

СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ ГЛОНАСС НА ГОРОДСКОМ ПАССАЖИРСКОМ АВТОТРАНСПОРТЕ

© 2014 Будей Вячеслав Георгиевич

Институт информационных технологий экономики и менеджмента

141600, Московская область, г. Клин, ул. Мира, д. 36А

E-mail: Budey.v@mail.ru

Представлена информация об экономической эффективности использования системы ГЛОНАСС, а также специфика контроля и планирование деятельности на городском пассажирском автотранспорте в режиме реального времени.

Ключевые слова: экономическая эффективность, контроль, планирование.

На данном этапе развития мировой экономики автомобильный транспорт для большинства стран является основным видом внутреннего транспорта и ключевым элементом транспортной системы. В России городской автомобильный транспорт сильно влияет на развитие социально-экономической сферы. Именно поэтому процесс автомобилизации городского пассажирского транспорта не должен ограничиваться только увеличением парка автомобилей, он также вызывает необходимость решения ряда вопросов, направленных на дальнейшее развитие материально-технической базы и повышение эффективности эксплуатации.

Городской пассажирский транспорт является важнейшим и капиталоемким элементом транспортной инфраструктуры. Любые отклонения от нормального его функционирования остро ощущаются населением. Он предназначен для перевозок населения между центрами транспортного тяготения, к которым относятся предприятия, организации, культурные, спортивные, бытовые и другие учреждения. На долю городского пассажирского транспорта приходится основной объем перевозок, и для их выполнения привлекается значительный парк транспортных средств.

Автотранспортом ежедневно перевозится около 17 млн т грузов и около 62 млн пассажиров. Это приблизительно в 6 раз больше по количеству перевезенных грузов и почти в 16 раз - по перевозкам пассажиров по сравнению с железнодорожным транспортом¹.

Рыночные преобразования в экономике страны за последние два десятилетия приводили к тому, что увеличивалась средняя дальность не только грузовых, но и пассажирских перевозок автотранспортом, повышались себестоимость перевозок и затраты на модернизацию подвижного состава. При этом один

из главных показателей качества - скорость пассажирских сообщений в зоне "город-пригород" - ухудшился.

Уровень транспортного обслуживания населения в социальном секторе находится на достаточно высоком уровне. Пристальное внимание правительства обеспечивает отрасль новыми видами транспорта. Именно благодаря планомерной смене подвижного состава удается поддерживать коэффициент технической готовности городского транспорта на высоком уровне. По городским, пригородным и междугородним перевозкам задействовано более 200 ед. автотранспорта. Вместе с тем предприятие остается планово-убыточным. Поэтому особенно важно пытаться максимально оптимизировать маршруты сообщений и снижать общий уровень издержек. Именно с этой целью необходимо внедрять новые технологии, которые позволяют управлять производственным процессом ПАТП на качественно новой основе.

Специфика городской среды на сегодняшний день имеет ряд существенных недостатков:

1) в качестве основного канала связи используется радиоканал, который имеет такие недостатки, как наличие "мертвых зон" из-за "застроенности" города. Связь с автотранспортным средством при попадании в непокрытые зоны отсутствует, что приводит к потере контроля;

2) радиоканал, служащий единственным способом голосовой связи с диспетчерским центром, не позволяет организовывать одновременную работу большого количества транспортных средств предприятия. Возможность задействовать несколько частот для связи приводит к снижению работоспособности системы;

3) зашумленность городского эфира отрицательно сказывается на скорости и достоверности

передаваемой информации; голосовая сотовая связь не позволяет решать поставленные задачи повышения эффективности системы, поскольку не предполагает организацию одновременной передачи информации множеству абонентов.

