

Что поставлено на карту

Геоинформационные системы в проектах по безопасности

Развитие геоинформационных систем (ГИС) стало новым драйвером роста рынка комплексных интегрированных систем безопасности. Как правило, это связано с запросом на решения, которые позволяют контролировать обстановку на объекте (группе объектов) в режиме реального времени и выводить динамику параметров на карту — геоинформационную подоснову. Российский рынок ГИС переживает период смены лидера: американская ESRI постепенно уступает позиции национальным разработчикам.

 Текст: Сергей Тимохов и группа технических специалистов консорциума «Интегра-С»

Market review: Geographic information systems in security projects / By Sergey Timokhov and technical specialists from Integra-S Consortium

The development of geographic information systems (GIS) became a new driver for the complex and integrated security systems market. Experts explain that the demand for GIS is growing because more and more clients need solutions for tracking and monitoring in real time using maps to show the important information. Russian GIS-market witnesses changes at the moment: the traditional leader — American ESRI — is being replaced with national developers.

Применение комплексных систем безопасности на основе ГИС в России обширно. Это и комплексные системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения уровня «Безопасный город» («Безопасный регион»), системы ЕДДС 112, комплексные системы оповещения населения ОКСИН и КСЭОН, системы защиты и информирования населения на транспорте СЗИОНТ, различные автоматизированные системы территориально распределенных объектов государственных корпораций и крупных частных компаний. Проекты, связанные с этим направлением, порой имеют общегосударственное значение и находятся на контроле у первых лиц государства (например, как в случае развития общенациональной системы мониторинга транспорта «ЭРА-ГЛОНАСС» или системы контроля деятельности нефтегазовых компаний ГИС ТЭК).

До 80-90% всей информации, с которой мы обычно имеем дело, может быть представлено в виде ГИС. Отсюда можно сделать вывод, что геоинформационные системы обладают огромным потенциалом. Поэтому, несомненно, данный рынок всегда будет активно развиваться как в Российской Федерации, так и за ее пределами. Причем он будет динамично развиваться в разных направлениях хозяйственной деятельности — от контроля объектов Министерства обороны до

контроля ситуации на буровых платформах Северного моря.

Если оценить динамику рынка геоинформационных систем, то мы увидим, что он растет более высокими темпами, чем иные направления рынка безопасности. И хотя его доля в общем объеме занимает скромное положение, темпы роста позволяют предпо-

Объем рынка геоинформационных систем ежегодно растет примерно на 15,5%

лагать, что в ближайшее время ГИС станут «локомотивом» развития комплексных интегрированных систем безопасности.

По данным американского аналитического агентства Datatech, объем рынка геоинформационных систем ежегодно растет примерно на 15,5%, т. е. вдвое быстрее других сегментов программного обеспечения и услуг сферы безопасности.

Datatech объясняет это тем, что услуги в сфере ГИС являются востребованными как на рынке крупных частных заказчиков, так и в государственном секторе, в том числе на предприятиях военно-промышленного ком-

плекса и в вооруженных силах (которые в настоящее время являются одним из основных государственных заказчиков геоинформационных систем).

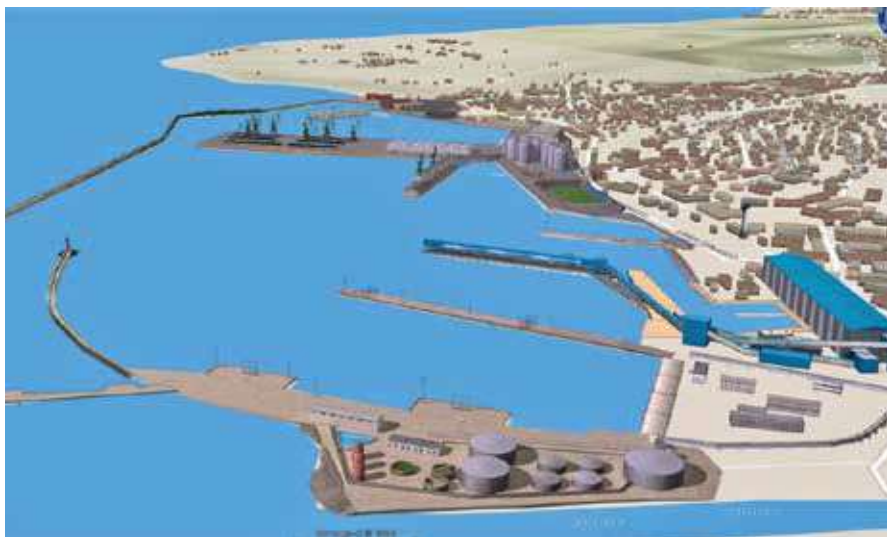
Поэтому объем доступных пространственных данных увеличивается, одновременно расширяются возможности геоинформационного анализа.

