



**ОАО «КОНЦЕРН «ЦНИИ «ЭЛЕКТРОПРИБОР»**

**ГОУ ВПО МАДИ (ГТУ)**

**Применение информации от спутниковых радионавигационных систем (СРНС) в устройстве для автоматической регистрации параметров движения и показателей управления транспортным средством при дорожно-транспортном происшествии (ДТП)**

**Россия, 197046, С.-Петербург, ул. Малая Посадская, 30.**

**Тел. (812) 232 59 15. Факс (812) 232 33 76. E-mail: [office@eprib.ru](mailto:office@eprib.ru)**

**<http://www.elektropribor.spb.ru>**

**Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64.**

**Т/ф (499) 155 03 58. E-mail: [obd@madi.ru](mailto:obd@madi.ru)**

**<http://www.madi.ru>**



В настоящий момент ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» по согласованию с МАДИ (ГТУ) производит разработку и изготовление опытного образца устройства для автоматической регистрации параметров движения и показателей управления транспортным средством при ДТП (далее устройство).

Устройство предназначено для автоматической фиксации, долговременного хранения параметров состояния и движения транспортного средства при ДТП и выдачи этих параметров заинтересованным службам (правоохранительные органы, страховые компании и др.).

Устройство предназначено для использования в практической деятельности организаций, занимающихся обеспечением безопасности дорожного движения.



Устройство включает в себя:

- блок регистрации параметров состояния и движения транспортного средства и действий водителя при ДТП (далее БР), который по зафиксированным параметрам позволяет осуществлять реконструкцию события и фиксацию полученных по данным СРНС географических координат транспортного средства и выполняет передачу в автоматическом режиме сообщений о ДТП и координатах транспортного средства в диспетчерскую службу;
- комплект монтажных частей;
- информационно-обрабатывающий комплекс (ИОК), предназначенный для считывания информации с БР по интерфейсу USB, обработки полученной информации, анализа и приведения этой информации к виду, удобному для пользователя.



БР предназначен для регистрации, запоминания, долговременного хранения записанных параметров движения транспортного средства (включая экстремальные условия – аварию) и для автоматической подачи сигнала бедствия с координатами транспортного средства на момент аварии, а также для выдачи сохраненных данных на ИОК для дальнейшей обработки и разбора в правоохранительных органах и других заинтересованных организациях, имеющих право доступа к этой информации. Сигнал бедствия в виде SMS-сообщений передается диспетчерским службам (например, 02, 03, Служба спасения, страховая компания).

БР содержит плату вычислителя, спутниковый приемник с антенной, модем сотовой связи с антенной, съемную карту памяти. БР подключается к аккумуляторной батарее и измерительным датчикам, установленным (или устанавливаемым) на транспортном средстве. Структурная схема БР приведена на рисунке 1.

