

ОЦЕНКА ВНЕДРЕНИЯ НАВИГАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЛОНАСС В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье предлагается разработка внедрения навигационно-информационных систем на базе технологии ГЛОНАСС в Иркутской области. Целью создания региональной диспетчерской службы мониторинга транспорта является повышения качества услуг, за счет: повышения эффективности использования транспорта и рационального использования резерва транспорта на более загруженных направлениях; контроля движения различных категорий транспорта в режиме реального времени; повышения уровня безопасности водителей, пассажиров и грузов; решение задач по снижению смертности на дорогах. Предлагаемый проект способствует не только развитию и эффективности использования различных видов транспорта, но и выведет рынок транспортных услуг на более современный уровень, обеспечивая населению повышение безопасности.

Ключевые слова: ГЛОНАСС; навигационно-информационные системы; мониторинг; расчет бизнес-плана; безопасность перевозок.

Система ГЛОНАСС включает в себя три сегмента: космический сегмент с орбитальной группировкой Космического Аппарата (далее КА); сегмент управления – наземный комплекс управления (НКУ) орбитальной группировкой КА; сегмент НАП – аппаратуры пользователей.

Основа системы – 24 спутника, движущиеся над поверхностью Земли и равномерно распределенные в трех орбитальных плоскостях. Орбитальные плоскости разнесены относительно друг друга на 120° по абсолютной долготе восходящего узла и имеют условные номера 1, 2 и 3, возрастающие по направлению вращения Земли.

В каждой орбитальной плоскости расположено по 8 спутников со сдвигом по аргументу широты 45° . Орбитальные плоскости сдвинуты друг относительно друга на 15° , т.е. спутники в соседних орбитальных плоскостях смещены на 15° по аргументу широты [2].

Нумерация позиций спутников производится по порядку их последовательности на орбите в определенный момент времени и против их движения. Спутни-

* Козыдло Екатерина Андреевна – студент гр. НГК-11-1, кафедра экономики и управления бизнесом, Байкальский государственный университет экономики и права, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: kafles@isea.ru.

кам первой орбитальной плоскости присвоены номера 1 ... 8, второй – 9 ... 16, третьей – 17 ... 24. Орбиты спутников являются близкими к круговым, с высотой около 19 100 км. Наклонение орбиты составляет 64,8°.

Орбитальная структура системы спутников построена таким образом, что в каждой точке земной поверхности и околоземного пространства одновременно наблюдаются не менее четырех спутников. Их взаимное расположение обеспечивает необходимые точностные характеристики системы.

Непрерывность навигационного поля системы ГЛОНАСС обеспечивается на высотах до 2 000 км. Спутники в своем орбитальном движении не имеют резонанса (синхронности) с вращением Земли. Благодаря этому значительно снижается возмущающее влияние не центральности гравитационного поля Земли на орбиты спутников.

Существующие услуги на основе ГЛОНАСС:

- мониторинг различных типов транспорта;
- охранно-поисковые услуги;
- платежные системы на основе навигации;
- услуги на основе позиционирования для массового рынка;
- услуги точного позиционирования на основе функциональных дополнений ГЛОНАСС.

Основные потребители услуг на основе ГЛОНАСС:

- автотранспортные и логистические компании;
- авиакомпании, железнодорожные перевозчики, морские/речные грузоперевозчики;
- службы экстренного оперативного реагирования;
- предприятия нефтегазового, металлургического и других секторов экономики;
- геодезические и кадастровые службы;
- физические лица.

Перспективность и возможность использования системы ГЛОНАСС в повседневной жизни, как один из механизмов повышения эффективности работы предприятий, так или иначе связанных с транспортными перевозками, позволяет компании ГЛОНАСС уже сегодня предложить инновационный и многофункциональный, но в то же время простой по своим пользовательским свойствам продукт – качественный мониторинг транспорта и иных объектов. Однако мониторинг транспорта – не единственная область применения спутниковых систем слежения. Использование дополнительного контрольно-измерительного оборудования позволяет производить контроль температуры, давления транспортируемых средств в трубопроводах, вести учет времени и параметров работы различных агрегатов: от насосных станций до спецтехники компаний нефтегазодобывающей отрасли.