Динамика роста этого сегмента рынка такова, что, согласно данным канадского агентства P&S Market Research, мировой рынок ГИС вырастет к 2020 году до \$14,6 млрд с ежегодным приростом (CAGR) в 11,4%.

В России этот рынок развивается еще более динамично. Связано это с высокой вероятностью возникновения террористической опасности на территории нашей страны и удаленностью одних объектов заказчика от других.

Драйвером развития выступают такие направления, как нефтегазовый сектор (создание и развитие ГИС ТЭК), системы мониторинга различных параметров для ЖКХ и «умные» системы управления и мониторинга транспортными потоками для мегаполисов и т. д.

Кроме того, рост во многом обусловлен появлением программного обеспечения для работы с трехмерными геопространственными данными. Такое ПО обеспечивает более наглядное отображение информации, чем двухмерное, поэтому многие государст-



Пример использования 3D-графики на реальных объектах в программе «Интегра-Планета-4D». Морской порт, г. Туапсе

венные организации, включая военные ведомства, начали внедрение ГИС на основе технологий трехмерной визуализации.

Одновременно растет и число разработчиков 3D-продуктов. По мнению аналитиков, 3D-решения будут играть важную роль на мировом рынке ГИС к 2017 году.

Еще один быстрорастущий рынок применения ГИС — это рынок волоконно-оптических технологий для систем охраны и геотехнического мониторинга линейных рубежей протяженных объектов и телекоммуникаций, визуализации различных параметров на ГИС и SCADA. Например, мониторинг состояния и охраны железнодорожных путей, продуктопроводов (нефте- и газопроводов и т. д.), федеральных автомобильных дорог, контроль целостности кабельных оптических линий, периметральная охрана протяженных объектов (аэропортов, морских портов, государственной границы и т. д.). По мнению одного из лидеров данного направления развития геоинформационных систем директора ООО «Волоконно-Оптические

Приборы» Антона Кузина, этот сегмент рынка вырастет к следующему, 2017 году примерно на 20% по сравнению с 2016 годом.

3D-решения будут играть важную роль на мировом рынке ГИС к 2017 году

ГИС В ДОКУМЕНТАХ

Географическая информационная система — это система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, анализ и отображение пространственных и непространственных данных (ГОСТ-Р 52438 2005 «Географические информационные системы. Термины и определения»).

Если дать более краткое определение, ГИС — это система, оперирующая пространственными данными. Т. е. ГИС позволяет визуализировать пространственные

данные и работать с широким инструментарием баз данных, информация из которых может быть перенесена на векторную карту. Например, это могут быть данные о точном местоположении объектов (типы объектов, паспортные данные этих объектов и т. д.), информация о высотах объектов, показания различных датчиков, пространственная линейка для измерения расстояний между объектами и т. д.

Таким образом, к ГИС относится и специализированное программное обеспечение, и собственно база данных с привязанной к ней картой.

ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

В России используются ГИС как профессионального уровня, так и специализированные разработки прикладного характера. Как правило, программные продукты имеют модульную структуру. Причем «ядро» системы может быть написано программистами одной компании, а «сервисы» — другой. При этом ГИС-системы разных разработчиков могут иметь много общего, поскольку производители вынуждены заимствовать друг у друга те или иные решения для организации различных «сервисов».

На российском рынке представлено около 40 популярных ГИС-пакетов, которые можно отнести к полнофункциональным (или многокомпонентным). Однако этот список постоянно расширяется, и в настоящий момент все крупные системные интеграторы России либо разрабатывают собственные ГИС, либо перерабатывают сторонние решения под потребности своих заказчиков.

