

УДК 528

Е.В. Клевцов, В.С. Панкратов

ИрГТУ, Иркутск

НАВИГАЦИОННАЯ ГИС «ИНФОСИТИ»

E.V. Klevtsov, V.S. Pankratov

Irkutsk State Technical University (ISTU), 83 Lermontova Ul, Irkutsk, 664074, Russian Federation

NAVIGATION GIS "INFOSITY"

In paper is featured operating navigation GIS of cities of Irkutsk, Angarsk and Shelekhov, providing monitoring of moved objects. At creation of maps of these cities the partial refusal from the character map and transition to the map photographic was used. Also to user the possibility is submitted to be «on a map», to come nearer to the selected object and in details him to consider.

Одной из наиболее современных инновационных технологий, ориентированной на широкий круг пользователей во многих сферах человеческой деятельности является технология спутниковых систем позиционирования (ССП) или навигационных систем. Под позиционированием мы понимаем процессы измерений, выполняемые с помощью спутниковых систем с целью определения координат нахождения наблюдателя или объекта в трехмерном земном пространстве [1].

Одной из сфер применения технологии ССП являются городские транспортные системы. В силу территориальной распределенности они становятся идеальным объектом автоматизации средствами ГИС, поскольку пространственная составляющая является естественной основой интеграции различных задач, имеющих отношение к транспорту. Рассмотрим некоторые из них [2].

Стандартные оптимизационные задачи транспортировки (задачи логистики). Самая простая задача – доставка груза из пункта А в пункт Б по кратчайшему маршруту (или маршруту с наименьшей стоимостью). Для ее решения необходимо иметь связную и топологически корректную дорожную сеть. Следующая задача – задача коммивояжера. Необходимо объехать заданное число пунктов за минимальное время (или при минимальной длине пути). В этой задаче учитываются те же факторы, что и в задаче поиска кратчайшего маршрута. И, наконец, классическая транспортная задача, требующая такую организацию маршрутов перевозок, при которой будет полностью удовлетворен спрос потребителей в перевозимом от поставщиков (производителей) продукте при наименьшей суммарной стоимости перевозок.

Геоинформационные технологии позволяют не только планировать перевозки, но и контролировать их: обнаруживать отклонения от графика движения, принимать меры к их устранению, прогнозировать время доставки и информировать заказчиков.

Вот некоторые из таких задач:

- Анализ транспортной нагрузки и состояния дорожного полотна;
- Мониторинг движения;
- Сбор статистики по функционированию подведомственной дорожной сети;
- Анализ аварий;
- Планирование и анализ маршрутной сети;
- Диспетчеризация;
- Увязка расписаний с другими видами транспорта.

С 2007 года кафедра инженерной геодезии и картографии Иркутского государственного технического университета (ИГиК ИрГТУ) совместно с компанией «Мэджик системс» разрабатывает проект, названный «Инфосити» [3]. Цель проекта – создание многоцелевой геоинформационной системы, объединяющей в себе большой спектр разнообразных геосервисов. «Инфосити» – бесплатный геоинформационный программный продукт, содержащий полноценную трёхмерную модель городов Иркутск, Ангарск, Шелехов, телефонный справочник, содержащий более 8 000 организаций и предприятий, геопривязанные виртуальные панорамы и фотографии города и организаций, а так же изначально встроенный полноценный онлайн-сервис мониторинга любых подвижных объектов.

Выполняемая работа заключалась в создании транспортной (автомобильной) навигационной системы для агломерации Иркутск – Ангарск – Шелехов, базирующейся на тщательно выполненной карте указанных городов в масштабе 1:10 000. Картографические работы выполнены сотрудниками ИГиК ИрГТУ. Карты составлены по данным ДЗЗ со спутников EROS-A и EROS-B с пространственным разрешением на местности 1.9 и 0.7 метра соответственно.

Предварительно были выполнены стандартные процедуры обработки космоснимков и высокоточная координатная привязка изображений к топографической основе. Затем произведено автоматизированное дешифрирование объектов космических снимков: строений, дорог, водоемов, участков древесной растительности с последующей векторизацией объектов и формированием базы данных (БД). Созданная БД позволяет информационной системе выполнять функции электронного справочника – поиск объекта по адресу, названию, номеру телефона.

При создании карт агломерации городов применялся подход, отличающийся от создания традиционных карт и атласов. Использовался частичный отказ от символического изображения и в ряде случаев выполнялся переход к изображению фотографическому, также была смоделирована возможность пользователю находиться «на карте», перемещаясь по ней [4]. Для этого данные, размещаемые в базе, не ограничивались обычным текстово-цифровым представлением. В основу заложено размещение

дополнительной информации в виде виртуальных панорам и виртуальных туров.

