



СОСТАВ НАВИГАЦИОННО- ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Четыре принципа функционирования глобальных навигационных спутниковых систем

- 1. Положение любого объекта определяется по расстояниям от него до навигационных спутников**, т.е. координаты объекта на земле вычисляются на основе измеренных и вычисленных СНС расстояний до группы спутников в космосе. Спутники считаются точками отсчета, координаты которых известны точно.
- 2. Расстояние до навигационного спутника рассчитывается как произведение скорости и времени прохождения навигационного сигнала, посылаемого спутником.** Радиоволны распространяются в вакууме со скоростью света (около 300 000 км в секунду). Если точно определить момент времени, в который спутник начал посылать радиосигнал, и момент, когда он получен на Земле, будет известно, как долго он шел до приемника. Тогда, умножая скорость распространения сигнала на время в секундах, получим расстояние до спутника.
- 3. Положение каждого навигационного спутника в пространстве максимально точно определено и доступно навигационному приемнику, принимающему от спутника навигационные сигналы, в любой момент времени.**
- 4. Для обеспечения точности навигации необходимо учитывать ионосферные и атмосферные задержки сигналов** и другие погрешности.

Как работает спутниковая система навигации

- <https://www.youtube.com/watch?v=LH8aS0bynDU> (3, 21 мин)
- [Общие принципы работы спутниковых систем навигации - YouTube](#) (5, 21 мин)

Система «Платон»

3

Описание технологии



- **Статистика «Платона» пошла по ведомствам**
- **За два с половиной года работы «Платон» собрал данные о количестве грузовиков, загруженности трасс, особенностях трафика.**
- На 15 марта 2018 года в России выдано 740 тыс бортовых устройств, оформлено 15,6 млн маршрутных карт.
- В системе «Платон» зарегистрировано более 964 тыс транспортных средств и почти 361 тыс перевозчиков.
- 88% транспортных средств российских перевозчиков обеспечены бортовыми устройствами.
- Через систему в дорожный фонд России поступило свыше 43,3 млрд руб.
- Появились достоверные данные о том, что из себя представляет автомобильный парк России

<https://ati.su/> Биржа грузоперевозок и крупнейшая экосистема сервисов для транспортной логистики в России и СНГ



ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

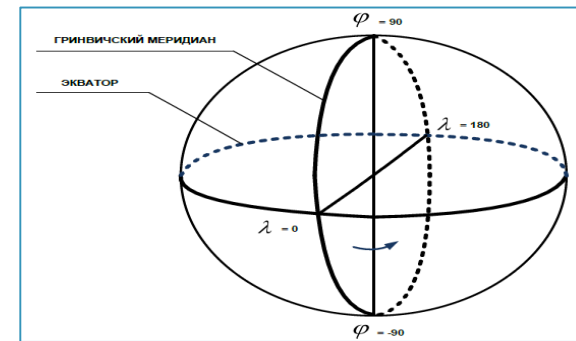
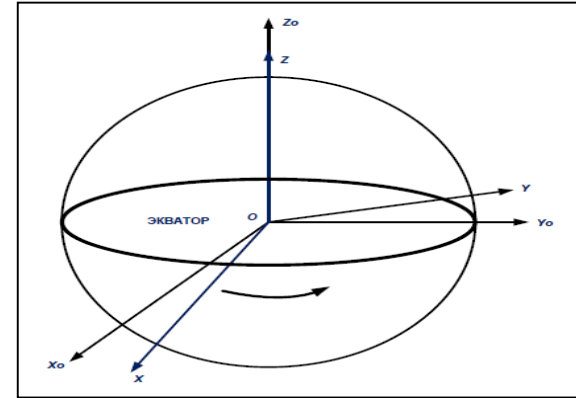
[Для чего нужен GPS-мониторинг транспорта - поиск Яндекса по видео \(yandex.ru\)](#)

Типовой перечень задач АСУ транспортом по перевозке грузов на основе использования навигационной спутниковой системы

- **формирование наряда** на выпуск и контроля выпуска автомобилей на линию;
- **контроль и регистрация** автомобилей **в пункте погрузки** груза;
- **контроль фактического прохождения** автомобилей по маршруту;
- оперативное **регулирование** процессов перевозки грузов **при возникновении нештатных ситуаций** на линии;
- **учет** исполненной работы.
- **контроль скоростных режимов** движения;
- **контроль режимов труда и отдыха** водителей.