Перечень полнофункциональных (многокомпонентных) ГИС, которые в той или иной степени используются в Российской Федерации, по данным портала GISGEO, приведен в таблице 1.

Хочется отметить, что это далеко не полный список полнофункциональных (многокомпонентных) ГИС, используемых в РФ.

Большинство полнофункциональных (многокомпонентных) ГИС работает на платформе Windows. Некоторые имеют версии, работающие под управлением других операционных систем («Горизонт» — MS DOS, Unix, Linux, MC BC, Free BSD, Solaris, ИНТРОС; ПАПК — MS DOS; Arc GIS Arc Info-Solaris, DigitalUnix, AIX и др.; ArcView GIS — Unix).

Все системы поддерживают обмен пространственной информацией (экспорт и импорт) со многими ГИС и САПР через основные обменные форматы. Еще более однородными являются возможности по работе с атрибутивной информацией. Большинство

систем обеспечивает работу со всеми основными системами управления базами данных (СУБД) через драйверы ODBC, BDE.

Первыми в ряду поддерживаемых или используемых СУБД стоят, по моему мнению, Oracle и бесплатная PostgreSQL. И хотя возможности Oracle достаточно большие, PostgreSQL по мере развития продукта по-

степенно расширяет долю на российском рынке, чему немало способствует высокая стоимость лицензии на компоненты Oracle, особенно на те модули, которые обеспечивают привязку этой базы данных к геоинформационной подоснове.

Основным способом расширения возможностей существующих СУБД является

программирование на языках высокого уровня (MS VisualBasic, MS Visual C++ , BorlandDelphy, Borland C++ Builder) с подключением DLL и OCX-библиотек (ActiveX). Кроме того, производители баз данных предоставляют разработчикам развитый инструментарий для создания новых ГИС-продуктов.

Таблица 1. Перечень полнофункциональных (многокомпонентных) ГИС, используемых в РФ по данным портала GISGEO

Продукт	Категория*	Данные	Разработчик	
24geo	Многокомпонентная ГИС	-	ТОРИНС	Россия, Красноярск
ArcGIS	Многокомпонентная ГИС	Карты	ESRI	США, дистрибьюторы в России
AutoCADMap 3D	Многокомпонентная ГИС	-	Autodesk	США, дистрибьюторы в России
GaligeoEnterprise	Настольная ГИС для геомаркетинга	-	Galigeo	Франция
Geobuilder	Многокомпонентная ГИС	-	Геокибернетика	Россия, Москва
Geocad Systems Enterprise Edition	Многокомпонентная ГИС кадастрового назначения	-	ГЕОКАД плюс	Россия, Новосибирск
Global Mapper	Настольная ГИС с картографическим уклоном	-	Blue Marble Geographic	США, дистрибьюторы в России
Manifold System	Многокомпонентная ГИС	-	Manifold Software Limited	Китай, Гонконг
Map Suite GIS Editor	Многокомпонентная ГИС	-	Think Geo	США
Mapinfo	Многокомпонентная ГИС	-	Pitney Bowes	США, дистрибьюторы в России
Maptitude Geographic Information System	Полнофункциональная настольная ГИС	Демография	Caliper	США
MosMap	Многокомпонентная ГИС	Карты, POI	MosMap	Россия, Москва
NETCAD GIS	Многокомпонентная ГИС	-	netcad	Турция
Next GIS	Многокомпонентная ГИС	-	Next GIS	Россия, Москва
SAGA	ГИС с открытым исходным кодом	-	SAGA User Group Association	Мировое сообщество
Smallworld	Многокомпонентная ГИС	-	GridSolutions, GE	США
Super GIS	Многокомпонентная ГИС	-	Supergeo	Китай, Тайвань
Tactician One	Полнофункциональная настольная ГИС	-	TacticianCorporation	США
Tatuk GIS	Полнофункциональная настольная ГИС	-	TatukGISSp.	Польша
Топо LxT	Полнофункциональная настольная ГИС	-	Topol	Чехия
Аксиома.ГИС	Полнофункциональная настольная ГИС	-	ЭСТИ	Россия, Москва
ГеоГраф	Полнофункциональная настольная ГИС	-	Центр геоинформационных исследований	Россия, Москва
ГИС «Терра»	Полнофункциональная настольная ГИС	-	Производственный кооператив «ГЕО»	Россия, Калуга
ГИС Zulu	Полнофункциональная настольная ГИС	-	ПолиTERM	Россия, Москва
ГИС «Безопасный регион»	Полнофункциональная настольная ГИС	-	ЗАО «СЛОТ»	Россия, Москва
ГИС Панорама	Многокомпонентная ГИС	Карты	КБ «Панорама»	Россия, Москва
ИнГЕО	Многокомпонентная ГИС	-	ЦСИ ИНТЕГРО	Россия, Уфа
Интегра-Планета-4D	Многокомпонентная ГИС высокого уровня	-	Консорциум «Интегра-С»	Россия, Самара
НАША ГИС	Многокомпонентная ГИС	-	СибГеоПроект	Россия, Тюмень
СИТИ-Маркет	Настольная ГИС для геомаркетинга	-	ЭРМА СОФТ	Россия, Москва

