной системе координат и в

нахождении оптимального маршрута движения объекта на основе получения и обработки его навигационных параметров и информации о местности, по которой он перемещается. Наиболее современные методы навигации – астрономические и радиотехнические.

Астрономические методы навигации основаны на определении положения известных небесных светил относительно выбранной системы координат.

Радиотехнические системы навигации позволяют бортовым приборам быстро и автоматически определять и указывать местоположение, а при необходимости и скорость, в любых погодных условиях. К таким системам относятся: различные наземные и спутниковые навигационные системы (GPS, ГЛОНАСС, Galileo).

Одновременно следует отметить, что современная навигация невозможна без наличия достаточно подробной, точной цифровой топографической карты, так как не только надо знать координаты места нахождения, но и знать где ты находишься относительно земной поверхности, чтобы определить направление движения.

В комплексе на основе спутниковых навигационных систем и геоинформационных технологий разрабатываются различные навигационные системы, обеспечивающие безопасность на транспорте, а именно:

- системы, отображающие местоположение транспортного средства на карте в реальном масштабе времени;
- централизованные системы мониторинга и оперативного контроля транспорта, что позволяет осуществлять контроль за перемещением объектов и объективно оценивать обстановку, например, система контроля может отключить двигатель сошедшего с маршрута транспортного средства и передать в центр тревожное сообщение;
- системы, обеспечивающие оперативную работу транспортных аварийно-спасательных служб;
- системы, обеспечивающие безопасность полетов воздушных судов в районах аэропортов и при выполнении взлета и посадки.

Наряду с решением задач навигации очевидными являются те преимущества, которые появляются при комплексном применении геодезических средств спутникового определения координат местоположения объектов в любой точке земной поверхности в сочетании с использованием цифровых карт и геоинформационных технологий. Без карты это все просто числа на экране или бумаге. Эти технологии и методы позволяют осуществлять не только компьютерное проектирование на базе цифровой топографо-геодезической информации при решении задач на транспорте, но и помогают решать проблемы обеспечения безопасности на транспорте. Это не только безопасность полетов воздушных судов, плавание речных и морских судов, но и сопровождение с использованием системы спутниковой навигации и цифровых топографических карт перемещения грузов по территории России, движения пассажирского транспорта с контролем их местонахождения в любой реальный момент времени.

В принципе, если говорить просто, то навигация это координаты и местность.

Эти две составляющие присутствуют всегда и везде, то ли летит самолет, движется судно или автомобиль. Без координатной основы не возможно рассчитать дальность, определить различные углы, азимуты, проложить курс и чем точнее координатная основа, тем точнее

определяются навигационные параметры. Вот почему необходима единая государственная система координат.

Но координаты – это только цифры либо в метрической мере или в градусной, а для своего местоположения еще необходима и карта, лучше цифровая.

Поэтому при развитии навигации к этим двум составляющим предъявляются повышенные требования и если в авиации – это при полетах к аэропортам, то на водном, особенно речном пространстве, автомобильном транспорте практически на всем протяжении трасс, и особенно при движении по рекам, водохранилищам при подходах к различного рода сооружениям.

Координаты, которые определяются с помощью спутниковых систем GPS, ГЛОНАСС и др. в движении могут давать точность 5-10 метров, для их улучшения существуют так называемые дифференциальные станции или пункты, на которых постоянно определяются координаты и получаются поправки к ним. Эти поправки стабильны примерно на расстоянии 30-50 км. И если их передать на движущийся объект, то можно повысить точность определяемых координат на этом объекте.

Такие станции выпускаются отечественной промышленностью, в Роскартографии их развернуто 15 штук, в этом году были проведены экспериментальные работы в Самарской области, мы получили точность определения координат по такой методике около нескольких миллиметров, при этом станции могут работать автономно и поправки передавать в автоматическом режиме.

Если рассмотреть случай применительно к судоходству, то можно предложить установить на судне спутниковую аппаратуру, небольшой компьютер с цифровой картой, на которой есть навигационные и лоцманские параметры, тогда отпадает необходимость вообще в бакенах, створных знаках и т.п. Видимо эффективность здесь есть. Также можно расширить вопрос движения транспорта, на этих слайдах вы видите движение транспорта в плоской проекции и трехмерной проекции.

Из вышесказанного для обеспечения навигации от топографо-геодезического и картографического обеспечения требуется :

- точная координатная основа страны, которая сможет обеспечить успешное функционирование системы ГЛОНАСС;
- точная картографическая информация, чтобы карты отображали действительное состояние местности;
- развитие сети постоянно действующих станций ГЛОНАСС/GPS.