Для устранения указанных недостатков требуется:

1) организация всех компонентов системы аппаратного и программного комплекса согласно структуре интегрированной системы диспетчерского управления автотранспортного предприятия. При квалифицированном управлении система будет эффективно функционировать, несмотря на непредвиденные отказы в работе диспетчерских центров;

2) внедрение в эксплуатацию современных навигационных терминалов на автотранспортных средствах, способных вести прием/передачу информации, используя несколько типов каналов связи, сохранив имеющуюся голосовую передачу. При неустойчивой работе или отказе любого из них работоспособность системы не будет нарушена благодаря взаимозаменяемости, что обеспечивает многократное увеличение надежности. Поскольку каждый из каналов связи имеет в сравнении друг с другом такие достоинства и недостатки, как стоимость, скорость, качество и др., предоставляется возможность их выбора согласно поставленным целям;

3) использование всеми абонентами единых, общих для всей системы параметров: время, протоколы обмена, методы формирования адресов, принципы нумерации сообщений, алгоритмы приема-передачи информации. Обработка унифицированной базы данных диспетчерских центров. В системе диспетчерского управления под единым информационным полем следует понимать также и сами данные (местоположение автомобилей), которые необходимо "синхронизировать" между диспетчерскими центрами;

4) режим синхронизации данных, который обеспечивает следующие возможности: передачу необходимой информации конкретному получателю; прием информации в определенном порядке на стороне получателя; проверку информации на целостность и достоверность после ее передачи.

Предлагаемая реализация объединения обособленных систем мониторинга требует проработки соответствующих алгоритмов:

1) алгоритм репликации баз данных;

2) алгоритм маршрутного распределения потоков информации между пользователями при потере связи с ведущим диспетчерским центром;

3) алгоритм перераспределения рейсов на маршрутах².

В научный оборот в последние годы прочно входит понятие "интеллектуальная транспортная система (ИТС)". Под этим термином понимаются информационно-коммуникационные системы, призванные объединить на основе массива данных, поступающих и анализируемых в режиме реального времени, практически все направления деятельности автотранспортных и других предприятий, занятых перевозками.

Интеллектуальная транспортная система (далее ИТС) предназначена для эффективного управления транспортными потоками, увеличения пропускной способности улично-дорожной сети, предотвращения автомобильных заторов, уменьшения задержек в движении транспорта, повышения безопасности дорожного движения, информирования участников движения о складывающейся дорожно-транспортной ситуации и вариантах оптимального маршрута движения, обеспечения бесперебойного движения наземного городского пассажирского транспорта.

Рассмотрим состав ИТС:

1) система мониторинга параметров транспортных потоков;

2) система информирования участников дорожного движения;

3) система управления техническими средствами регулирования и организации дорожного движения;

4) система телеобзора, система управления парковочным пространством;

5) система фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения;

6) система навигационно-информационного обеспечения на основе ГЛОНАСС.

В настоящее время появились новые, современные возможности контролировать и планировать деятельность на городском пассажирском автотранспорте в режиме реального времени. Контроль за перемещением движущихся объектов осуществлялся через навигационные приемники GPS/ГЛОНАСС.

ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система) - российская спутниковая система. Обеспечивает определение пространственно-временных координат как движущихся, так и стационарных объектов в любой точке земного шара. Система ГЛОНАСС с высокой точностью (до 2,8 м) определяет местоположение объектов (включая составляющие скорости) вне зависимости от климатических факторов. Доступ к гражданским сигналам

лам ГЛОНАСС, которыми российская спутниковая система покрывает всю поверхность Земли, в соответствии с Указом Президента РФ предоставляется бесплатно и без ограничений как российским, так и зарубежным гражданам. На сегодняшний день в мире существует только две развернутые спутниковые группировки - ГЛОНАСС и GPS. Основа спутниковой группировки ГЛОНАСС - 24 космических аппарата, которые перемещаются над поверхностью нашей планеты в трех орбитальных плоскостях с наклоном орбитальных плоскостей 64,8°. Спутники ГЛОНАСС летают на высоте 19 100 км.