*Категории:

- **ГИС с открытым исходным кодом**
- **Многокомпонентная ГИС** — системы с настольным и серверным компонентом, имеющие тематические модули и расширения, в том числе для удаленного доступа, инструменты разработки.
- **Полнофункциональная настольная ГИС** — настольные ГИС с развитым функционалом.

КРУПНЕЙШИЕ КОМПЛЕКСНЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ГИС В РОССИИ

Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России. Одной из самых функциональных систем НЦУКС МЧС России считается геоинформационная интегрированная система контроля и управления объектами, разработанная консорциумом «Интегра-С».

Система функционирует на более чем 350 стратегически важных объектах: опасных химических заводах, участках госграницы, в Новороссийском морском порту, на крупнейших ГЭС, таможенных переходах, мостах, вокзалах и тоннелях пяти железных дорог. Данные в автоматическом режиме передаются в НЦУКС в виде изображения с камеры охранного наблюдения, тревожного сигнала от охранно-пожарной сигнализации, показаний датчиков температуры и давления. Ограничения по количеству и типу подключаемого оборудования отсутствуют. Все объекты, оснащенные уникальной системой «Интегра-С», отображаются в трехмерных моделях.

ЦСН БДД МВД РФ

Центр безопасности дорожного движения МВД России основан на программных продуктах компании ESRI. ГИС состоит из навигационной базы картографических данных, базового и прикладного программного обеспечения.

Базовое ПО — ArcIS for Server Enterprise Advanced, Tracking Server, ArcGIS for Desktop Advanced (с дополнительными модулями ArcGIS Spatial Analyst и ArcGIS Network Analyst).

Прикладное ПО представляет собой картографические веб-приложения на платформе ArcGIS («ГИС Госавтоинспекции», «Мероприятия» и приложения-редакторы), функционирующие по технологии «тонкого клиента» и использующие единую базу данных.

Приложение «ГИС Госавтоинспекции» предоставляет возможность оператору работать со статистическими данными, характеризующими показатели БДД. Источником информации блока статистических данных является многопараметрическая информационно-аналитическая система прогнозирования и моделирования ситуации в области БДД и федеральная информационная система Госавтоинспекции.

Интеграция ГИС с автоматизированной информационной управляющей системой Госавтоинспекции (далее — АИУС) дает возможность работать с оперативной информацией об аварийности.



Визуализированные данные наблюдения за объектами Краснодарского края выводятся на видеостену в ситуационном центре РЖД в Адлере

Ситуационный центр губернатора

Информационно-аналитическое обеспечение СЦ составляет автоматизированная система оперативного мониторинга и поддержки принятия управленческих решений (АИС «Мониторинг»). Система обеспечивает визуализацию показателей для их мониторинга и анализа в пользовательском интерфейсе в виде раскрываемых списков/иерархий (технология Drill-Down) и тематических группировок на картографической основе, которые позволят проводить сравнение значений показателей между районами (в том числе в мобильном (нативном) приложении для iPad).