Анализ состояния и востребованности потребителями государственных топографических карт и планов, которые являются основой создания различных навигационных карт, показал, что крупномасштабные топографические планы городов и населенных пунктов, а также карты масштабов 1:10 000, 1:25 000 и 1:50 000 на обжитые и экономически развитые районы, являются наиболее востребованными. Однако они устарели более чем на 80 %, и для удовлетворения в них потребностей всех потребителей необходимо практически выполнить новую съемку. Основными потребляемыми картами мелких масштабов являются карты масштабов 1:100 000 и 1:200 000 (80% номенклатурных листов карт этих масштабов востребованы потребителями, однако, 60% из них на сегодня устарели). Процент устаревших государственных топографических карт и планов имеет тенденцию к увеличению.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 августа 2002 г. № 608 утверждены Нормы периодичности обновления государственных топографических карт и планов территории Российской Федерации.

В соответствии с этими Нормами ежегодно Роскартография должна обновлять 96413 номенклатурных листов разных масштабов, в настоящее время она обновляет лишь порядка 15000 номенклатурных листов в год. Причиной отставания в темпах обновления государственных топографических карт явилось недостаточное финансирование из федерального бюджета на выполнение геодезических и картографических работ федерального назначения и соответственно это сказывается на достоверности навигационной информации.

Второй проблемой, которая имеет место, является наличие в нашей стране различных режимных ограничений на использование топографо-геодезических материалов и данных, прежде всего, связанных с секретностью.

Вместе с тем, потребности отраслей экономики и особенно навигации настоятельно требуют наличия открытой топографо-геодезической и картографической продукции. В частности, без снятия этих ограничений на использование геодезической и картографической информации хотя бы в районах аэропортов невозможно выполнение требований ИКАО в полном объеме.

Существует проблема с использованием в навигационных приборах единой системы координат. Согласно требованиям ИМО, ИКАО и Международной электротехнической комиссии (МЭК), должна применяться всемирная система координат WGS-84.

В то же время, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2000 года № 568 для осуществления топографо-геодезической и картографической деятельности на территории Российской Федерации применяется система координат СК-95, а для решения задач навигации геоцентрическая система координат ПЗ-90, также в пользовании находится большое количество навигационных карт в системе координат СК-42. На эти обстоятельства неоднократно обращалось внимание Международных организаций.

Четвертая проблема - отсутствие системного подхода к выполнению работ по обеспечению навигации. Работы выполняются различными организациями, как разных ведомств, так и частными. Единого плана и контроля нет, что соответственно приводит к дублированию работ, увеличению их стоимости, а также созданию не сертифицированной продукции, не гарантирующей соответствующего качества и достоверности. Как результат – отсутствие **единого навигационно-геоинформационного пространства** в стране.

Большое значение для целей навигации имеет качество цифровой картографической продукции. Важную роль в повышении качества отведена территориальным органам Роскартографии, на которые возложены функции по контролю и надзору в области геодезической и картографической деятельности.

В последнее время количество контрольных проверок ежегодно возрастает на 15%. В то же время имеющаяся численность территориальных органов 122 человека позволяет охватить контролем лишь 5% лицензиатов. А если учесть, что на рынке геодезических и картографических услуг сегодня работает более 10 тыс. лицензиатов, то вышеназванным

количеством работников территориальных органов можно проверить каждого лицензиата только 1 раз в 20 лет.

Практика показывает, что убытки, полученные из-за некачественной картографической продукции, значительно превышают расходы необходимые на содержание территориальных органов. Поэтому перед Роскартографией остро стоит проблема увеличения численности работников территориальных органов.

Хотел бы остановиться на наших предложениях по созданию и вводе в действие системы топографического и навигационного обеспечения транспорта Российской Федерации.

Наземное навигационное обеспечение, по нашему мнению, должно являться неотъемлемой составной частью картографо-геодезического обеспечения, образуя единую систему, которая организуется и осуществляется в целях надежного и своевременного определения местоположения, направления, скорости перемещения мобильных объектов.

Наземное навигационное обеспечение включает в себя: создание и поддержание искусственных навигационных полей с заданными характеристиками по точности, целостности и пространственному охвату; специальными комплексами (средствами) получения и обработки навигационной информации; подготовку исходной навигационной и картографо-геодезической информации и своевременное доведение ее до потребителей. По нашим подсчетам всего требуется установить около 1000 станций для всей территории Российской Федерации.