Модуль мониторинга может также передавать дополнительную информацию о состоянии подключенных датчиков и режимах работы (рис. 1).

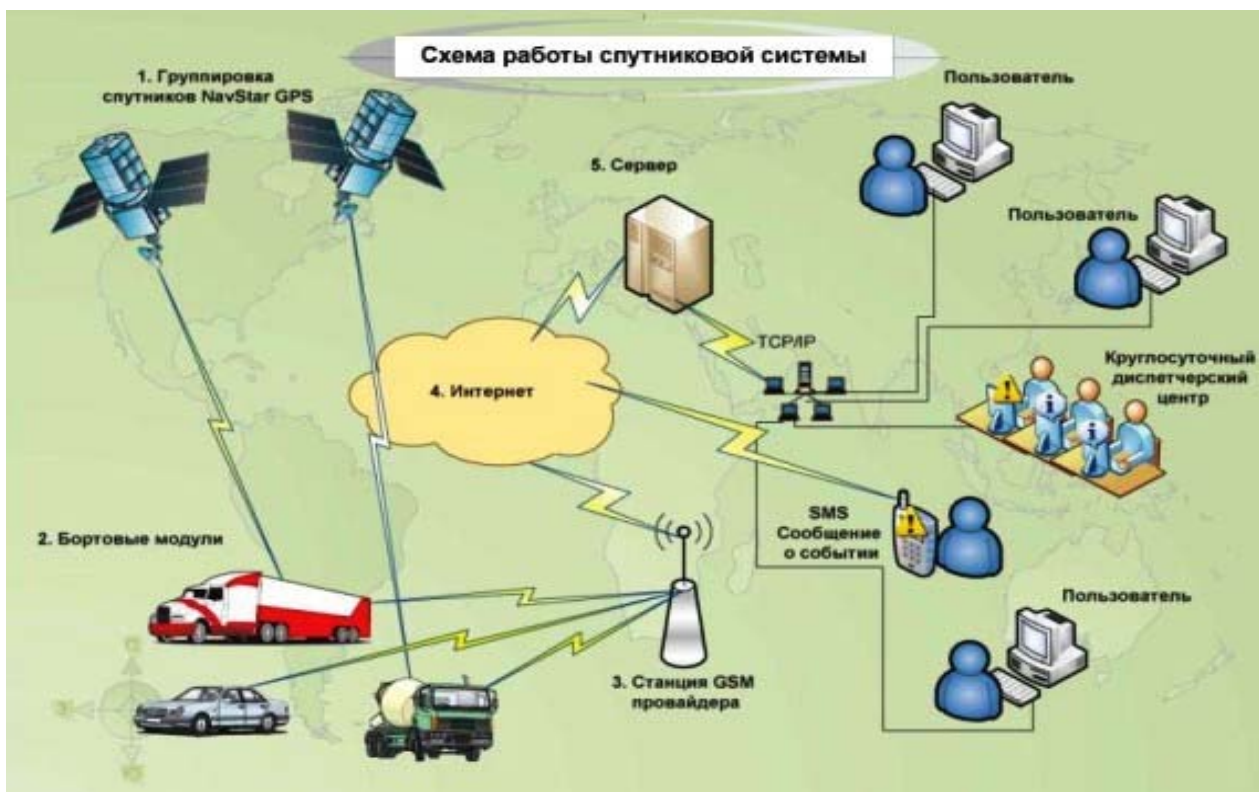


Рис. 1. Схема работы спутниковой системы

Для организаций, имеющих собственный парк автомобилей, внедрение спутникового мониторинга транспорта представляет собой эффективность с экономической точки зрения. Так, затраты на содержание автопарка на среднестатистическом предприятии представлены на рис. 2.

Эффективность внедрения мониторинга транспорта на коммерческих предприятиях, имеющих собственный парк автомобилей.