ГИС-сервер реализован на базе решения ESRI ArcGIS for Server Workgroup 10.1 Standard. Есть возможность мониторинга и видеоконтроля состояния объектов строительства, социальной и инженерной инфраструктуры региона. По каждому объекту предоставляется справочная информация, фото- и видеоматериалы.

ГИС для армии и силовых структур. В Вооруженных силах РФ используется новая ГИС военного назначения «Оператор», разработанная ЗАО «МЦСТ» и КБ «Панорама» на программно-аппаратной платформе «Эльбрус». Система является частью единого информационного пространства, основанного на общем формате представления картографической основы (SXF), создаваемой в Роскартографии и ТС ВС РФ, единой системе классификации и кодирования картографической информации и сертифицированном программном обеспечении.

В единое информационное пространство входят:

- Минобороны РФ;
- ФСБ РФ;
- ФСКН РФ;
- Служба Крови;
- Минприроды;
- МВД РФ;

- МЧС РФ;
- МИД РФ.

Система содержит средства редактирования оперативной обстановки, разнообразные классификаторы и библиотеки условных знаков оперативной обстановки, принятые в РФ и НАТО. Для создания электронных карт обстановки о чрезвычайных ситуациях поддерживается классификатор, созданный в соответствии с требованиями ГОСТ Р 22.0.10-96. Этот стандарт обязателен для органов управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), региональных и местных органов управления по делам ГО и ЧС, организаций и учреждений, осуществляющих планирование, организацию и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Безопасность олимпийского Сочи. Непрерывный мониторинг ситуаций на объектах, расположенных на территории Краснодарского края, включая города Туапсе, Адлер и Сочи, в период проведения Зимних Олимпийских Игр выполняла система, разработанная консорциумом «Интегра-С» и имеющая в основе ГИС «Интегра-Планета-4D». Система позволила в режиме онлайн осуществлять централизованный контроль и вести наблюдение за территориально удаленными объектами:

- «Автодор» (дорожные развязки, путепроводы, автомобильные эстакады, тоннели и автодорожные мосты);
- порт Туапсе;
- РЖД.

Визуализированные данные выводятся на видеостену в ситуационном центре РЖД в Адлере. Источниками информации, кроме прочего, являются 600 тепловизоров, расположенных на участке железнодорожных путей от Туапсе до границы с Абхазией (100 км) и 160 видеочкамер, расположенных на тоннелях интермодальной линии «Аэроэкспресса» и здании вокзала «Аэроэкспресса» в Адлере.

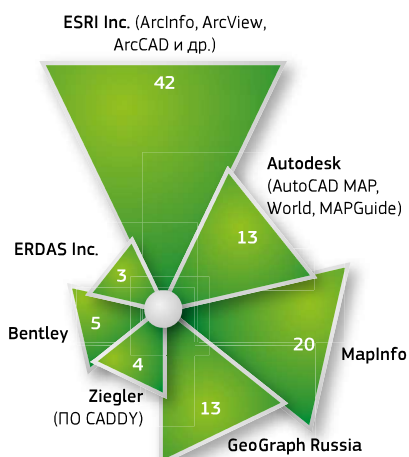
РОССИЙСКИЙ РЫНОК ГИС

Лидерами в области глобальных ГИС в настоящее время являются две американские компании: ESRI (именно она обеспечивает пользователей разнообразными инструментальными средствами) и Intergraph Corporation.

В России структура рынка выглядит несколько иначе.

Русская промышленная компания (ООО «РПК») проанализировала отечественный рынок ГИС по результатам экспертных интервью, обзоров публикаций и информации из конфиденциальных источников, близких к фирмам-дистрибьюторам.

Структура рынка ГИС-систем в России и СНГ



Источник: ООО «Русская промышленная компания»

Семейство продуктов ArcGIS от компании ESRI использует структуры как государственного, так и частного уровня, например: Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии, МЧС, МИД, Минсельхоз, Минобрнауки, МЭР, МРР, «Роснефть», «ЛУКОЙЛ», «Татнефть», «Башнефть», «Уралкалий», Норильский горно-металлургический комплекс, золотодобывающую компанию «Полюс», НПЦ им. Хрущева, НПО им. Лавочкина, «Алроса».