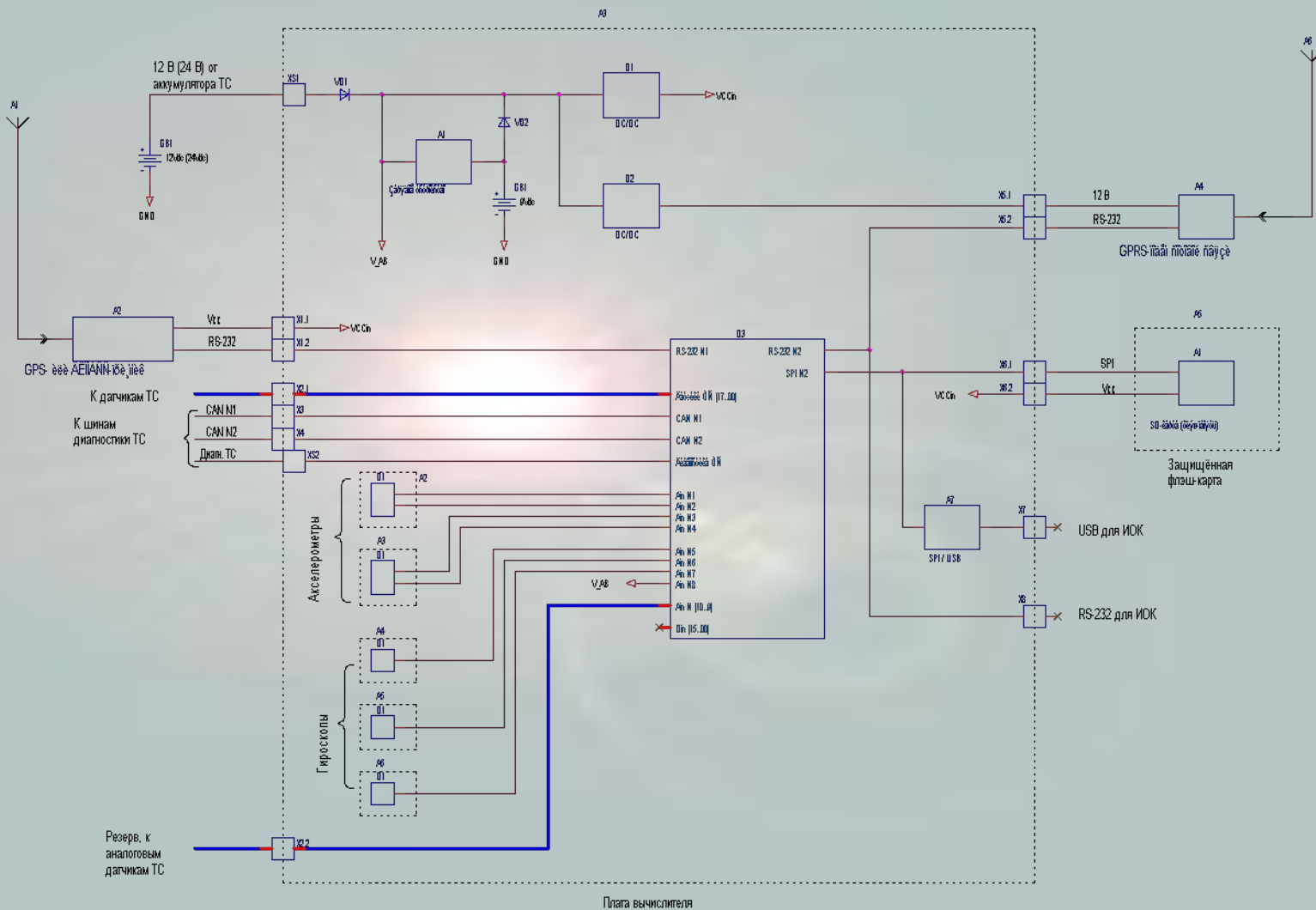


Рисунок 1 - Структурная схема БР



## Технические характеристики БР

БР с частотой до 100 Гц фиксирует следующие параметры состояния и движения транспортного средства, в том числе при ДТП:

- скорость транспортного средства (далее ТС);
- ускорение по осям X, Y, Z связанной системы координат в пределах от минус 50 до плюс 50 g;
- угловые скорости по осям X, Y, Z связанной системы координат;
- пробег;
- состояние светотехнической системы: включение/выключение правого и левого указателей поворота, дальнего и ближнего света, габаритных огней, противотуманных фар;
- состояние тормозной системы: уровень тормозной жидкости, нажатие педали тормоза, включение стояночного тормоза;
- включение заднего хода;
- обороты двигателя;
- напряжение бортовой сети;
- текущие географические координаты транспортного средства: широта, долгота.



Ёмкость долговременного запоминающего устройства (ДЗУ) БР позволяет накапливать и хранить информацию о параметрах состояния и движения автомобиля за последние 24 часа. Информация записывается циклически с перезаписью устаревших данных.

БР выдаёт автоматический сигнал в виде SMS-сообщений по ранее заданному телефонному номеру или перечню номеров с целью автоматического сообщения о ДТП в случае, если параметры ДТП превысили пороговые значения ускорения, заранее введённые в БР в пределах от  $\pm 1$  до  $\pm 50$  g. Также при этом происходит копирование параметров, накопленных в ДЗУ в интервале от 10 с до и 10 с после превышения пороговых значений ускорения, в область ДЗУ, защищённую от последующей циклической перезаписи.

Исправность БР контролируется встроенной системой самоконтроля и диагностики.