Системы координат, применяемые в навигационных спутниковых системах

- 1) **Геоцентрическая инерциальная** система координат - используется для определения в любой момент времени местоположения в пространстве каждого навигационного спутника, движущегося по своей орбите.
- 2) **Геоцентрическая прямоугольная неинерциальная (подвижная)** система координат (для потребителя более удобная) учитывает суточное вращение Земли.
- 3) **Географическая** система координат позволяет определять положение точки на земной поверхности по ее координатам. Координатами точки являются углы, называемые **широта и долгота**.

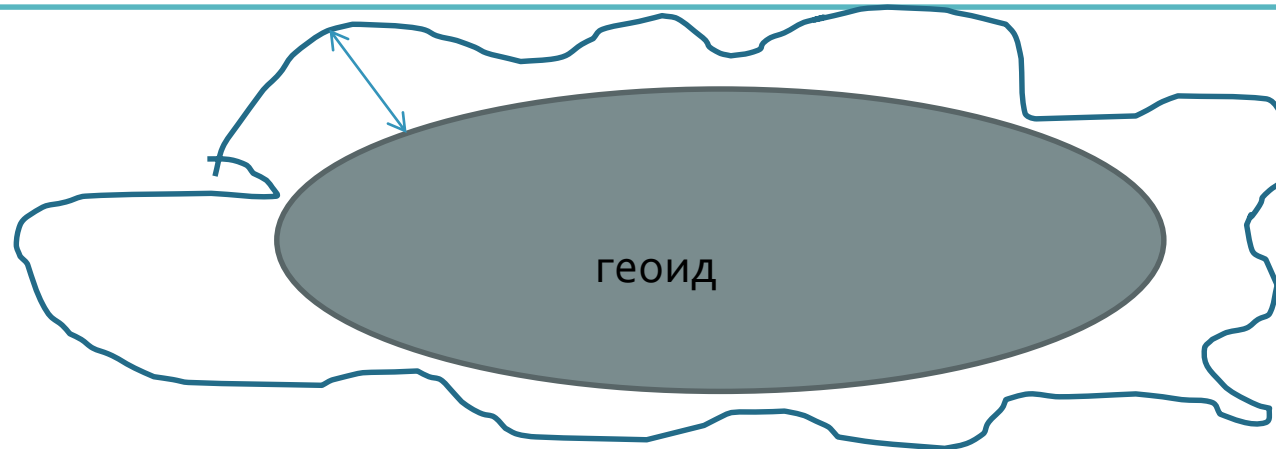


Для расчета текущего местоположения спутника в пространстве используются известные **параметры орбиты** навигационного спутника и **характеристики движения** спутника на орбите, которые называют **эфемеридами**.

Совокупность эфемерид всей группировки навигационных космических аппаратов (НКА) называют **альманахом**.

Определение высоты в географических координатах

Чтобы полностью определить положение точки в трёхмерном пространстве, необходима третья координата - **высота**. В географической системе координат под «высотой» понимается «высота над уровнем моря», отсчитываемая от уровня «сглаженной» поверхности - геоида.



- **Зона покрытия** - Географическая зона, в которой гарантируется уверенный приём радиосигналов от мобильных и базовых станций в прямом и обратном каналах связи
- **Зона покрытия спутника** - часть поверхности земного шара (или часть зоны видимости), в пределах которой обеспечивается уровень сигналов от спутника, необходимый для их приема с заданным качеством, а также гарантируется способность приема на входе ИСЗ сигнала в от земной станции, обладающей определенными параметрами

Четыре метода определения местоположения

1. прямое определение местоположения,
2. косвенное определение местоположения,
3. спутниковые системы
4. и наземные передатчики.

Из них наиболее распространенным стало косвенное определение местоположения в сочетании со спутниковыми системами. Существенное преимущество систем заключается в том, что они не нуждаются в создании центральных пунктов или сложной инфраструктуры связи.