Для нужд военных также используются американский ArcGIS и отечественные разработки КБ «Панорама»: ГИС «Оператор» и ГИС «Граница».

Эксперты неоднократно заявляли о том, что в перечисленных выше структурах и крупных компаниях есть тенденция к поэтапному откату от ArcGIS ESRI в пользу ГИС российского производства. Однако по состоянию на конец 2016 года все они в опубликованных вакансиях указывают требование к кандидатам: «превосходное знание ПО семейства ArcGIS».

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС НА ТРАНСПОРТЕ

В сегменте транспорта сфера применения ГИС очень обширна:

- безопасность предприятия и прилегающих территорий;
- управление имуществом компаний и контроль за арендой площадей;
- организация информационных сервисов для пассажиров по плану транспортного предприятия и ближайшему его окружению;
- управление складскими помещениями;
- планирование и оптимизация маршрута следования;
- оценка и планирование пропускной способности;
- управление парком транспортных средств;
- формирование отчетов;
- планирование развития социальной инфраструктуры, транспортной сети и т. д.

Безопасность предприятия и прилегающих территорий

С помощью геоинформационных систем производится прогнозирование чрезвычайных ситуаций (пожаров, наводнений, землетрясений, селей, ураганов). Рассчитывается степень потенциальной опасности и на основе этого принимается решение о дальнейших действиях. Оценивается необходимое количество сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций, планируется и оптимизируется маршрут движения к месту бедствия, исследуется возможность нанесения ущерба и его последствия для предприятия транспортной отрасли.

Управление имуществом компаний и контроль за арендой площадей

В настоящее время использование традиционных бумажных планов стало неудобным и неэффективным. На смену пришли новые технологии и цифровые модели предприятий, которые учитывают экологическую составляющую, топографию, расположение дорожных сетей и т. д. Центральным звеном геоинформационной системы является база геоданных, в которой хранится и обрабатывается совокупность семантической, метрической и топологической информации об определенной территории.

База геоданных позволяет:

- хранить различные представления территории предприятия;
- сочетать в единой среде общий трехмерный план, поэтажные планы входящих в него зданий, схемы коммуникаций и другую информацию;
- моделировать поведение объектов;

- находить недоиспользованные ресурсы;
- вычислять ошибки в размещении, которые создают угрозу безопасности или какие-либо неудобства и т. д.

Организация информационных сервисов для пассажиров

Актуальна задача организации информационных сервисов для пассажиров на основе базы геоданных. В частности, информирование пассажиров по плану аэропорта, авто- или ж/д вокзала и ближайшему их окружению. Эта информация может предоставляться населению через интернет-сайты и информационные терминалы, расположенные на территории объектов. Подобная услуга улучшает качество обслуживания клиентов перевозочных компаний и пассажиров.

Управление складскими помещениями

Накопление статистической информации по осуществлению складской грузопереработки и ее визуализация оказывают существенную помощь в управлении складом. Оперативное принятие решения о размещении товара в наиболее подходящих для него складах (в зависимости от интенсивности отгрузок, удобства расположения, сроков хранения, весогабаритных характеристик товара и других признаков), повышает пропускную способность склада.

Использование ГИС-технологий обеспечивает четкий контроль соблюдения сроков и условий хранения запасов. Решение этих задач повышает лояльность клиентов за счет общего повышения качества обслуживания и обеспечения дополнительных возможностей сервиса.

Планирование и оптимизация маршрута следования

Построение оптимальных маршрутов для автотранспортных компаний осуществляется на реальной улично-дорожной сети с ее возможностями и ограничениями (пропускная способность улиц, разрешенные направления движения, повороты, нештатные ситуации).

Формирование маршрутной сети для всех видов транспорта и ее анализ в среде ГИС на базе картографической и атрибутивной информации зависит от полноты и достоверности необходимых исходных данных. В результате это позволяет существенно снизить трудоемкость и повысить оперативность всех проводимых работ, связанных с рассматриваемой тематикой. Ошибки в планировании существенно влияют на эффективность деятельности предприятия и качество обслуживания клиентов.



