

Что поможет проследить за перемещением опасного груза?

*В летнее время, под тенью акации
приятно мечтать о дислокации...
Козьма Прутков*

...то же о диспетчеризации...



Всколь бы безопасном и экологически чистом месте ни посчастливилось жить обывателю, может случиться так, что именно мимо его дома повезут опасный груз, он же — источник повышенной опасности. И всякое может быть... Спросите, почему?

Вот, например, прогноз МЧС России на июль 2003 года, подписанный Госкомстатом России, ЦУКС МЧС России, Центром "Антистихий" МЧС России:

"Повышение вероятности ошибок операторов всех уровней и вероятности техногенных аварий прогнозируется 2-3, 7-10, 12-15, 19-21, 24-28 июля (прогноз основан на оценке гелиогеофизических параметров: солнечная и геомагнитная активность; возмущения поля давления, теплового поля; состояние ионосферы; планетарные и лунные воздействия; интенсивность метеорных потоков; вариации скорости вращения Земли)" (<http://www.emercom.gov.ru/v003.shtml>).

Вот так: ошибка оператора, взрыв, разбитые стекла, спасателей вызвать некому, а виной всему разгулявшиеся метеорные потоки...

Серьезность проблемы очевидна, поэтому в кризисной ситуации специальные подразделения МЧС оповещают население, производят неотложные спасательные и восстановительные работы, успех которых

во многом зависит от оперативности их действий.

В рекомендациях МЧС населению сказано: *"Услышав информацию о применении ОХВ (ее обязательно передадут по радио, телевидению, через подвижные и громкоговорящие средства), необходимо немедленно надеть противогазы"* (<http://www.emercom.gov.ru/v007.shtml>).

Для подвижных источников опасности проблема усложняется тем, что в первый момент неясно, где именно возникла ЧС. Неопределенность места и характера события могут намного увеличить время принятия адекватного решения. Чтобы не допустить промедления или неверных, усугубляющих ситуацию действий, применяются специальные диспетчерские системы. Среди задач такой системы:

- обеспечение надежной связи с транспортным средством;
- наблюдение за изменением параметров, характеризующих состояние водителя, транспортного средства, груза;
- определение местоположения транспортного средства и его отображение на карте диспетчера;
- прием и передача специальных сигналов в случае ЧС;
- моделирование возможных последствий ЧС;

- определение необходимых сил и средств для проведения спасательной операции, а также способов осуществления такой операции;
- протоколирование ситуации.

Все перечисленные задачи можно свести к одной комплексной, которую принято называть "кризисным управлением транспортным средством, перевозящим опасный груз". Это удаленное (с диспетчерского пункта) управление, дублирующее функции водителя. Для обозначения систем удаленного управления транспортом часто применяют термин *"мобильные телематические системы позиционирования"*. В последнее время такие системы бурно развиваются, что не в последнюю очередь обусловлено всё возрастающим спросом на них. Понятна и причина, этот спрос порождающая: увеличение количества "кризисных" ситуаций, в числе которых острые заболевания, требующие срочной медицинской помощи, терроризм, угоны и аварии автотранспорта, разбойные нападения, хищения имущества...

С другой стороны, благодаря развитию сотовой связи в стандартах GSM и GPRS, а также систем глобального позиционирования GPS, существенно снизили цены производители оборудования и по-

ставщики услуг для удаленного управления. Услуги диспетчеризации готовы предоставлять крупнейшие операторы сотовой связи. Опубликованная ими информация о создании специальной компании "Мобильные телематические системы позиционирования" (ее учредили компании "Мобильные ТелеСистемы" и "ВымпелКом") свидетельствует о существенных изменениях на рынке мобильной телематики. Новая компания уже представила свою систему мониторинга подвижных объектов. Одновременно о совместном с компанией Nexho проекте объявил "ВымпелКом", представивший продукт AutoConnex. Вот еще один яркий пример интереса к телематике — уже со стороны другой отрасли. Среднегодовой рост европейского авторынka составляет 6%, а рост рынка автоэлектроники, включая телематику, — 12%. И это не предел. Если сегодня стоимость электронных компонентов составляет 15% стоимости всего производства, то в течение ближайших пяти лет эта цифра обещает удвоиться. Количество электронных устройств, устанавливаемых в автомобиле, быстро множится, а производители автомобилей работают над унифицированным интерфейсом, который объединит в единую систему сотовый телефон, пейджер, карманный ПК, ноутбук, аудио- и видеосистемы, навигационные приборы. Чтобы ускорить эту работу, ведущие производители (BMW, DaimlerChrysler, Fiat, Ford, General Motors и ряд других) создали консорциум AMIC.