Использование датчиков только одного типа не позволяет, как правило, определить местоположение объекта с высокой точностью и достаточной надежностью. Поэтому часто комбинируются данные различных датчиков с помощью различных методов и алгоритмов.

3 сегмента системы глобального позиционирования (GPS)

1. космический сегмент (все рабочие спутники).
2. управляющий сегмент (все наземные станции системы: основная управляющая и дополнительные для контроля).
3. сегмент пользователя (все гражданские и военные GPS пользователи).

Состав навигационно-информационных систем

- **аппаратно-программные комплексы:** телематическое серверное оборудование, АРМы пользователей системы с установленным специализированным ПО;
- **мобильные терминалы,** использующие глобальные спутниковые навигационные системы (GPS, ГЛОНАСС и др.);
- **цифровой радиоканал** передачи данных (сети GSM; средства радиосвязи, работающие в УКВ диапазоне; спутниковая связь и др.);
- **информационно-телекоммуникационная инфраструктура** (локальные сети, Internet).

Вариант установки комплекта бортового оборудования на бензовозе



Клуб Логистов Логистика Обучение Транспортная Логистика Транспорт

- https://www.youtube.com/watch?v=G6lhgk_dyCg&list=RDCMUСхrATJR8eIBIII BE305tFNQ&index=2 – 10 МИН – топ ошибок диспетчера
- <https://www.youtube.com/watch?v=mrH8fUE2Em0> – 15 мин – как работает диспетчер



КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

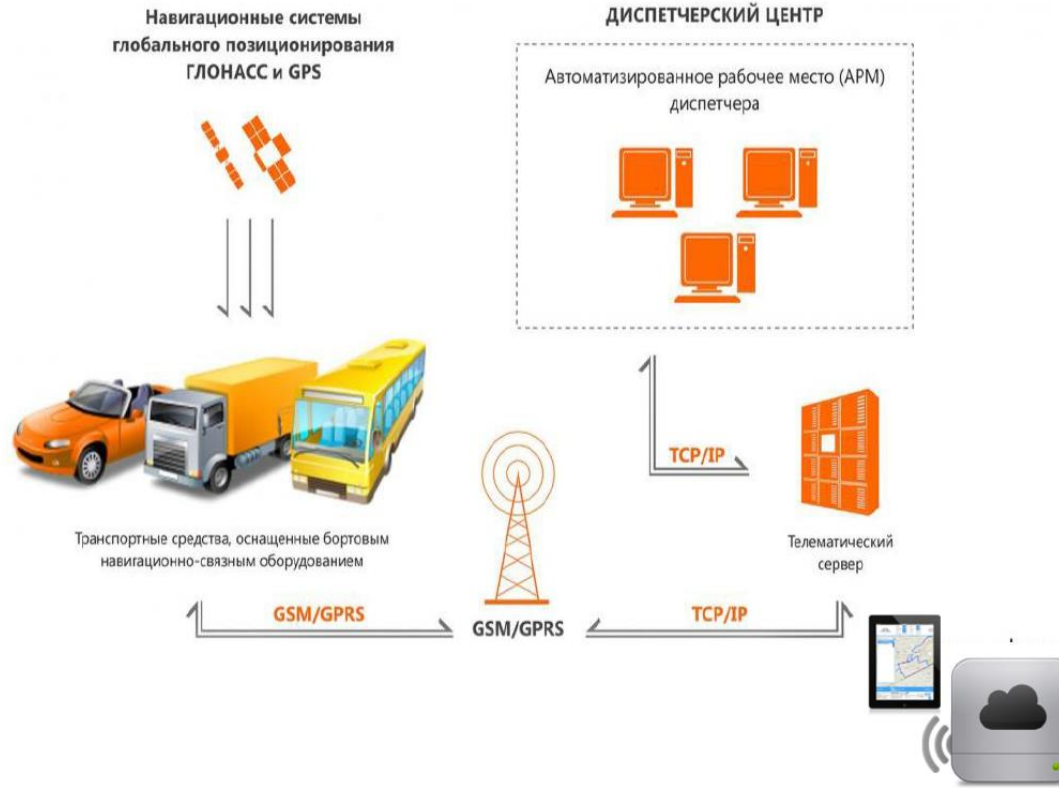
- **Оптимальная загрузка транспортного средства** - это важная задача в области организации грузовых перевозок, эффективное решение которой позволяет не только уменьшить затраты на перевозку, так и сократить время погрузо-разгрузочных работ.
- В настоящее время за рубежом и в нашей стране разработаны множество программных комплексов, позволяющих в минимально короткие сроки рассчитать оптимальную загрузку транспортного средства различными видами грузов. Это разработки компаний *"Интегрированные Программы"* (ИнтегПрог), ЗАО *"Пакерзд"*, ООО *"Выбор-Групп"*.