Конструкция БР обеспечивает:

- работу в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °С при диапазоне температур хранения от минус 55 до плюс 85 °С;
- защиту ДЗУ от повышенной температуры плюс 350 °С в течение 10 мин;
- защиту ДЗУ от проникания воды и обеспечивает степень защиты в соответствии с IP68 по ГОСТ 14254-96 с глубиной погружения в воду до 5 м в течение 1 суток;
- защиту от синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения до 5 g и от механического удара с пиковым ускорением до 50 g;
- возможность наращивания функциональных возможностей.





С декабря 2008 г. по апрель 2009 г. ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» произвело разработку, изготовление и натурные испытания экспериментального образца устройства для автоматической регистрации параметров движения и показателей управления транспортным средством при ДТП.

Структурная схема экспериментального образца устройства приведена на рисунке 2, фотографии устройства – на рисунках 3 – 5, результаты натурных испытаний – на рисунках 6 – 11.



Рисунок 2 - Структурная схема экспериментального образца устройства



Экспериментальный образец устройства имеет следующие отличия от опытного:

- используются внешние GPS-приёмник, акселерометры и гироскопы, входящие в изделие «Микронавигация»;
- измеряются ускорения в пределах от минус 2 до плюс 2 g вместо диапазона от минус 50 до плюс 50 g, что обусловлено рабочим диапазоном изделия «Микронавигация»;
- вместо датчиков транспортного средства используется имитатор сигналов датчиков, подключаемый по интерфейсу RS-232;
- напряжение питания составляет (9...18) В вместо (12...24) В;
- не обеспечена ударо-, влаго- и термозащита.



Изделие «Микронавигация» представляет собой малогабаритную бесплатформенную измерительную систему изготовления ЦНИИ «Электроприбор» на базе микромеханических акселерометров и гироскопов, вырабатывающую информацию о параметрах движения объекта как в режиме коррекции от спутниковой навигационной системы, так и в автономном режиме.

Изделие «Микронавигация» вырабатывает углы бортовой и килевой качек ( $\Theta_K, \Psi_K$ ), угол курса ( $K$ ), вертикальное перемещение ( $\Delta h$ ), составляющие линейного ускорения объекта ( $W_X, W_Y, W_Z$ ), составляющие абсолютной угловой скорости объекта ( $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ ), составляющие горизонтальной линейной скорости объекта ( $V_E, V_N$ ), географические координаты места ( $\varphi, \lambda$ ) и выдаёт их по интерфейсам RS-232 или CAN с частотой до 500 Гц.

Напряжение питания от 9 до 18 В.

Потребляемая мощность 8 Вт.

Масса 0,6 кг.

Габаритные размеры  $\varnothing 120 \times 55$  мм.