Слежение за подвижными объектами в транспортной сфере включает не только мониторинг транспортных средств, но также и грузов

Управление парком транспортных средств

Геоинформационные технологии позволяют не только повышать безопасность предприятия, анализировать пассажиров и грузопотоки, планировать перевозки, но и осуществлять управление парком транспортных средств (мониторинг объектов, топлива и т. д.) с учетом особенностей бизнес-процессов транспортного предприятия. Система управления включает GPS-приемник, установленный на автомобиль (локомотив, судно, самолет), координатная информация с которого передается в диспетчерский центр и накапливается в единой базе геоданных. Геоинформационные системы используются здесь для отображения этой информации в географическом контексте.

Мониторинг подвижных объектов

Слежение активно применяется на авто- и железнодорожном транспорте. В режиме реального времени можно получить координаты транспортного средства (ТС) в случае угона или по запросу оператора. Запись траекторий движения позволяет в дальнейшем проигрывать реальные ситуации, что бывает полезно при анализе ДТП или иных нештатных ситуаций.

Мониторинг грузов

Слежение за подвижными объектами в транспортной сфере включает не только мониторинг транспортных средств, но также и грузов. Наиболее актуальной задачей является перевозка опасных грузов. Чтобы исключить промедление, принятие неверных решений или усугубляющих ситуацию действий, применяются специальные диспетчерские системы, которые обеспечивают:

- надежную связь с транспортным средством;
- слежение за состоянием водителя, транспортного средства, груза;
- определение координат при передвижении транспортного средства и его отображение на карте;
- уведомление диспетчера в случае ЧС;
- прогнозирование возможных последствий ЧС;

- разрешение вопроса о выборе необходимых сил и средств для проведения спасательной операции и т. д.

Формирование отчетов

В диспетчерский центр поступает информация о всех процессах, происходящих на транспортном предприятии, которая автоматически анализируется с помощью специального программного обеспечения, формируются отчеты, характеризующие работу как всего парка и отдельного транспортного средства, так и всего предприятия в целом. Отчеты в режиме реального времени помогают удостовериться, что доставка происходит точно в срок, что потребление топлива и другие расходы сведены к минимуму.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГИС

Существуют направления, в которых геоинформационные системы развиваются наиболее успешно. Например:

- специализированные пакеты для обработки навигационных данных (отображение перемещения подвижных объектов, отображение событий на данных объектах с привязкой к геоинформационной подоснове, показания различных параметров датчиков, установленных на подвижных объектах и т. д.);
- топографическое направление, в том числе различные кадастровые деления местности, изменение состояния пород и т. д. (интеграция с Google Earth или Digital Globe на уровне обмена векторными данными (загрузка-выгрузка данных в формате KML), получение и обработка космоснимков в режиме реального времени, загрузка информации о рельефе местности, полученная с радарных комплексов и лазерных сканеров, визуализация местности в трехмерном виде, в том числе с помощью видеоизображений, полученных от цифровых видеокамер и т. д.);
- построение ситуационных центров на основе ГИС (при этом в системах активно ведется построение сервисов мониторинга, моделирования последствий управленческих и экспертных решений, управление силами и средствами, оказание помощи оператору при принятии решений, вывод пошаговых инструкций и т. д.);
- развитие порталных решений на основе ГИС-технологий (организация единого бизнес-пространства для работы различных подразделений крупных государственных и частных структур, автоматизация бизнес-процессов, создание механизмов получения услуг населения того или иного региона Российской Федерации).

Оценка и планирование пропускной способности

Использование ГИС для оценки пропускной способности дает возможность:

- вычислять мощность или напряженность, т. е. количество пассажиров, которые проезжают в определенное время на заданном участке маршрута в одном направлении (любым видом транспорта);
- рассчитывать объем перевозок пассажиров, т. е. количество пассажиров, перевозимых рассматриваемым видом транспорта за определенный промежуток времени (час, сутки, месяц, год);
- строить матрицы интенсивности потоков;
- проводить сравнительный анализ пропускной способности для различного времени суток (вечернего часа «пик», выходных и праздничных дней и т. д.) при существующей схеме организации движения.