Появляются принципиально новые предложения. К примеру, телематические системы автомобиля, определяющие его местоположение, традиционно используют сигналы спутниковой системы глобального позиционирования GPS. В то же время уже предложен ряд решений, позволяющих исключить сигналы GPS и снизить стоимость системы. Эти решения основаны на методах триангуляции, выполняемых по сигналам, принимаемым базовыми станциями систем сотовой связи. Следует отметить, что точность определения местоположения с помощью системы GPS значительно выше: 2-30 м, тогда как специальные технологии пока дают ошибку в 100-150 м. За счет сгущения сети со-

товых станций-ретрансляторов точность позиционирования можно повысить до 15-30 метров, а в Японии ошибка определения координат уже сейчас не превышает 5 метров.

На фоне этих идей и результатов многие из существующих ведомственных систем выглядят достаточно архаично. Более того, заявки на разработку ведомственных комплексов диспетчеризации иногда формируются без учета современных достижений в области электронной коммуникации.

Ниже мы рассмотрим возможность организации диспетчерского обслуживания на базе новых технических средств позиционирования и связи, а также достижений в развитии электронной web-картографии, географических информационных систем (ГИС) и математической имитации чрезвычайных ситуаций. Особое внимание уделяется требованиям к специализированным ГИС.

Для обозначения всего комплекса средств мы будем использовать название *мобильные телематические системы позиционирования* (МТСП). Составной частью комплекса является ГИС. В свою очередь, эта система имеет программную составляющую и блок базы данных. В программной составляющей выделим интерфейс, блок отображения электронных карт и блок специальных моделей ЧС. А чтобы завершить обзор специальной терминологии, используемой в сегодняшнем обсуждении, рассмотрим рис. 1, где приведены основные взаимодействующие компоненты сценария, определяющие ситуацию, которая в любой момент может стать чрезвычайной.

При анализе представленной на рис. 1 схемы для нас важно отметить, что как только источник опасности или элемент риска (объект, подвергающийся опасности) начинают перемещаться, величину риска уже нельзя признать пренебрежимо малой. Возникает необходимость в диспетчеризации и, как следствие, становятся полезными МТСП.

Выделяют три основных блока мобильных телесистем (рис. 2), называемых разделенными. В этих телесистемах важнейшими элементами являются канал связи, клиентские и серверные части.

Существующая элементная база позволяет разнообразно комбиниро-

НОВОСТИ

На рынке услуг навигации — пополнение

В январе этого года АФК "Система" и ее дочерняя компания "Система Телеком" объявили о вводе в коммерческую эксплуатацию системы навигации и телематики. Для предоставления телематических и навигационных услуг "Система Телеком" создала специализированное предприятие ОАО "Мобильные телематические системы позиционирования" (МТСП). Система навигации и телематики, построенная МТСП, использует транспортную среду GSM-оператора МТС, через которую в операторский центр системы поступает исходная информация от объекта, оснащенного терминальным устройством навигации или телематическими датчиками. Она способна не только предоставлять клиенту навигационную информацию и обеспечивать поиск объекта, но и может оперировать данными телематических датчиков (например, охранных), автоматически вырабатывая заданную алгоритмом обслуживания команду и осуществляя дистанционное управление объектом.

Операторский центр построен на базе разработанных компанией "Гейзер" ПО и оборудования для определения местонахождения и диспетчеризации объектов. С внешними диспетчерскими пунктами и ПК клиентов он связан через сеть общего пользования. Образы карт и местоположение объектов передаются клиентам по этой сети и через Internet на ПК или на сотовый телефон. Обратный сигнал (команда) поступает через сеть GSM.

МТСП предлагает услуги по определению местоположения объекта. Для обеспечения этих услуг служат отечественные абонентские терминалы "Купол 1А" производства НПФ "Гейзер" и "Топаз 201" фирмы "Новые технологии телематики", базирующиеся на системе спутниковой навигации GPS (возможно также применение данных отечественной системы "ГЛОНАСС"). Оба устройства предназначены для использования в мобильных средствах (автомобиль, вагон и т.п.). Портативных терминалов отечественного производства для индивидуальных абонентов пока не существует.

Стоимость автомобильного терминала — от \$300 до \$1000. Тариф на услугу определения местоположения объекта (абонентская плата) составит \$30-35 в месяц. Доступ в операторский центр, который позволит клиенту получить навигационную информацию с привязкой к местности на своем ПК, обойдется примерно в \$40 одновременно.