Рисунок 3 - Экспериментальный образец устройства на платформе



Рисунок 4 - Устройство накопления данных с модемом сотовой связи

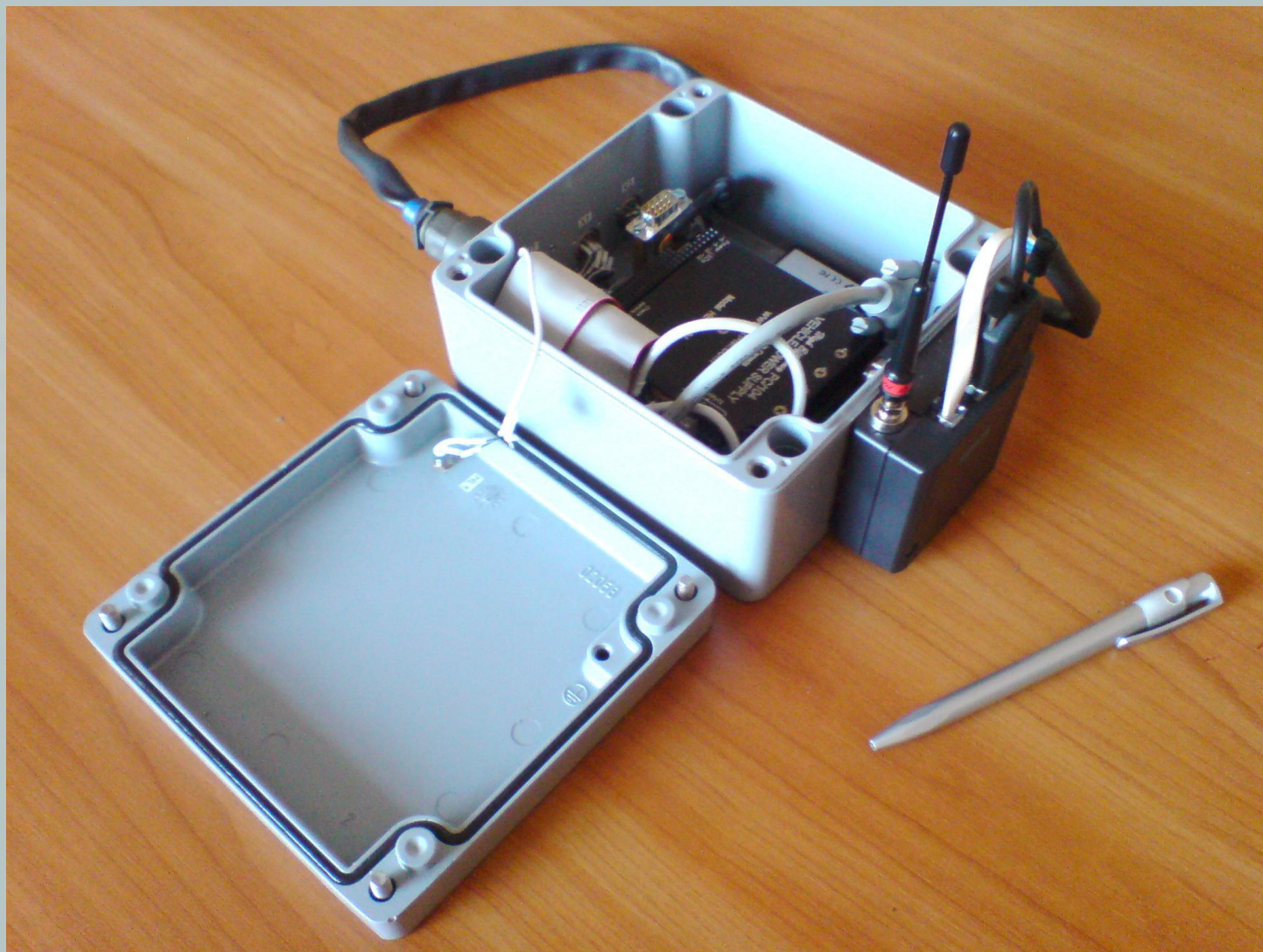


Рисунок 5 - Устройство накопления данных со снятой крышкой

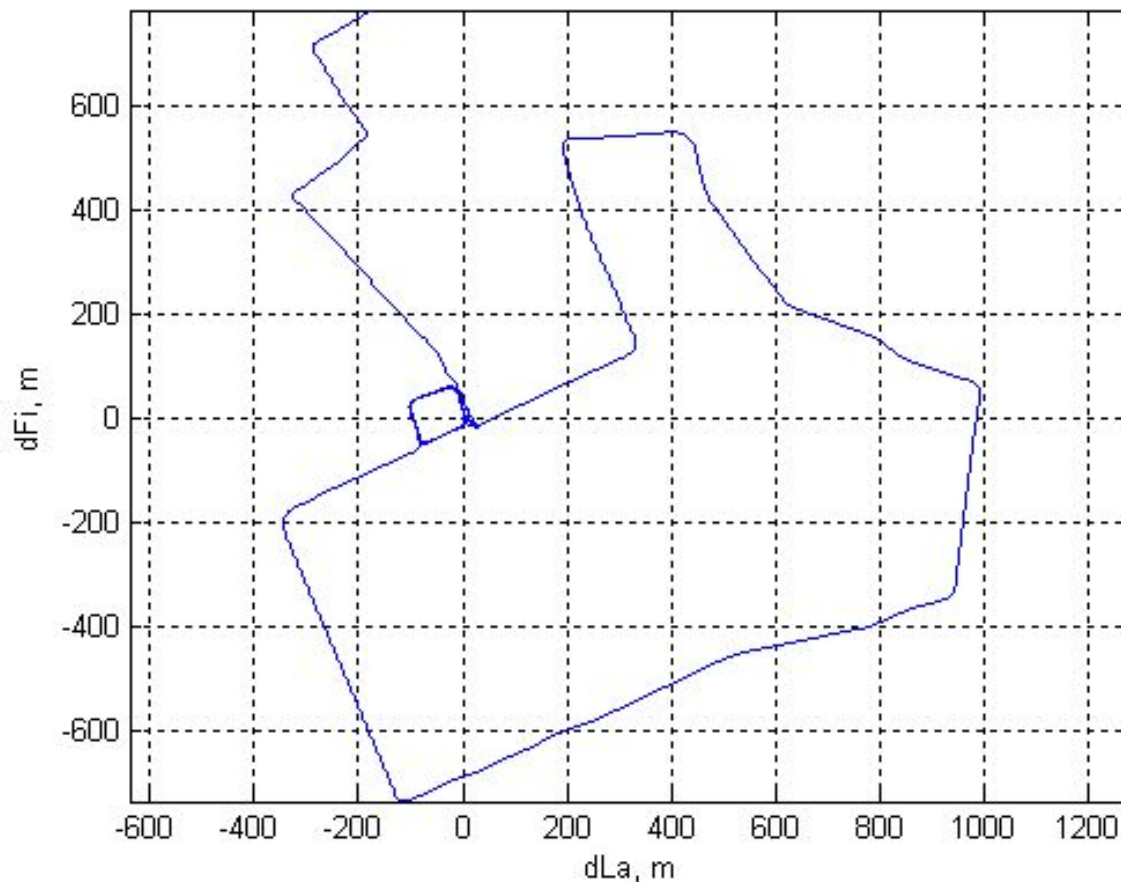


Рисунок 6 - Маршрут испытаний, траектория движения по улицам города





Рисунок 7 - Маршрут испытаний, траектория движения по улицам города, наложенная на карту программы TopPlan



Рисунок 8 – Фрагмент А. Пересечение сплошной линии разметки на набережной Кутузова по причине объезда препятствия