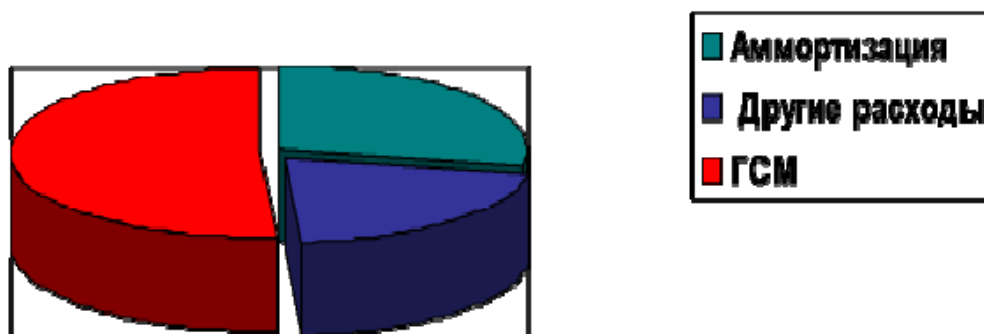


Рис. 2. Затраты на содержание автопарка на среднестатистическом предприятии

Рассмотрим подробнее, за счет чего снижаются затраты и повышается эффективность после установки систем спутникового мониторинга транспорта.

Сокращение затрат на эксплуатацию ТС складывается из:

- экономия расхода топлива;
- сокращение эксплуатационных расходов на ТС.

Экономия расхода топлива на одно ТС в среднем по аналитическим данным составляет:

- разница в пробеге ТС после внедрения системы спутникового мониторинга составляет от 1000 до 3000 км/мес.;
- расход топлива нормированный: от 15 до 35 л/100 км;
- средняя стоимость топлива 27 р./л;

Сокращение эксплуатационных расходов на одно ТС по аналитическим данным в среднем составляет от 800 до 3 400 р./мес. (табл. 1).

Таблица 1

Сокращение затрат на эксплуатацию ТС

Сокращение затрат:	минимум	максимум	формула расчета
Экономия расхода топлива	4050 р./мес.	23 625 р./мес.	$1000\text{км/мес.} \times (15 \text{ л/100 км}) \times 27\text{р./л}$ $2500\text{км/мес.} \times (35 \text{ л/100 км}) \times 27 \text{ р/л}$
Итого сокращение затрат за один месяц на одно транспортное средство	4850 р./мес.	27 025 р./мес.	$4050 \text{ р/мес.} + 800 \text{ р/мес.};$ $23625 \text{ р/мес.} + 3400 \text{ р/мес.}$
Сокращение затрат за год на одно ТС	58 200 р./год	324 300 р./год	$4\,850 \text{ р/мес.} \times 12 \text{ мес.}$ $27\,025 \text{ р/мес.} \times 12 \text{ мес.}$

В итоге повышение эффективности происходит за счет того, что водители опасаются выявления простоев и отклонений от заданного маршрута, вследствие чего норма выработки существенно увеличивается и рентабельность растет.

Экономический эффект составляет:

- увеличение оборачиваемости парка на 15 %;
- увеличение количества заказов на 10 %;
- фактический пробег сокращается на 20–30 %;
- расход топлива уменьшается на 20–40 %;
- льготы на страхование автопарка – до 10 %.

Системы мониторинга – это эффективный инструмент повышения прибыльности транспортных компаний за счет решения задач контроля и управления транспортом. Поэтому с помощью следующей диаграммы (рис. 3) можно увидеть сравнение затрат на единицу техники с внедрением мониторинга транспорта и без него.

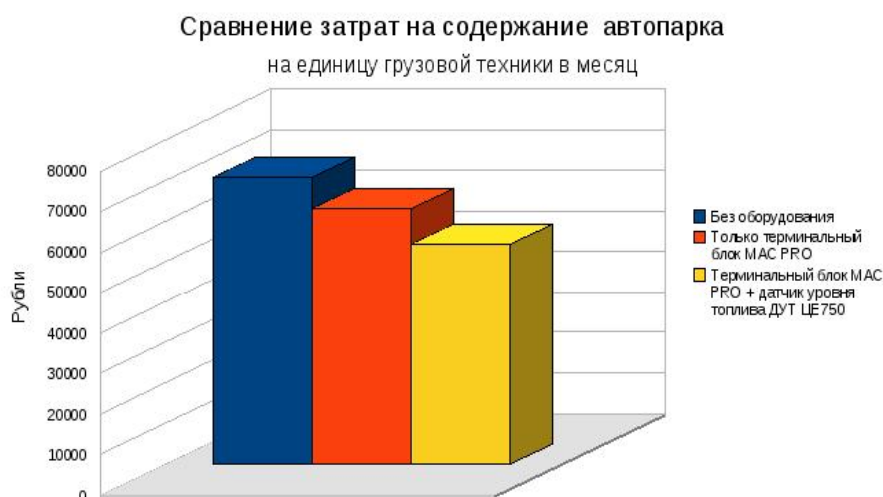


Рис. 3. Сравнение затрат на единицу техники с внедрением мониторинга транспорта

Из приведенной выше диаграммы, видно, что затраты снижаются уже в первый месяц использования системы спутникового мониторинга, даже без датчика уровня топлива, так как с ней можно учитывать реальный пробег транспорта.