Виртуальные панорамы и туры – один из самых эффективных на данный момент способов представления информации, поскольку они позволяют совершать увлекательные виртуальные экскурсии и создают у пользователя полную иллюзию присутствия. Так, в ходе «путешествия» можно приблизить или отдалить какой-либо объект, оглядеться по сторонам, подробно рассмотреть отдельные детали объекта, обозревать панораму издалека, посмотреть вверх-вниз, приблизиться к выбранной точке или удалиться от нее, через активные зоны переместиться с одной панорамы на другую, например, «погулять» по отдельным помещениям и т. п. И все это можно делать в нужном темпе и в порядке, удобном конкретному пользователю.

Основу виртуального тура составляют сферические фотографии (панорамы), дающие возможность полного обзора «вокруг себя» (360x360 градусов).

Имеется возможность добавлять любые трёхмерные модели (при необходимости перемещающиеся в реальном времени). В текущей версии приведены примеры размещения зданий, мостов, стройплощадок, остановок, а также рекламных щитов, билбордов и банеров-растяжек (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент трехмерной карты (сквер им. Кирова, Иркутск)

В дальнейшем предполагается покрыть более половины площади городов реальными 3D моделями зданий и сооружений, работа в данном направлении ведётся постоянно. Для повышения производительности системы будет произведена коренная оптимизация загрузки и быстродействия программы,

переработаны поисковые возможности. Предполагается обновление системы 2 раза в год.

В геоинформационную систему «Инфосити» изначально встроен онлайн-сервис GPS/GSM мониторинга любых подвижных объектов (рис. 2).

Имеется возможность контролировать местоположение объектов в реальном времени, просматривать маршруты передвижений за любой период, а так же формировать отчёты передвижения за любой период.

В результате работы над проектом «Инфосити» также разработаны карты для использования в навигационных приборах фирм GARMIN, NAVIGATOR с установленной программой NAVITEL. Данные карты позволяют автоматически создать маршрут движения с учетом городской развязки, производить адресный поиск и другие функции, зависящие от программного обеспечения установленного в приборе (рис. 3).

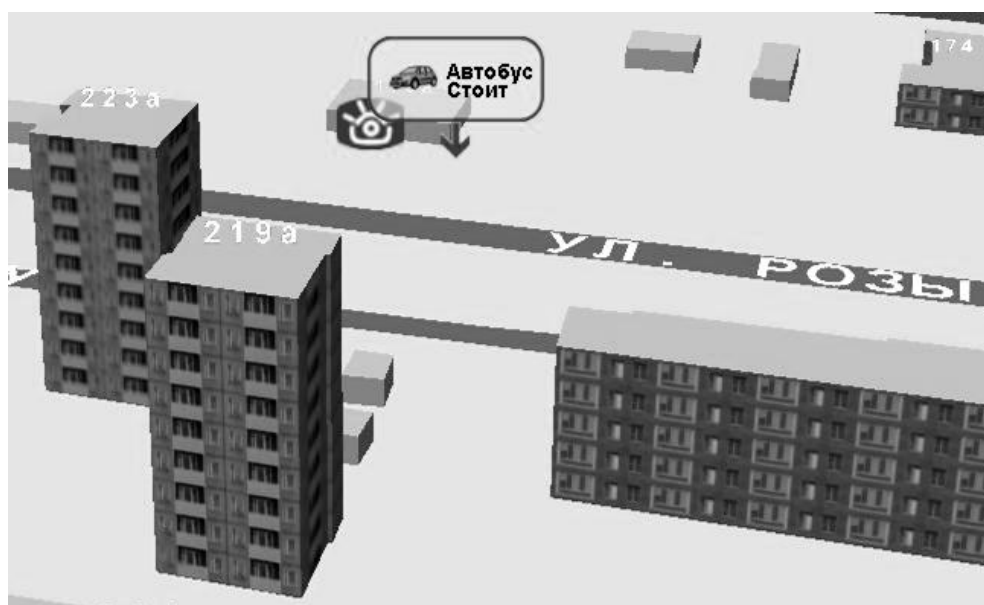


Рис. 2. Фрагмент карты с функцией мониторинга автотранспорта



Рис. 3. Фрагмент карты из навигационного прибора GARMIN с проложенным маршрутом движения

В финальном релизе программы будут добавлены все возможности охранного мониторинга, контроль топлива и контроль работы любых агрегатов и механизмов, снятие, просмотр и хранение фотографий с фотокамер подключенных к устройствам, а так же социальный сервис (возможность добавлять друзей и видеть их объекты на карте в своём доступе).