Система навигационного обеспечения представляет собой совокупность организационных, технических, программных, информационных и технологических средств, предназначенных для оперативного всепогодного, высокоточного и по возможности автономного применения навигационных и картографо-геодезических средств для решения задач наземного навигационного обеспечения в режиме, близком к реальному времени. Наземное навигационное обеспечение должно быть направлено на решение четырех основных задач :

- создание картографо-геодезической основы для решения задач навигации;
- получение исходных данных и расчет навигационных параметров мобильных объектов;
- оперативное доведение навигационных параметров мобильных объектов до пунктов управления (диспетчерских служб);
- интеграцию навигационных параметров с цифровой информацией о местности с целью анализа и оценки навигационной обстановки, а также решения задач навигации и взаимодействия мобильных объектов.

Современное развитие цифровой картографии позволяет в качестве исходной информации при решении задач навигационного обеспечения использовать новые виды картографической: электронные карты и планы городов, цифровые фотодокументы и пространственные модели местности. Это требует не только создания цифровых карт, но и реализации аналитического аппарата перевода координат, к определенному типу проекции электронных карт.

Таким образом, можно сделать вывод, что решению задач навигационного обеспечения должно предшествовать решение многих задач по их картографо-геодезическому обеспечению.

Необходимо принимать срочные меры для предотвращения применения контрафактной продукции (картографические системы и электронные карты) для решения вопросов безопасности навигации транспортных средств. Для этого следует рассмотреть возможность обязательной сертификации всех электронных картографических систем и картографической основы, используемых для целей навигации.

Надо принять меры к широкому применению информационных, радионавигационных и телекоммуникационных технологий на транспорте, что фактически обеспечит создание единой системы сопровождения транспортных средств по улицам городов и автодорогам России. Такая распределенная система может функционировать на основе взаимодействия входящих в нее систем различного уровня :

- локальных систем управления по видам транспорта (грузового, пассажирского, такси, спецперевозок);
- региональных и зональных систем, обеспечивающих обмен информацией между локальными системами управления всех видов транспорта (пассажирского, грузового, специализированного);
- межрегиональных систем, обеспечивающих обмен информацией между зональными системами на междугородних и международных перевозках пассажиров и грузов.

Создание такой системы позволит :

- обеспечить полный, непрерывный контроль и прозрачность работы транспортного оператора;
- повысить эффективность и оперативность работы диспетчерских служб за счет автоматизации ручных процедур и использования современных телекоммуникационных технологий;
- повысить рентабельность транспортного комплекса и эффективность использования подвижного состава за счет сокращения непроизводительных пробегов, сокращения времени простоя и увеличения машино-часов на линии, сокращения затрат на содержание диспетчеров конечных станций;
- повысить точность и регулярность движения транспорта;
- повысить безопасность пассажиров.

При поэтапном формировании общероссийской системы будет реализована концепция создания единого информационного пространства транспортного комплекса, включающего телекоммуникационные, навигационные системы и соответствующие взаимосвязанные инфраструктуры в транспортной отрасли.

Кроме того, необходимо организовать работу по реализации единой технической политики в области информатики, связи и навигации на наземном транспортном комплексе, обеспечивающей единство технологических решений систем управления наземным транспортом, унификацию и стыковку применяемого радионавигационного и связного оборудования. Соответственно, должны быть учтены тенденции и организована координация процессов создания интеллектуальных транспортных систем различных уровней, в которых оптимальным образом объединяется корпоративная деятельность всех участников.

На слайде представлена примерная Схема взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, государственных и частных предприятий при обеспечении

потребителей необходимой геодезической, картографической и навигационной информацией.

На следующем слайде отражены приблизительные сроки и объемы финансовых средств необходимых для выполнения работ по обеспечению топографо-геодезическими, картографическими и навигационными материалами и данными транспортного комплекса.

В заключение хотел бы рассказать, что в настоящее время сделано в Роскартографии.

ФГУП «Севзапгеоинформ» разработана и введена в действие система «Лесовоз». Эта система специально разработана для контроля за автомобилями автопарков, транспортными средствами предприятий, служебными автомобилями и навигации в незнакомом месте. В данном случае эта система внедрена для контроля автотранспорта, осуществляющего перевозку леса. Состав системы: блок спутниковой навигации, канал связи и диспетчерский пункт. Система записывает, воспроизводит и анализирует все перемещения автомобиля и параметры его состояния (показания датчиков) и отображает текущее местоположение автомобиля на электронной карте, как в самом автомобиле, так и на централизованном диспетчерском пульте управления движением.

В частности, по оценке заказчика, данная система дала экономию финансовых средств порядка 32 млн. рублей в год, ГСМ и эксплуатационных расходов на содержание автотранспорта порядка 6-7 %. Окупаемость системы составляет 5-7 месяцев.