Цели мониторинга транспорта

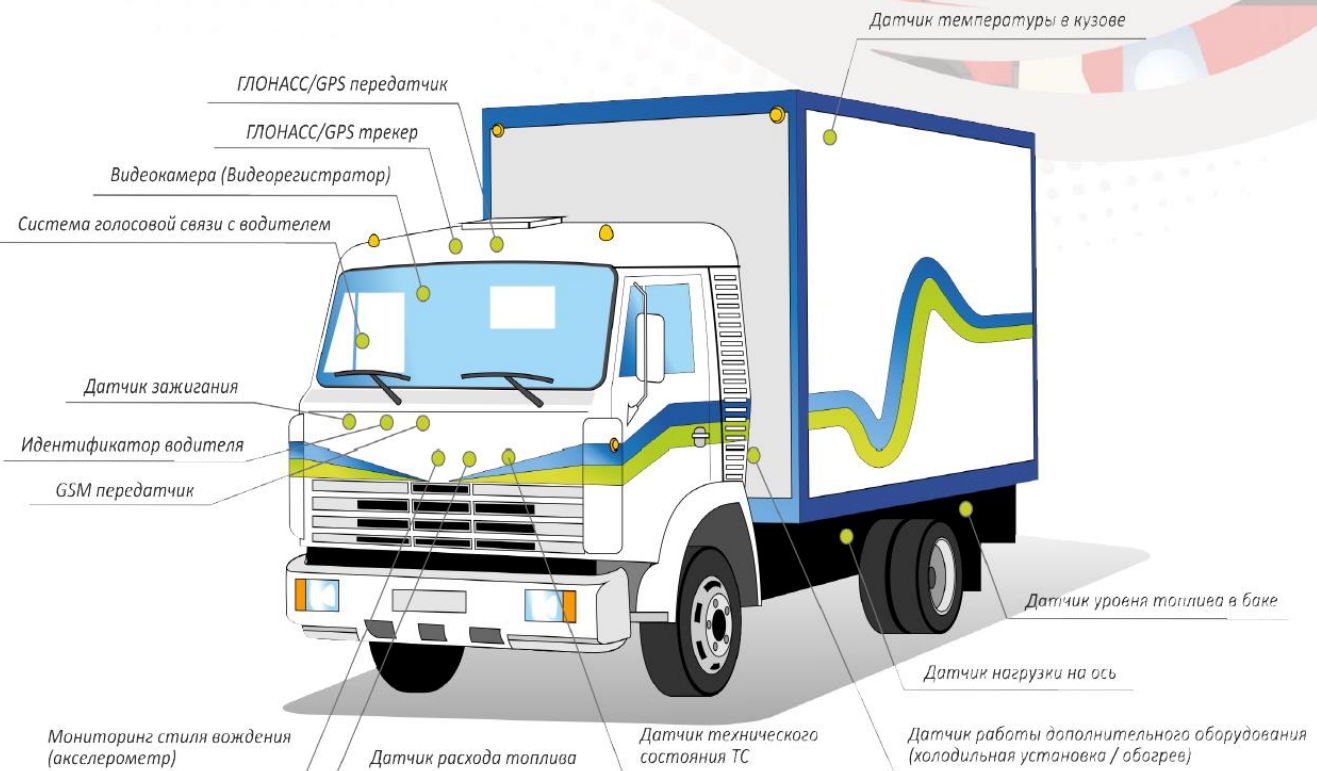
Причина	Описание
Защита от угона	На автомобиль устанавливается трекер, поддерживающий спутниковые группировки – обычно это GPS или ГЛОНАСС. При внезапной пропаже транспортного средства владелец узнает, где оно.
Диагностика	При помощи комплекса оборудования система регулярно обновляет показатели давления в шинах и нагрузки на ось
Мониторинг режима работы и отдыха водителей	Ученые доказали, что уставший водитель скорее допустит аварию, чем пьяный. В связи с этим за несоблюдение режима работы и отдыха дальнбойщиков компании грозят крупные штрафы.
Отслеживание транспорта	Часто этот показатель доступен не только начальнику, но и клиенту: на сайте компании обычно размещается виджет с картой. Клиент может ввести код или войти в свою учетную запись и увидеть, где находится его груз.
Своевременная перевозка скоропортящихся грузов	Многие программы для контроля грузовиков настроены на разные режимы работы в зависимости от вида груза. Например, при перевозке замороженной рыбы система выставит время, за которое нужно довести товар.
Защита от слива топлива	В комплекс оборудования входят датчики топлива, считывающие уровень бензина в баке
Анализ стиля вождения работника	Информация доступна в экспортируемых отчетах