Создание единой региональной диспетчерской службы мониторинга и логистики транспорта. Центральная диспетчерская осуществляет ведение наблюдения за движением автобусов, машин скорой помощи на протяжении всех временных интервалов, на которых выполняются перевозки. Регистрирует и принимает оперативные действия при возникновении любых нештатных ситуаций, которые могут возникнуть во время выполнения перевозок. Предоставляет участникам Системы мониторинга исчерпывающую отчетную информацию о движении автобусов, машин скорой помощи и выполнении перевозок в целом на договорной основе. В компании будет функционировать круглосуточная диспетчерская служба, отделы бухгалтерского учета, анализа и обработки данных, а также информационно-технический отдел.

Составим план, где представим, прогноз доходов и расходов, определим срок окупаемости проекта внедрения службы мониторинга и логистики транспорта.

В табл. 2 перечислены необходимое оборудование и предметы мебели, указано их количество, стоимость единицы с налогом на добавленную стоимость и без него [1].

Таблица 2

Перечень необходимого оборудования

Перечень необходимого оборудования	Количество, шт.	Стоимость единицы, р.	Сумма с НДС, р.	НДС, р.	Сумма без НДС, р.
Компьютер	10	25 000	250 000	38 135,59	211 864,41
Стол	8	5 000	40 000	6 101,69	33 898,30
Стул	10	1 000	10 000	1 525,42	8 474,57
Телефон	4	2 000	8 000	1 220,33	6 779,66
Карта «Иркутская область, Усть-Ордынский АО», масштаб 1:1 000 000	2	945	1 890	288,30	1 601,69
Кассовый аппарат	1	6 000	6 000	915,25	5 084,74
Серверное программное обеспечение	1	30 000	30 000	4 576,27	25 423,72
Инвентарь	1	5 000	5 000	762,71	4 237,28
Итого			350 890	53 25,59	297 364,41

Также в табл. 3 и 4 представим расчет ежемесячных расходов на сотовую связь, доступ в Интернет и арендную плату.

Таблица 3

Ежемесячные расходы

Расчет коммунальных услуг в месяц	Стоимость услуг с НДС, р.	Стоимость услуг без НДС, р.	В том числе с НДС
Сотовая связь	5000	4237,28	762,71
Доступ в Internet (безлимит)	2000	1694,91	305,08
Абонентская плата за телефон	200	169,49	30,50
Итого	7200	6101,69	1098,30

Таблица 4

Ежемесячные расходы на аренду

Арендная плата за м ² с НДС, р.	НДС, р.	Арендная плата за м ² без НДС, р.	Площадь, м ²	Арендные платежи с НДС, р.	Арендные платежи без НДС, р.	НДС, р.
300	45,76	254,23	100	30000	25423,72	4576,27

Для работы в диспетчерском центре потребуется директор, заместитель директора, бухгалтер, инженер отдела эксплуатации, 2 программиста, 7 диспетчеров, 5 монтажных рабочих – для установки абонентских терминалов на ТС, а также 3 рабочих. В табл. 5 представлены затраты на заработную плату руководителей, специалистов и рабочих, занимающих свои должности.

Таблица 5

Оклад должностных лиц, р.