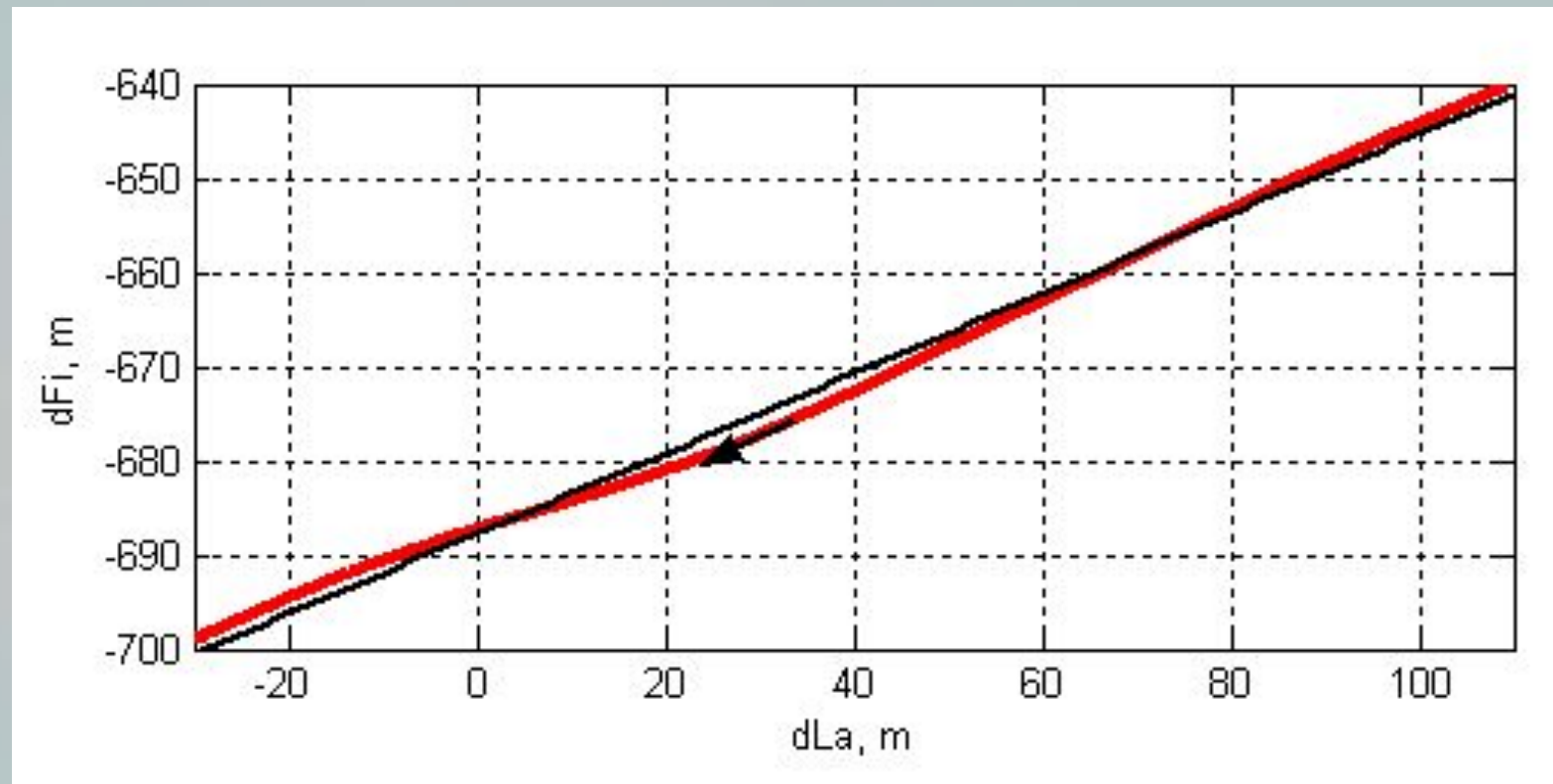


Рисунок 9 – Фрагмент А в увеличенном масштабе

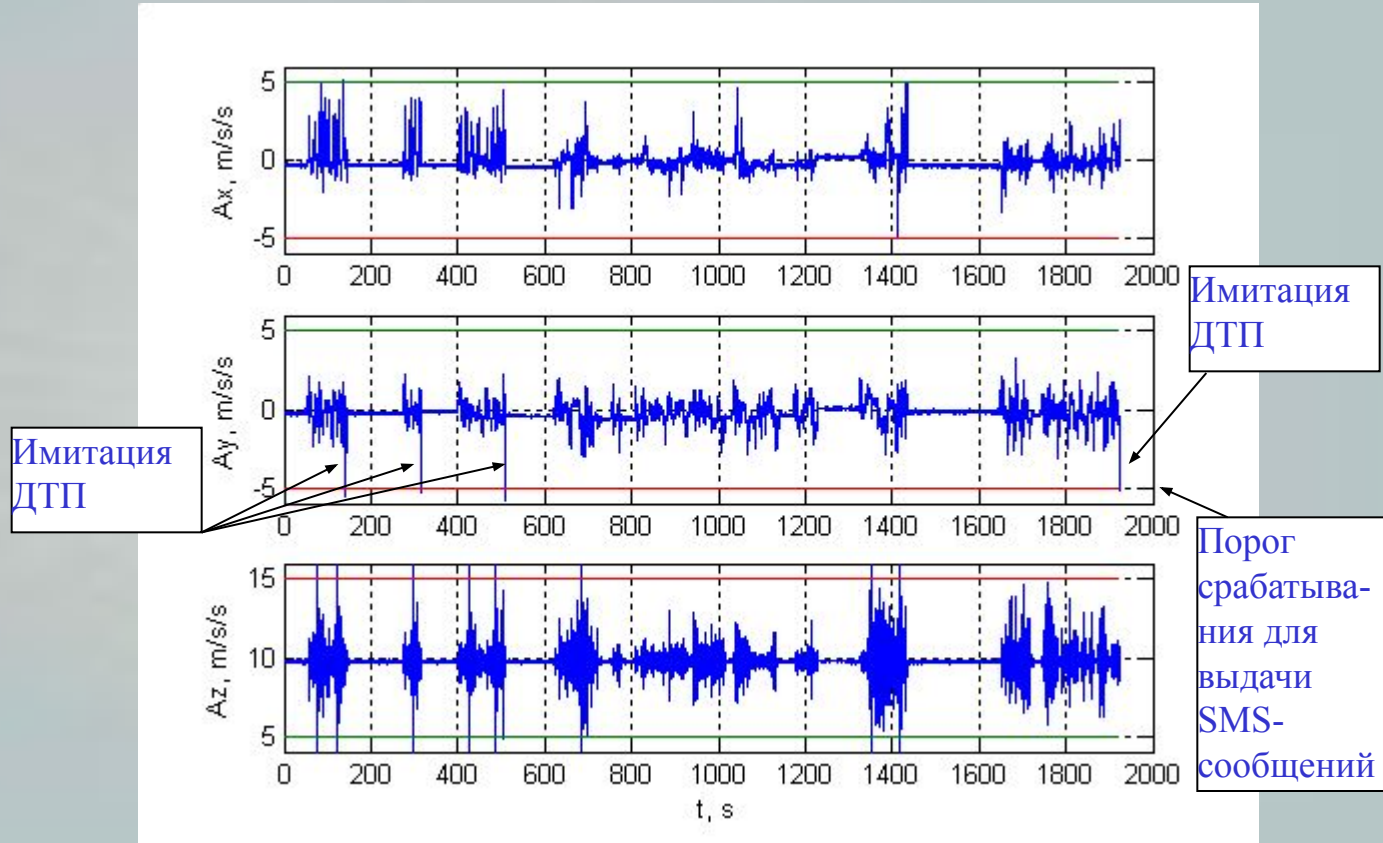