Таким образом, система «Инфосити» объединяет в себе электронную карту, функции электронного справочника, рекламного средства, средства мониторинга подвижных объектов.

Подведем итоги. В результате функционирования «Инфосити» мы получаем наборы данных – линейных объектов, отображающих траекторию движения всех транспортных средств, подключенных к системе и точечных объектов – узлов, отображающих места остановки автомобилей. Система регистрирует, в какой момент времени каждая из машин находится в данной точке на треке (или на «стоянке») и сохраняет траекторию движения автомобиля в БД диспетчерского центра.

Мы уже говорили, что в результате широкого спроса транспортная информация является ценным ресурсом, и ценность ее заключается, в том числе, в полнейшей объективности этой информации, что определяется способом ее получения.

Нетрудно увидеть, как имеющиеся данные можно использовать для решения перечисленных ранее задач. Очевидно использование данных нашей ССП в статистических и мониторинговых задачах – собственно система и предназначена для этого. В задачах логистики в основном используются точные электронные карты и аналитические возможности ГИС с подключаемыми оптимизационными модулями. Для анализа аварий

используются данные диспетчерского центра о траекториях движения, времени и скоростях участников ДТП. При проведении оценки транспортной нагрузки и состоянии дорожного полотна используем данные об общем количестве проходящих автомобилей, их технические характеристики (возможно, получаемые из БД предприятий – владельцев транспортных средств или ГИБДД), характеристики дорожного полотна, в том числе и нормативные (получаемые из соответствующих дорожных служб). Несложные статистические вычисления дают ответ на поставленные вопросы, кроме этого, постоянное и, на первый взгляд, немотивированное снижение транспортной нагрузки на некотором участке дороги может свидетельствовать об ухудшении состояния покрытия этого участка и т. д.

Реализация этих задач потребует некоторых дополнительных затрат:

- Организационных – допуск к базам данных заинтересованных ведомств с последующим предоставлением собственных результатов;
- Научных – отбор и анализ имеющихся разработок, адаптация их под поставленные задачи, определение необходимых запросов к системе и создание для них типовых шаблонов, а также создание новых алгоритмов и программ;
- Технологических – обеспечение совместимости ССП с получаемыми или создаваемыми модулями и, наверняка, другими затратами, предвидеть появление которых сейчас достаточно затруднительно.

Следует также отметить, что регулярное получение полноценной пространственной и атрибутивной информации дает возможность постоянной актуализации цифровых картографических материалов и семантических баз данных, возможность моделирования и «проигрывания» большого количества вариантов развития территорий, а также их наглядного представления, экологического мониторинга, создание картографической и семантической основы многофункциональной территориальной ГИС.

Ну и, наконец, важнейшее для нас направление – обучение студентов. Мы уже отмечали [5], насколько активней и с большим интересом относятся студенты к процессу обучения, когда у них в руках есть средства анализа и синтеза объектов изучаемого предмета. Использование ГИС в качестве образовательной технологии позволяет получить принципиально новые результаты. При использовании традиционной технологии обучения, например, географии (общегеографическая карта, географический атлас, статистические таблицы, тексты-описания и пр.) в качестве конечной цели рассматривается запоминание некоторого объема учебного материала. В лучшем случае – это усвоение учащимся неких закономерностей в пространственных явлениях, а при использовании ГИС-технологий обучающийся в первую очередь овладевает инструментом установления связей между этими явлениями – моделированием процесса формирования этих закономерностей. Именно на уровне современных методов познания (компьютерного моделирования) происходит сокращение разрыва между

современным состоянием науки с одной стороны и содержанием образовательных программ и, особенно, их реализацией, с другой. [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Б.Б. Серапинас. Спутниковое позиционирование, Информационный бюллетень, ГИС Ассоциация, № 3 (10), 1997, С. 50–51.
2. Владимир Андрианов, DATA+. ГИС и транспорт. ArcReview № 3 (42) 2007, С. 1–2.
3. Геоинформационная система «Инфосити». Электронный ресурс: [www. 3dirk.ru](http://www.3dirk.ru)
4. Берлянт А.М. Теория геоизображений. – М.: ГЕОС, 2006, – 262 с. + 30 цветных иллюстраций.
5. В.С. Панкратов, Е.В. Клевцов. Комплексное использование дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и географической информационной системы (ГИС) в учебном процессе // Сб. научн. тр. 8-й вып. Пробл. освоен. мин. базы Вост. Сибири. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008 с.
6. Н.В. Разумовская. Использование геоинформационных технологий в системе общего образования, Информационный бюллетень, ГИС Ассоциация, № 3 (10), 1997, С. 46.

© Е.В. Клевцов, В.С. Панкратов, 2009