▲ Рис. 1. Варианты взаимодействия источников опасности и элементов риска

вать, дублировать и множить стандартные блоки, обеспечивая высокую эффективность системы. За счет перераспределения функций между клиентом и сервером можно сформировать весьма экономичное решение, доступное по цене не только организации, но и частному лицу.

Как пример рассмотрим самое экономичное, на наш взгляд, решение проблемы удаленного управления. Экономия достигается за счет того, что часть функций своего диспетчерского пункта организатор наблюдения за подвижным объектом передает поставщику услуг мобильной связи. В результате оборудование диспетчерского пункта сокращается до мобильного телефона и имеющего доступ в Internet (возможно, через тот же мобильный телефон) персонального компьютера в настольном или мобильном варианте. Минимальная конфигурация не требует дополнительного оборудования на транспортном средстве: водителю или сопровождающему лицу передается мобильный телефон со встроенным GPS-приемником, по стоимости мало отличающийся от обычного.

Операторский центр поставщика услуг мобильной связи может быть построен, например, на базе разработанных компанией "Гейзер" (<http://www.geyser.ru>) ПО и оборудования для определения местонахождения и для диспетчеризации

объектов. С внешними диспетчерскими пунктами и компьютерами клиентов центр связан через сеть общего пользования. Цифровые образы карт и местоположение объектов передаются клиентам по этой сети, а также через Internet – на ПК или на сотовый телефон. Обратный сигнал (команда) поступает через сеть GSM.

Полигоном для испытания новой системы может стать проект, реализуемый в рамках московской программы "Система навигации и телематики для городского управления и населения" (стоимость программы – 1 млрд. руб., планируемый срок завершения – 2004 год). Мобильными телематическими системами позиционирования уже оснащено более 160 автомобилей "Мосгортранса",

"Скорой помощи" и поисково-спасательных бригад ГОЧС, введены в эксплуатацию шесть внешних диспетчерских пунктов. В дальнейшем аналогичные услуги будут предоставлены ГУВД, предприятиям "Мосгаза", "Мосэнерго" и т.д. (http://hghltd.yandex.ru/YADEX_3).

Стоимость автомобильного терминала колеблется в пределах \$300-1000. Тариф на услуги, связанные с определением местоположения объекта, составит \$30-35 в месяц (абонентская плата), а доступ в операторский центр, который позволит клиенту получить навигационную информацию с привязкой к местности на своем ПК, обойдется примерно в \$40.

Вполне понятно, что остается еще много вопросов, касающихся открытости каналов общего пользования, надежности связи вне зон покрытия сотами и т.д. Но для нас важно показать, что ситуация с разработкой систем диспетчеризации опасных грузов меняется. Появились новые возможности, позволяющие отказаться от дорогостоящих проектов, обременительных ведомственных систем связи, многочисленного штата непрофильных сотрудников.

Одной из ключевых составляющих телематических систем являются специализированные ГИС. Их функции и структура отображены на рис. 3 и 4.

Информации о них очень мало, систематизированных данных нет. В специализированной прессе встречаются лишь упоминания о том, что подобные системы существуют.

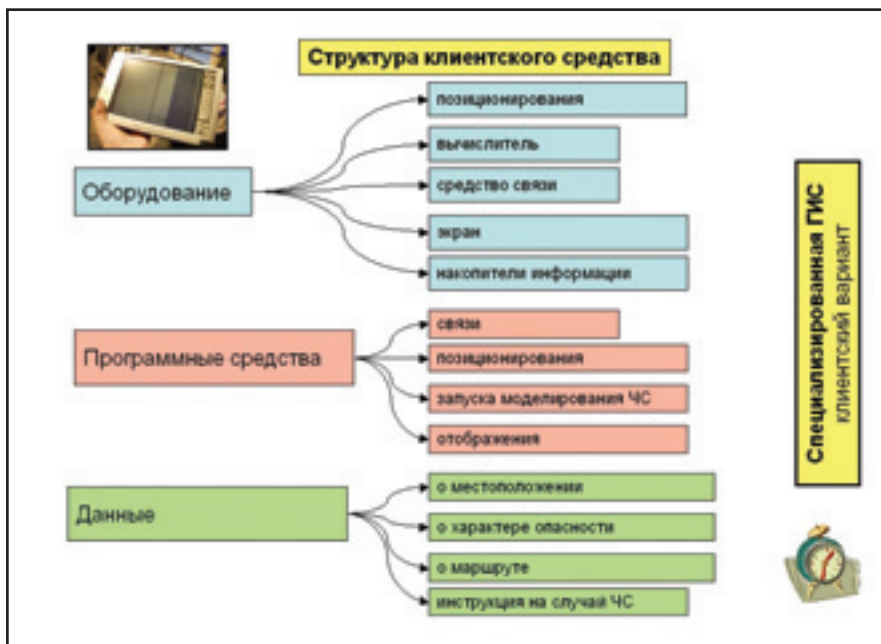
Другим важным обстоятельством является то, что в процессе диспет-