Должность	Оклад	Ставка за смену	Районный коэффициент	Северный коэффициент	Надбавка	Итого оклад	Итого ставка за смену
Директор	20 000		0,3	0,2	0,1	32 000	
Зам. директора	15 000		0,3	0,2	0,1	24 000	
Бухгалтер	10 250		0,3	0,2	0,1	16 400	
Диспетчер (день)		250	0,3	0,2	0,1		600
Диспетчер (ночь)		325	0,3	0,2	0,1		
Рабочий		375	0,3	0,2	0,1		400
Инженер	13 000		0,3	0,2	0,1	20 800	
Программист	12 000		0,3	0,2	0,1	19 200	
Монтажник	7 000		0,3	0,2	0,1	11 200	

Для предоставления услуг мониторинга необходима закупка оборудования ГЛОНАСС по объемам реализации. Навигационно-информационная система мониторинга и управления транспортными средствами предназначена для автоматизации контроля работы транспортных средств коммунального хозяйства, а также контроля выполнения муниципальных контрактов предприятиями ЖКХ. Цели внедрения:

- повышение качества оказываемых гражданам и организациям услуг в сфере ЖКХ;
- оптимизация использования бюджетных средств администрациями муниципальных образований при заключении муниципальных контрактов на предоставление услуг в сфере ЖКХ;
- оптимизация взаимодействия органов исполнительной власти/управляющих компаний и предприятий ЖКХ;
- получение детальной информации от предприятий и организаций сферы ЖКХ о состоянии и местоположении транспорта;
- повышение экономической эффективности работы предприятий сектора ЖКХ;
- обеспечение безопасности работ и перевозки грузов.

Мониторинг транспорта скорой медицинской помощи

Функциональные возможности на уровне профильного подразделения органа исполнительной власти:

1. Отображение в режиме реального времени на электронной карте города оперативной информации (рис. 4):

1.1. Местоположении бригад скорой помощи, находящихся на вызовах.

- 1.2. Местоположении свободных бригад.
- 1.3. Местоположении бригад по специализации.
2. Отображение в режиме реального времени на электронной карте города зон ответственности бригад скорой помощи.

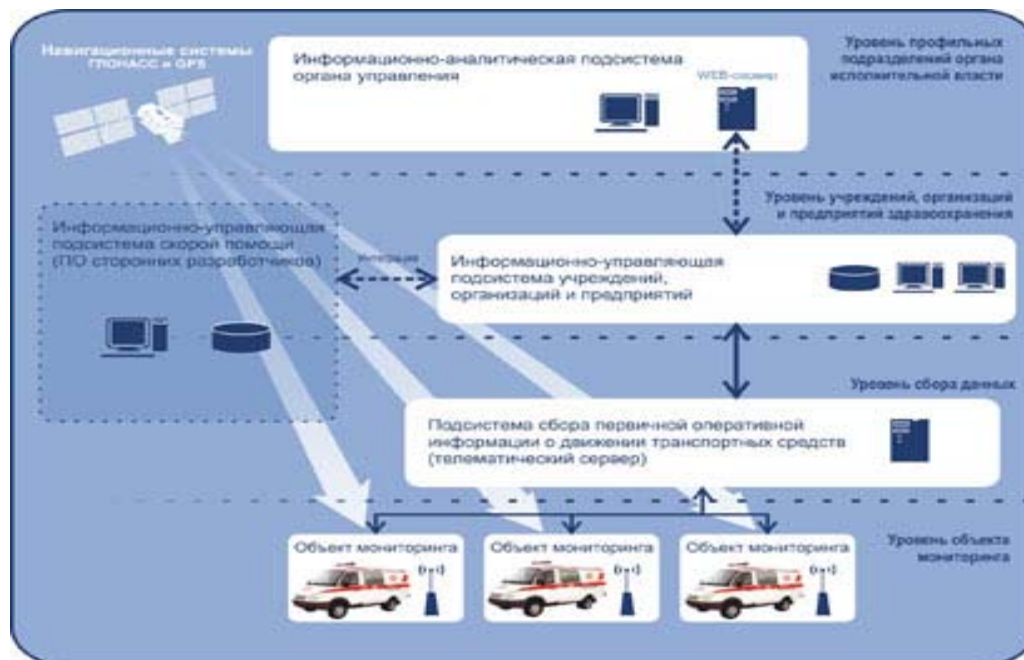


Рис. 4. Мониторинг машин скорой медицинской помощи

Управление транспортом региональных и местных структур МЧС

Цели создания: система предназначена для автоматизации процессов управления силами и средствами всех подразделений МЧС, находящихся на различных территориальных и функциональных уровнях.