[Мониторинг грузовых автомобилей: система отслеживания транспорта в пути \(gpscool.ru\)](http://gpscool.ru)

Система мониторинга



Дополнительные датчики



Online мониторинг

The screenshot displays the 'svr.monitoring-auto.ru' web interface. The main map shows a blue route around Moscow. A 'Тревога' (Warning) popup is active, displaying the message: '14:32 Общая тревога: Тревога Пропало соедин...'. Below the map, there is a detailed data panel for the selected object 'CM_Scan6_786'. The panel includes a table of recent events and a list of sensor readings.

Информация	Журнал (1587 позиций)	Состояние
Объект	ЗСС_МАЗ_594	28.09.2016 13:12:22 [0 мин]
Владелец	Ситимек С28952	28.09.2016 13:01:17 [0 мин]
Описание	ЗСС_МАЗ_594	28.09.2016 13:32:00 [0 мин]
Гос.номер	T 594 RM 197	28.09.2016 12:30:41 [Зак.]
Модель	МАЗ	28.09.2016 12:29:42 [Зак.]

Время	Состояние	Скорость (км/ч)	Температура (°C)	Уровень топлива (%)	Датчик
258	28.09.2016 14:22:35	160	46	0.80	1
259	28.09.2016 14:22:45	160	46	0.80	1
260	28.09.2016 14:22:46	160	46	0.80	1
261	28.09.2016 14:22:47	160	46	0.80	1
262	28.09.2016 14:22:48	160	46	0.80	1
263	28.09.2016 14:22:49	160	46	0.80	1
264	28.09.2016 14:22:50	160	46	0.80	1
265	28.09.2016 14:22:51	160	46	0.80	1
266	28.09.2016 14:22:52	160	46	0.80	1
267	28.09.2016 14:22:53	160	46	0.80	1

Summary data for 'CM_Scan6_786':
Скорость: 160 км/ч
Температура: 46 °C
Уровень топлива: 0.80
Сеть: 27.6 V
Датчик: 4.3 V
Температура: 46 °C
Питание: 15.1 V
Температура: 00:55
Высота: 198

Автономные терминалы. GPS- маяк.