Отечественная навигационная система, получившая название ГЛОНАСС, создавалась для определения координат объектов, их скорости на земной поверхности с необходимой точностью и достоверностью. Первоначально она применялась в морской навигации, затем ее использование распространилось на сельское хозяйство, в том числе с ее помощью осуществлялось обнаружение пожаров и т.д. В настоящее время расширяется использование системы ГЛОНАСС в решении задач регионального и местного уровня. Происходит активное внедрение ГЛОНАСС в транспортную отрасль и другие области экономики. В 33 регионах нашей страны система ГЛОНАСС уже успешно используется, а в 21-м регионе ведется ее активное внедрение. Общее количество единиц транспорта в нашей стране, подключенных к системе ГЛОНАСС, более 2 млн³.

С внесением изменений в действующее законодательство Российской Федерации использование аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS позволяет повысить дисциплину водительского состава ПАТП и осуществлять постоянный контроль в реальном времени за перевозочным процессом.

Управление транспортом в режиме реального времени дает уникальную возможность всегда иметь точную и достоверную информацию о реальном местоположении и маршрутах движения транспорта. Появляется возможность сверить маршрутные листы с реальным маршрутом, отображаемым на географической карте, с отчетом, на котором перечислены точки маршрута, либо с полным списком пройденных адресов. Можно легко сделать вывод о нецелевом использовании транспортных средств, принадлежащих компании (доставка "левых" грузов, отклонение от маршрутов, использование служебного транспорта в личных целях), или о кражах и повреждении груза, топлива. Контроль за перемещением движущихся

объектов осуществлялся через навигационные приемники GPS/ГЛОНАСС⁴.

Система GPS/ГЛОНАСС мониторинга пассажирского транспорта обеспечивает:

1) постоянный диспетчерский контроль за предоставлением услуг по перевозке пассажиров на маршрутах общего пользования с использованием спутниковой навигационной системы;

2) безопасность пассажирских перевозок;

3) усовершенствование процесса организации транспортного обслуживания населения на международных, межобластных, междугородных и городских маршрутах общего пользования посредством применения технологии спутниковой навигационной системы;

4) улучшение качества транспортного обслуживания пассажиров (соблюдение регулярности и безопасности движения) на международных, межобластных, междугородных и городских маршрутах общего пользования;

5) повышение эффективности контроля за работой транспортных средств на международных, межобластных, междугородных и городских маршрутах общего пользования;

6) контроль за движением транспортных средств на автобусном маршруте (рейсе):

- за простоями из-за технических и других причин;

- своевременным выполнением маршрутов (рейсов), предусмотренных расписанием движения;

- соблюдением скоростных режимов;

- соблюдением режимов труда и отдыха водителей;

7) обеспечение минимизации непосредственного вмешательства работников органа государственного контроля на автомобильном транспорте в процесс перевозок;

8) регистрацию и ведение паспортов маршрутов;

9) регистрацию и ведение паспортов водителей;

10) организацию контроля движения автотранспорта;

11) формирование аналитической отчетности по нарушениям автотранспортного законодательства при перевозке пассажиров.

Экономическая эффективность от внедрения системы ГЛОНАСС пассажирского автотранспорта напрямую зависит от ее включения в информационный комплекс самостоятельных структур. Среди них, в первую очередь, необходимо выделить ЦОМы -

Центры оперативного мониторинга и диспетчерские службы.

Затраты на обеспечение покрытия любого из регионов РФ навигационной системой ГЛОНАСС должны окупиться положительным эффектом от использования информационных возможностей этой системы, особенно благодаря сокращению ущерба от ДТП.

Одной из острейших в настоящее время проблем является проблема безопасности дорожного движения. ГИБДД проведен анализ дорожно-транспортных происшествий, который показал, что около 60 % аварий совершается водителями со стажем вождения свыше 15 лет, 20 % аварий совершаются водителями, чей стаж составляет 10-15 лет, порядка 8 % - водителями со стажем 5-10 лет, 12 % аварий - водителями со стажем до 5 лет.