▲ Рис. 2. Принципиальная схема разделенной МТСП



▲ Рис. 3. Структурная схема диспетчерского пункта



▲ Рис. 4. Структура клиентского места

черизации используются значительные объемы информации, полученной из разных источников: это и достаточно стабильная информация о местности (период ее обновления составляет несколько лет), и динамично изменяющиеся данные об атмосфере.... Из анализа рис. 3 следует, что с помощью ГИС целесообразно не только отображать на фоне карты параметры опасного груза и местоположение транспортного средства с таким грузом, но и моделировать возможные ЧС. В этом случае к фону карты добавятся данные

о границах опасных зон, о возможных последствиях аварии вблизи того или иного объекта и многое другое. Диспетчеризация станет по-настоящему эффективной.

Основным и наиболее эффективным инструментом прогноза являются географические информационные системы, объединяющие накопленные и формализованные данные о катастрофах, информацию от множества датчиков, имитационные модели опасных природных и техногенных процессов. Прогнозирование предполагает творческое

НОВОСТИ

"Би Лайн" и МТС заинтересовались телематическими услугами

Крупнейшие российские операторы сотовой связи — ОАО "Мобильные ТелеСистемы" и ОАО "ВымпелКом" — заинтересовались рынком телематических услуг. На выставке "Моторшоу-2002" дочерняя компания МТС ОАО "Мобильные телематические системы позиционирования" представила свою систему мониторинга подвижных объектов. Одновременно с этим о совместном с компанией Nexho проекте объявил и "ВымпелКом", представивший новый продукт AutoConnex.

Оба оператора будут предоставлять услуги на базе навигационной системы GPS и цифрового стандарта связи GSM. В случае с AutoConnex на транспортное средство (автомобиль, мотоцикл, грузовик и др.) устанавливается специальное устройство, способное определять местоположение мобильного объекта и передавать с помощью сети "Би Лайн GSM" различную информацию: сигналы об аварии или проникновении постороннего лица, сведения о скорости, различные технические параметры автомобиля и т.д. Сигналы, передаваемые автотранспортным средством, поступают на сервер компании Nexho, который анализирует полученные сообщения и в зависимости от ситуации выполняет нужные команды. В случае несанкционированных действий он может, например, послать на телефон или факс владельца экстренное сообщение. Обратная связь осуществляется аналогичным образом: владелец с помощью телефона или через Internet может в любой момент передать на сервер определенный запрос или команду, а сервер ее выполнит. Так, например, владелец, получив от своего автомобиля сигнал о незаконном вторжении, может дать команду заблокировать двигатель. Все основные команды дистанционного управления автомобилем система AutoConnex может выполнять с помощью телефона или Internet. Ни МТС, ни "ВымпелКом" пока не запустили телематические услуги в эксплуатацию. "Мы будем изучать рынок и спрос на подобного рода услуги, — пояснил руководитель службы по связям с общественностью АО "ВымпелКом" Михаил Умаров. — И к моменту выхода этого продукта на рынок будем иметь информацию о его применении у наших потенциальных клиентов". "Мобильные телематические системы позиционирования" уже подготовили два изделия: первое из них — "Топаз" — имеет все сертификаты, второе — "Гейзер" — находится в стадии их получения. По словам представителей компании, главная задача этих устройств — мониторинг автотранспортных средств для автопредприятий.

участие различных экспертов, принимающих решение коллективно, при обсуждении варианта опорного прогноза¹.

Напрашиваются два пути развития функциональности системы *телематики*.

Первый путь ориентирован на использование ее в качестве транспортного компонента в задачах мониторинга опасности, для прогнозирования последствий ЧС, управления рисками. Например, можно прогнозировать возможные разрушения дорог, мостов, зданий, плотин, которые могли бы быть в том или ином месте, случись вдруг землетрясение или наводнение.

Второй путь предполагает осуществление мониторинга (динамического обновления) карты показателей риска для участков территории, по которой проходят маршруты транспорта с опасным грузом.