Скрытная установка



Автономный аккумулятор



Минимальные размеры



Работа при отсутствие GPS-сигнала



Электронные пломбы и замки на контейнеры

местоположение



открытие/закрытие дверей



температура



влажность



физическое воздействие



Навигационное оборудование для спутникового мониторинга

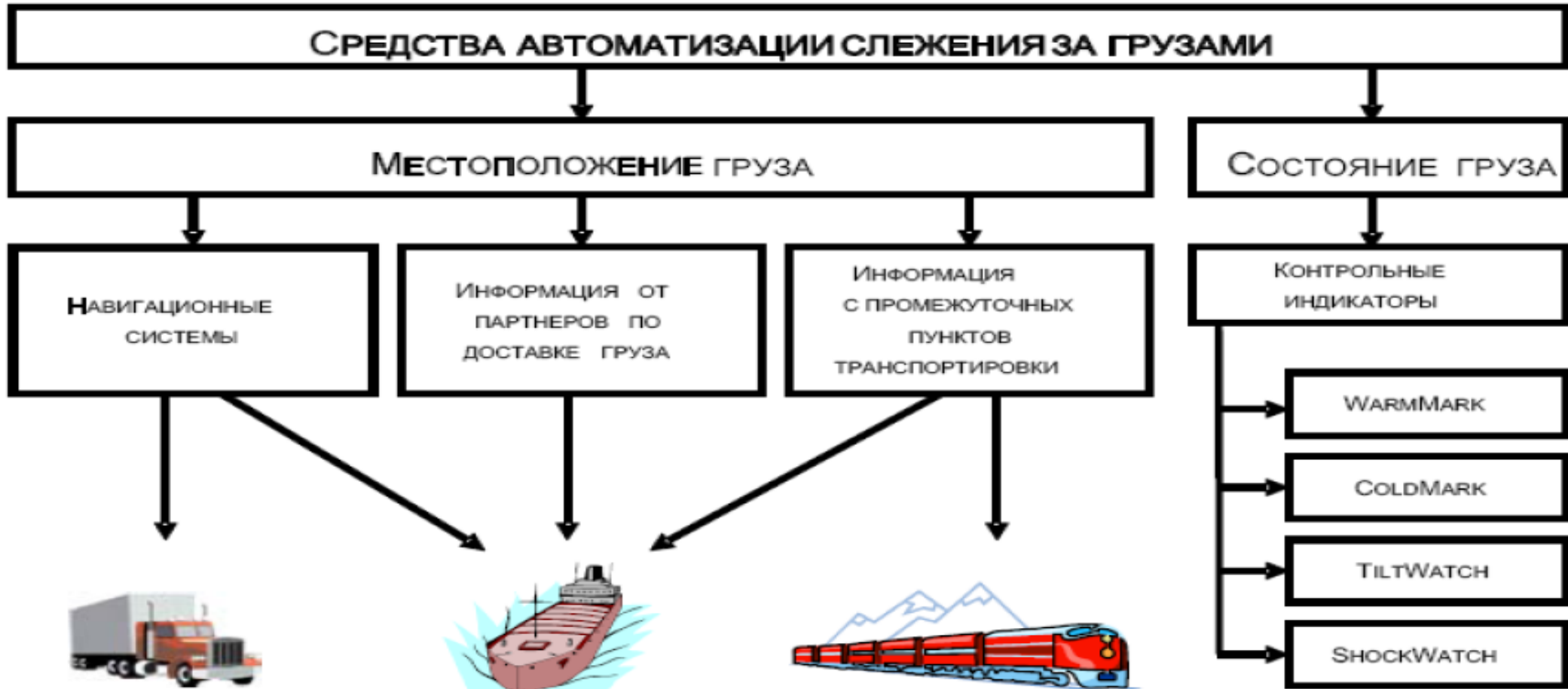


Автоматизация слежения за грузами

- Слежение за грузами в процессе транспортировки - одна из самых сложных задач транспортной фирмы.
- Важнейшая составляющая качества обслуживания заказчиков - возможность в любой момент времени точно знать местонахождение груза, скорость его транспортировки и другие параметры, характеризующие процесс доставки.
- Поэтому слежение за грузами выполняется в процессе транспортировки.
- Как правило, определение местонахождения груза привязано к транспортному средству, на котором перевозится груз.
- Как только груз сгружается с транспортного средства, его положение фиксируется в точке разгрузки (склад, терминал, порт и т. п.). Хотя технически можно установить средства определения местоположения непосредственно на груз, это практически не используется (не оправдано для массовых грузов).

В соответствии с Приказом Минтранса РФ от 11.07.2012 транспортный контроль обязателен для грузовых транспортных средств или автобусов, осуществляющих международную перевозку по территории России. В таком случае неважно, принадлежат автомобили российским или иностранным перевозчикам.