Экономический результат от внедрения системы контроля транспорта складывается из многих составляющих. Основными из них являются следующие:

1) снижение пробега автотранспорта. Оно достигается, во-первых, за счет более эффективного оперативного управления перевозками, транспортной логистики. Диспетчер, имеющий перед глазами полную картину мест нахождения автомобилей, в каком состоянии исполнение выданных водителю заказов, имеет возможность оптимально загрузить автотранспорт. Резкое снижение убытков, причиняемых хищениями топлива, приписками пробега, нецелевым использованием транспортных средств и другими злоупотреблениями водителей. По результатам эксплуатации уже установленных систем размер этих потерь составляет на большинстве автопредприятий 15-22 % эксплуатационных расходов на автомобиль;

2) снижение расхода ГСМ (топлива), во-первых, за счет уменьшения пробега. Во-вторых, при подключении датчика уровня топлива в системе отражается вся информация о том, какое количество топлива было заправлено (или слито), с указанием места и времени заправки (или слива). Эта информация из системы контроля транспорта практически исключает возможность незамеченных сливов топлива (и последующих накруток спидометра), и в некоторых транспортных предприятиях именно этот фактор принес наиболее ощутимый экономический эффект. Например, для автопарка 50 автомобилей со средним пробегом 8 000 км в месяц экономия пробега на 5% оборачивается экономией 192 400 руб. в месяц. (Расчет: $50 \times 8000 \times 0,05 \times 37 \text{ л/100 км} \times 26 \text{ руб за 1 л} =$

$= 192\,400 \text{ руб. в месяц, или более } 2\,000\,000 \text{ руб. в год);}$

3) безопасность на дороге. Расход ГСМ и исключение несанкционированного пробега - это, конечно, хорошо, но пока "не клонет", мы редко задумываемся о безопасности на дороге. Очень часто водители проводят лишний часок-два дома, затем нагоняют потерянное время в дороге, чтобы добраться до места вовремя. А часто мотивируя водителя тонно-километрами, мы и не задумываемся, каким риском оборачиваются эти "бонусные" пробеги. Водитель, превышая скорость, подвергает себя и вверенное транспортное средство и окружающих опасности, не говоря уже о перерасходе топлива. Система ГЛОНАСС/GPS контроля транспорта позволяет контролировать превышение скорости и режим работы водителя. Есть клиенты, у которых после установки системы контроля транспорта выявилось, что на малотоннажном транспортном средстве водитель умудрялся по трассе М4 ездить со скоростью до 160 км/ч. Оказалось, что и систему заказчик ставил после переворота одного из своих транспортных средств - чем не прибыль предотвратить такие происшествия с помощью ГЛОНАСС/GPS системы контроля транспорта;

4) холостой ход. Какой процент холостого хода двигателя допустим? В зависимости от специфики работы техники этот показатель может сильно варьировать. Во всяком случае, нельзя недооценивать влияние данного параметра на общий итоговый расход топлива. Часты случаи, когда на грузовом транспорте с автономкой наблюдается по 3-4 часа холостого хода, а бывает и все 8-12 часов холостого хода в сутки. Тут и водителя можно понять - он боится глушить двигатель, особенно зимой, но владелец тогда теряет по 4 л каждый час. Как к этому относиться, решать вам, а система контроля транспорта предоставит вам объективную информацию;

5) снижение затрат на междугородные переговоры с водителями, как показала практика внедрения системы контроля транспорта, дало неожиданный, но существенный эффект экономии средств, возникающих из-за отсутствия необходимости держать связь с водителем - подтверждать сроки прибытия в пункт погрузки или разгрузки и др.;

6) эффективное управление персоналом. На основании данных, накапливающихся в системе ГЛОНАСС/GPS контроля транспорта, многие предприятия имеют возможность более эффективно влиять на работу персонала. По нашему опыту, после установки системы ГЛОНАСС/GPS слежения и ее ра-