Кроме того, ФГУП «Севзапгеоинформ» совместно с фирмой «Ником» разработана портативная система навигации, слежения и оповещения для движущихся и стационарных объектов. Система позволяет в реальном масштабе времени отображать местоположение автотранспорта, прокладывать маршрут движения с учетом организации движения ГИБДД, отображать пробки на дорогах, получать дополнительную различную информацию о ближайших автозаправках, сервисных центрах, банках, магазинах и т.п. В системе применены последние технические разработки, позволяющие получить на компьютерах типа Pocket PC 2002 цифровое отображение модели местности. Передача данных о навигации, слежении и оповещении системы передается беспроводным путем, что делает систему мобильной и функциональной.

В создании подобных систем принимают участие также другие предприятия отрасли. Так, ФГУП «Забайкальское АГП» разработало цифровую карту для диспетчерской службы социального такси г. Читы для автоматизированного управления движением, ФГУП «Восточно-Сибирское АГП» для обеспечения отслеживания перемещения автотранспорта создана и передана в УВД Иркутской области электронная карта масштаба 1:10 000 на г. Иркутск, ФГУП «Дальневосточное АГП» для функционирования систем слежения за работой автомобильного транспорта созданы и переданы заказчикам цифровые планы городов Хабаровск, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск, цифровые карты на Дальневосточный федеральный округ, а также на Амурскую и Сахалинскую области, Приморский и Хабаровский края, Еврейскую автономную область, ФГУП «Приморское АГП» разработана геоинформационная навигационная система на территорию Приморского края, которая предназначена для массового применения и работает с навигаторами семейства GARMIN, ФГУП «Красноярское АГП» созданы цифровые топографические карты масштаба 1:10 000 на города Красноярск, Канск, Минусинск и Норильск для использования в системах организации движения транспортных средств.

Выполняется значительный объем работ по картографо-геодезическому обеспечению авиационной навигации. ФГУП «Севзапгеоинформ» совместно с ОАО «ВНИИРА-Навигатор» разработана и введена в действие отечественная Система раннего предупреждения опасной близости Земли. Цель данной системы – обеспечить своевременное предупреждение экипажа воздушного судна об опасной близости Земли. В состав системы входит база данных, включающая данные о местности и о препятствиях, GPS-приемник, вычислительное устройство и индикатор. По исходным данным о параметрах полета воздушного судна, поступающим в программу от навигационных приемников в реальном масштабе времени, отображает на экране на приборной доске пилота матрицу высот местности, хранимой в постоянном запоминающем устройстве вычислительной машины. При этом точки местности с различными высотами относительно летательного аппарата, отображаются различными цветами, в зависимости от степени опасности для воздушного судна. При обнаружении опасности столкновения с Землей на экране эти точки местности, могущие представлять опасность столкновения, выделяются красным цветом и на экране выводится надпись «ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ» или «ТЯНИ ВВЕРХ» - в зависимости от степени опасности. Эти же сигналы программа посылает в навигационную систему воздушного судна, для того, чтобы навигационная система могла увести его с опасной высоты, или предупредить экипаж звуковым сигналом.

В настоящее время эта система установлена и функционирует на 115 бортах воздушных судов ТУ-154, ТУ-134, ТУ-214, ТУ-234, ИЛ-76, ИЛ-14, С-80 различных авиакомпаний.

Кроме того, рядом предприятий Роскартографии выполнены и выполняются работы по определению геодезических параметров препятствий и аэронавигационных ориентиров в районах аэропортов. ФГУП «Забайкальское АГП» - в районе аэродрома «Чита», ФГУП «Восточно-Сибирское АГП» - в районе аэропорта г. Иркутска, ФГУП «Северо-Восточное АГП» - в районах аэропортов Северо-Эвенска, Гижимга и Сеймчан, ФГУП «Дальневосточное АГП» в районах аэропортов Хабаровска, Зональное, Южно-Сахалинска, Полины Осипенко, ФГУП «Якутское АГП» - в районах аэропортов Якутск, Нерюнгри, Олекма, Мирный, Полярный, ФГУП «Севро-Кавказское АГП» - в районах пяти аэропортов Северного Кавказа, ФГУП «Красноярское АГП» - в районах аэропортов Емельяново и Черемшанка, ФГУП «Аэрогеодезия» - в районе аэропорта Пулково и т.д.

Рядом предприятий Роскартографии выполняются работы по определению координат навигационных сооружений на реках, в акваториях внутренних водоемов и в припортовых зонах (створные знаки и т.п.).

Спасибо за внимание.