Схема использования средств автоматизации слежения за грузами на транспорте



Основные задачи по контролю параметров работы ТС

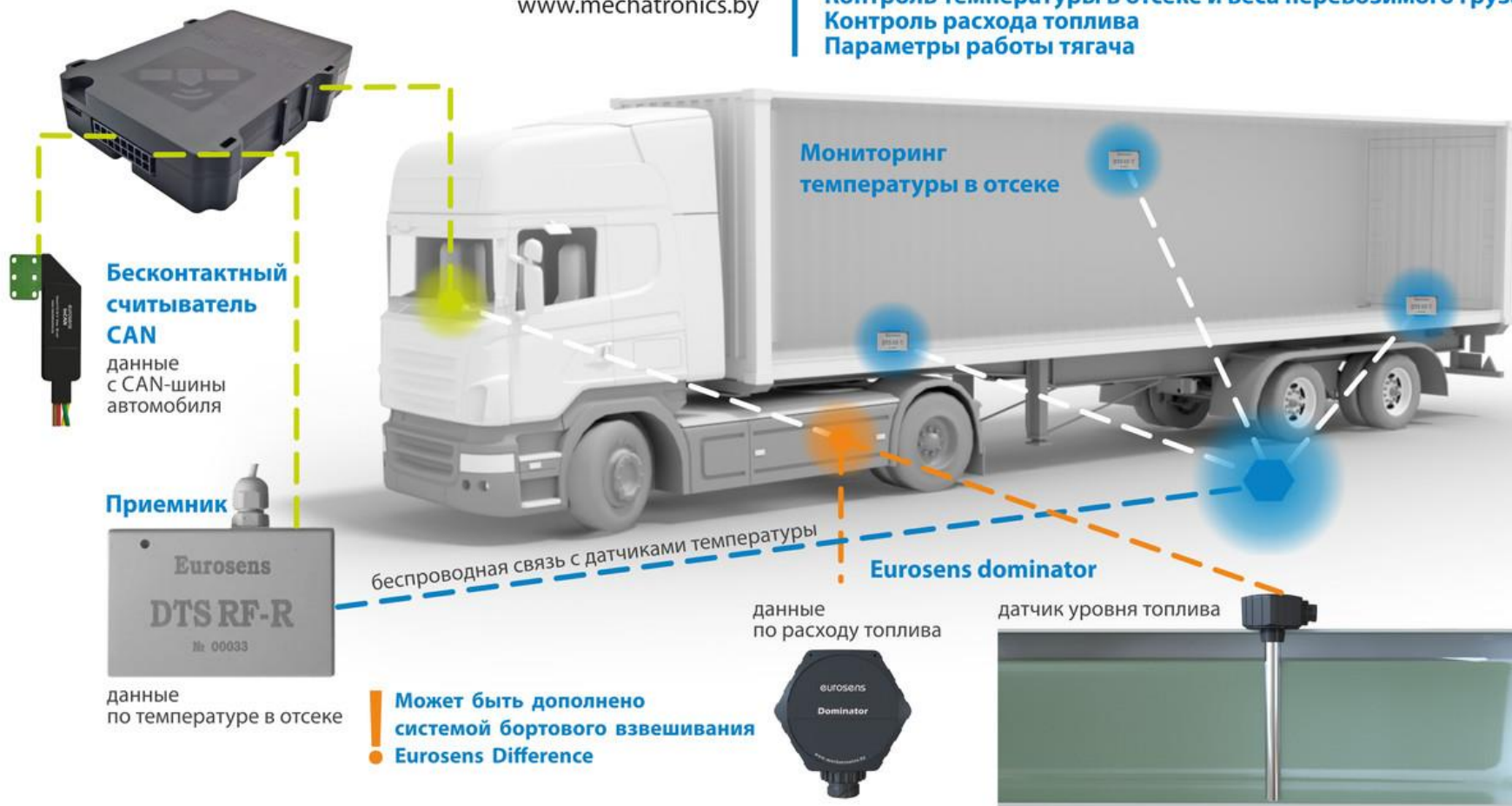
1. Анализ **расхода топлива** транспортными средствами, выявление фактов повышенного или пониженного расхода, фиксирование отклонений от норм расхода. Выявление фактов воровства топлива или махинаций с ним.
2. Контроль **выдач** топлива топливозаправщиком.
3. Контроль **работы двигателя**.
4. Выявление фактов работы двигателя на пониженных или повышенных **оборотах**, приводящих к уменьшению срока службы двигателя.
5. Выявление фактов длительной **работы двигателя при стоянке ТС**, отражающих нерациональное использование ТС.
6. Контроль **скоростного режима**, выявление фактов движения ТС с превышением скорости.
7. Контроль **пробега**, местоположения и маршрутов следования транспортных средств, позволяющие выявлять несанкционированные рейсы и махинации с пробегом.
8. Анализ времени работы транспортных средств автопарка, **выявление простоев** и нерационального их использования.
9. Контроль состояния **тревожной** кнопки.