Оптимальные системы прогноза базируются на сетевых технологиях и развитых функциях пользовательского картографического интерфейса.

Наше предложение фирмам, предоставляющим услуги диспетчеризации, состоит в том, чтобы с помощью стандартных аппаратных и программных средств обеспечить коллективную работу объединенного информационными коммуникациями распределенного коллектива экспертов — над составлением прогноза любых событий и их последствий, который необходим для принятия обоснованного решения при транспортировке опасного груза. При этом руководитель получает возможность наблюдать за ходом подготовки документа, изучать материалы и давать указания, не отрывая экспертов от аналитической работы².

В таких системах³ высокая эффективность прогноза во многом определяется полнотой, актуальностью пространственных данных и возможностью многопользовательского доступа к ним. Удобство и эффективность работы обеспечены

функциональностью пользовательского интерфейса и серверных приложений. Именно в этом направлении сосредоточены усилия разработчиков.

Для решения подобных задач требуется выполнение как минимум двух условий:

- наличие многопользовательского доступа к удаленным базам данных, содержащим разнотипную (в том числе и картографическую) информацию о различных объектах и процессах;
- развитый интерфейс, позволяющий "тонкому" клиенту, где бы он ни находился, выполнять совместный анализ данных и управлять данными (загрузка в текущий проект картографических слоев, чертежей, настройка режимов отображения карты и легенды, включение/выключение дополнительных расширений или интерфейсов — например, расчетных прогнозных задач).

Базы данных таких "живых" распределенных систем должны содержать актуально значимую для данного типа задач информацию. Оптимизация способов хранения и актуализации этих данных потребует использования специальных аппаратных и программных средств⁴.

Повторим: основное преимущество, которое достигается с помощью этого решения, коренным образом меняет системы мониторинга и прогнозирования. Появляется возможность вести одновременную и совместную работу силами коллектива распределенных в пространстве исполнителей.

Второе преимущество связано с тем, что посредством разветвленной системы датчиков, связанных с центрами, и прогнозирования, основанного на новейших достижениях в области цифровой коммуникации, можно обеспечить своевременный комплексный сбор информации с больших территорий и в широком диапазоне данных.

Внимание телекомов хотелось бы обратить на то, что использование такого решения отвечает и их собственным целям — построению системы мониторинга, технического учета и обслуживания телекоммуникационных сетей. В качестве СУБД для построения хранилища данных в телекомах практически повсеместно используется Oracle. Рассмотренные в этой статье задачи подразумевают использование Oracle в связке с Autodesk MapGuide: доводов в пользу такого решения более чем достаточно⁵.

Более подробную информацию о предлагаемых нами программных средствах для сетевых ГИС и их использовании для решения различных мониторинговых задач можно найти на специализированных сайтах: русскоязычном <http://www.mapguide.ru> и англоязычном <http://www.huntergis.com>.

Усилия телекомов направлены сейчас на обеспечение возможности мониторинга автотранспортных средств. Опытные образцы испытываемых систем определяют местоположение объекта с точностью до пяти метров. Идет борьба за клиентский рынок: чья система интереснее и перспективнее, кто в состоянии предоставить более широкий спектр услуг. Мы полагаем, что диапазон решаемых задач, а следовательно и набор предоставляемых услуг можно существенно расширить благодаря развитию ГИС-функциональности и подключению к проектам удаленных баз данных различной тематической направленности.

Александр Угаров,
кандидат технических наук
ООО "ЦИЭК",
Тел.: (095) 916-1022
E-mail: garo@esrc.ru
Андрей Макурин,
кандидат технических наук,
ЗАО "CuSoft"
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: makurin@cssoft.ru

¹Подробности читайте в статье А. Макурина, А. Угарова и И. Филатова "Диалектика Autodesk MapGuide" (CADmaster, № 5/2001).

²См. статью А. Макурина, А. Угарова и Н. Фроловой "Контргайка для единой системы мониторинга опасных природных процессов" (CADmaster, № 2/2003).

³Материалы, иллюстрирующие сказанное здесь и далее, см. на сайте <http://www.mapguide.ru> (<http://www.mapguide.ru/ersquake/www/Default.asp>).

⁴Возможные подходы к решению этой проблемы рассматривались в статье А. Макурина «Операция "Кооперация"» (CADmaster, № 4/2002).

⁵В систематизированном виде эти доводы представлены в подготовленной по материалам компании Autodesk статье "Интегрированное решение по управлению ГИС-данными с помощью Autodesk MapGuide и Oracle9i" (CADmaster, № 3/2003).