Основные решаемые задачи:

1. Централизованное управление транспортными средствами МЧС.
2. Координация деятельности структурных подразделений МЧС.
3. Автоматизированный контроль навигационных параметров транспортных средств:
 - 3.1. Местоположение.
 - 3.2. Скорость движения.
 - 3.3. Направление движения.
4. Обеспечение персонала диспетчерских центров оперативной и актуальной информацией о местоположении транспортных средств бригад МЧС и групп быстрого реагирования.
5. Отображение в графической форме информации о местоположении транспортных средств бригад МЧС и иной служебной информации на автоматизированных рабочих местах (АРМ) диспетчеров.

6. Сбор и анализ информации о работе подразделений МЧС.

7. Оперативное предоставление отчетов государственным учреждениям о количестве выездов на чрезвычайные ситуации (ЧС), а также о ходе проведения аварийно-спасательных работ.

Мониторинг автотранспорта и управления пассажирскими перевозками:

- школьные автобусы;
- опасные грузы;
- пассажирский транспорт пригород/межгород;
- муниципальный пассажирский транспорт;
- коммерческий грузовой и пассажирский транспорт.

Функциональные возможности:

1. Автоматизация деятельности пассажирского предприятия;
2. Стратегическое, долгосрочное, краткосрочное и оперативное планирование работ ПАТП;
3. Оперативное управление работой транспортных средств предприятия
4. Мониторинг и контроль работы транспортных средств на маршрутах, качества оказываемых услуг, состояния транспортных средств в режиме реального времени;
5. Решение маршрутной задачи:
 - 5.1. Планирование маршрутов.
 - 5.2. Оперативный контроль и анализ, мониторинг нарушений маршрутизированного движения.
6. Автоматизированный анализ деятельности ПАТП: качество предоставления услуг, техническое состояние и движение транспортных средств, расход топлива и многое др.

Подводя итоги, необходимо отметить, что система ГЛОНАСС является важнейшим элементом государственной инфраструктуры нашей страны и одной из приоритетных космических программ. Президент Российской Федерации, Правительство России уделяют большое внимание ускоренному созданию и развитию системы ГЛОНАСС в целях обеспечения, прежде всего, ее конкурентоспособности, эффективного внедрения навигационных технологий в экономику страны и развитие международного сотрудничества в области спутниковых навигационных систем.

При внедрении системы мониторинга на транспорте скорой помощи, МЧС, оперативных служб, система ГЛОНАСС является незаменимым источником информации в режиме реального времени, помогая в принятии ответственных решений. Внедрение ГЛОНАСС – мониторинга автотранспорта на коммунальную и дорожную технику позволяет добиться прозрачного контроля качества выполнения работы по уборке улиц, вывозу мусора и т.д. Кроме всего прочего это очевидно положительно сказывается на городской экологии.

При решении основных задач система мониторинга транспорта включает отслеживание текущих координат, направления и скорости движения транспорт-

ного средства в реальном времени для нужд диспетчерских служб. А также контроль соответствия фактического маршрута плановому позволяет повысить дисциплину водителей. По результатам проделанной работы можно сделать соответствующий вывод.

Данный проект раскрыл актуальность внедрения спутникового мониторинга на транспорте. Внедрении такой службы в регионе выведет его на более современный уровень, повышая эффективность использования транспорта и рационального использования резерва транспорта на более загруженных направлениях, контроля движения различных категорий транспорта в режиме реального времени, обеспечивая при этом безопасность жизнедеятельности населения. Полученные результаты по расчетам проекта показали, что данная система окупится через 1,4 года и начнет приносить хорошую прибыль в региональный бюджет. Внедрение навигационно-информационной системы в процесс управления областным хозяйством позволит поднять на более высокий уровень производительность труда, экономию материальных ресурсов, культуру производства, безопасность отдельных групп специалистов, что в конечном итоге будет способствовать скорейшей реализации задач, поставленных Стратегическим планом устойчивого развития области. ГЛОНАСС – это высокотехнологичный надежный проект, способный поднять безопасность и экономическую отдачу производственного процесса различного формата на принципиально новый уровень.

Список использованной литературы

1. ГЛОНАСС: принципы построения и функционирования / под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. – 3-е изд., перераб. – М. : Радиотехника, 2005. – 688 с.
2. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М. : Эко-Трендз, 2000. – 198 с.