Дополнительные задачи по контролю параметров работы ТС

1. Контроль **температуры двигателя**. Позволяет выявить факты перегрева двигателя или факты эксплуатации ТС на непрогретом двигателе, приводящие к дорогостоящему ремонту или уменьшению срока службы двигателя.
2. Контроль работы **дополнительного** навесного **оборудования**. Позволяет определить время работы, простоя и провести анализ рациональности использования дополнительного оборудования. Контроль режимов работы производится по оборотам двигателя дополнительного оборудования.
3. Контроль положения **верхнего оборудования** или рабочих органов спецтехники. Позволяет провести анализа времени работы спецтехники.
4. Контроль **подъема/опускания** кузова самосвала. Позволяет произвести подсчет количества сделанных рейсов и оценить объема перевезенных грузов.
5. Контроль **открытия люка горловины** цистерны. Позволяет предотвратить махинации с топливом или иной перевозимой жидкостью, такие как, несанкционированный отбор, разбавление, загрязнение.

www.mechatronics.by

Полный мониторинг грузоперевозок:
Контроль температуры в отсеке и веса перевозимого груза
Контроль расхода топлива
Параметры работы тягача



Внимание! Контроль при посеве Вашего будущего урожая!



Внимание! Контроль грузовых автомобилей при перевозке с\х продукции
(зерна, свеклы).

Датчик выгрузки



Навигационный блок



*Датчик уровня
топлива*



*Считыватель и электронный ключ
для распознавания водителя*

Внимание! Контроль работы топливозаправщика- контроль кому, в какую технику и сколько заправил!

Контроль раздачи
топлива



Навигационный блок



Датчик уровня
топлива в емкость



Датчик уровня
топлива в бак



Считыватель и электронный ключ
для распознавания заправляемой техники

Внимание! Контроль при уборке Вашего урожая! Полный контроль уборочной техники!

Датчик уровня
топлива



Датчик контроля наполняемости
бункера



Навигационный блок



Датчик выгрузки
бункера



Контроль подъема
жатки



Считыватель и электронный ключ
для распознавания комбайнера



Для эффективного управления перевозочным процессом необходимо получать **достоверные** данные о ходе его выполнения, которые формируются вне предприятия, выполняющего данные перевозки.

Тахограф – это контрольное устройство для непрерывной регистрации пройденного пути и скорости движения, времени работы и отдыха водителя.

Малогабаритный груз

автономные GPS-маячки



Digital Matter Oyster



Queclink GL50B

- В зависимости от длительности перевозки для GPS-трекеров устанавливается интервальный или непрерывный режим мониторинга.
- малогабаритные устройства имеют аккумуляторы небольшой емкости, следовательно, не подходят для дальних поездок

Предварительно настроенный маячок размещается непосредственно в упаковку или внутрь ящика с грузом.

Видео

- <https://www.youtube.com/watch?v=yJlJlZ68dfg>
- **26 мин** Как собирают и запускают в космос спутники связи
- <https://www.youtube.com/watch?v=YH8bxZlOgXY> – 3,2 мин Откуда приложение знает, когда приедет автобус?