боты в течение месяца руководство автопредприятия проводит серьезную профилактическую работу среди водительского состава, несколько человек могут быть уволены, остальным разъясняются дальнейшие условия работы. Этим достигается оздоровление коллектива, а также обеспечивается длительная и эффективная работа системы ГЛОНАСС/GPS контроля транспорта. В некоторых случаях внедрение системы контроля транспорта позволяет сократить штат обслуживающего персонала (диспетчера, механики), в данном случае экономия за год подсчитывается как зарплата такой штатной единицы плюс налоги на зарплату - все, умноженное на 12. Однако надо иметь в виду, что водительский состав неоднозначно относится к внедрению подобной системы слежения; водители часто саботируют внедрение системы контроля транспорта всеми доступными способами. Поэтому в данном вопросе руководство должно проявить дальновидность и тщательно спланировать такое внедрение в зависимости от стиля управления и сложившейся практики работы на данном предприятии. Ваши сотрудники должны понимать, что назад пути нет, система контроля транспорта введена навсегда. В некоторых случаях (особенно на крупных предприятиях) установка системы слежения происходит скрытно от водителей, другие руководители заранее проводят беседы перед или в момент установки системы. Однако мы рекомендуем, какой бы путь руководство ни выбрало, письменно закреплять материальную ответственность водителей за вверенное им ГЛОНАСС/GPS оборудование контроля транспорта и датчики уровня топлива, чтобы в случае его преднамеренного вывода из строя водитель оплачивал стоимость его ремонта, монтажа и т.д. и, таким образом, задумывался - стоит ли пытаться вывести его из строя;

7) эффективность управления транспортом. На практике выясняется, что диспетчер не в состоянии эффективно контролировать более 3-4 ед. транспорта без системы контроля транспорта, особенно если специфика бизнеса подразумевает высокую динамику в таксопарках, службах экстренной помощи и эвакуации, службе доставки и т.д.;

8) расследование и предотвращение угонов транспортных средств. Увы, угоны среди грузового транспорта также не редкость. Система контроля транспорта не панацея от угонов, но как дополнительная система защиты вполне себя оправдывает. Хотя мы и не позиционируем ее как охранную систему,

все же за весь период работы, к счастью, не было ни одной не возвращенной владельцу техники. Были прецеденты, к удивлению, когда угоняли даже автокран;

9) дорожно-транспортный травматизм. Он причиняет значимый экономический убыток обществу, сумма которого достигает больших расходов внутреннего валового продукта (ВВП) любой рассматриваемой страны. Динамика разброса валового продукта (ВВП) любой рассматриваемой страны, динамика разброса недополученного ВВП, связанного с травматизмом на дорогах, в разных странах колеблется на разных уровнях. Недополученный ВВП из-за потерь от дорожно-транспортных происшествий фиксируется в странах с наиболее высокой автомобилизацией⁵.

Наряду с эффектом от сокращения ущерба от ДТП и экономией топлива, необходимо учитывать влияние спутниковой навигации на качество пассажирских перевозок. Его повышение позволяет увеличить общественную производительность труда и снизить различного рода потери из-за недостатков в организации перевозочного процесса и неиспользования перевозочного потенциала пассажирских автотранспортных предприятий. Вопросы экономической оценки этого вида эффектов, к сожалению, до сих пор остаются недостаточно исследованными.

Спутниковая навигация, повышая качество управления потоками автотранспортных средств, работающих на городских маршрутах, делает движение более организованным (минимизирует сбои в движении), регулярным и устойчивым, что положительно влияет на качество перевозок и одновременно снижает потребности в подвижном составе и затраты на его эксплуатацию.

¹ Кокорин В.И. Радионавигационные системы и устройства: учеб. пособие / Федеральное агентство по образованию; Красноярский гос. ТЕХН. ун-т. Красноярск, 2006. С. 81.

² Родионов А. Повышение эффективности городского пассажирского транспорта: опыт г. Череповца // Автомобильный транспорт. 1999. № 7. С. 17-21.

³ Яценков В.С. Основы спутниковой навигации: системы Gps Navstar и Глонасс. М., 2005. С. 51.

⁴ Эглит Я.Я., Эглите К.Я., Прокофьев В.А. Управление транспортными системами. Акад. трансп. России. СПб., 2004. С. 94.

⁵ Официальный сайт ОАО "Навигационно-информационные системы". URL: <http://www.nis-glonass.ru>.