Рисунок 10 – Линейные ускорения на маршруте испытаний

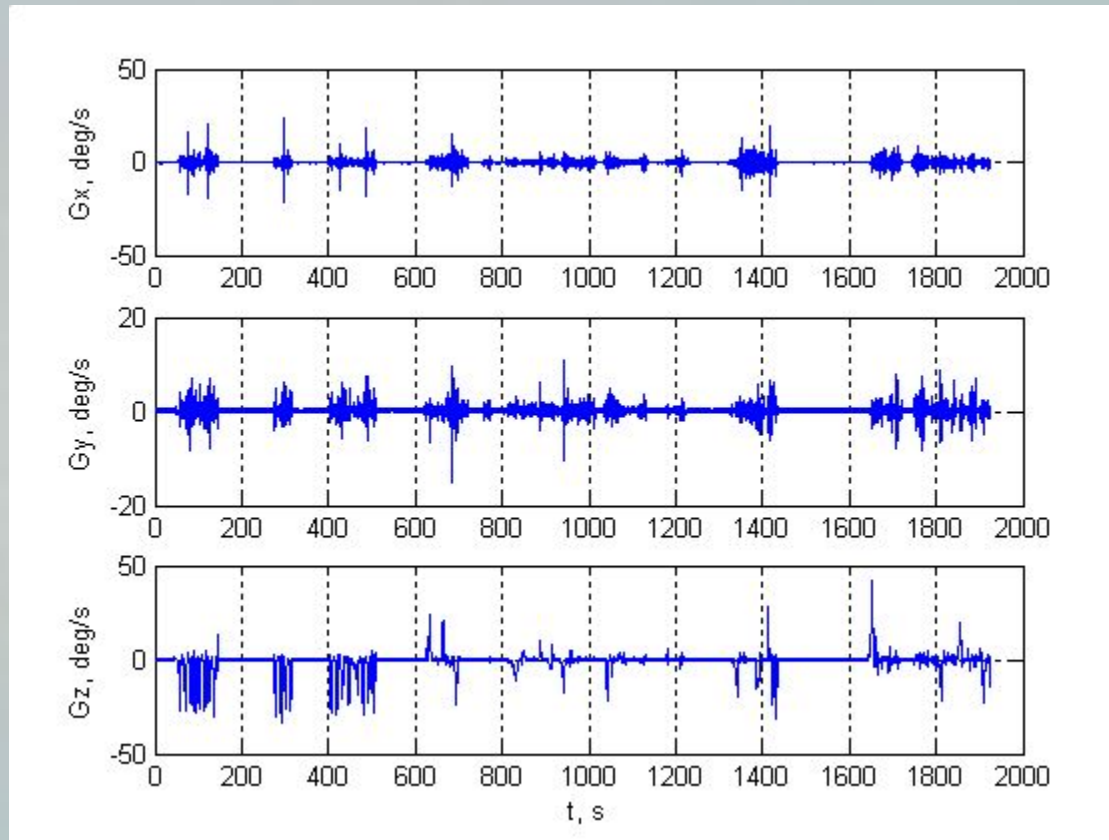


Рисунок 11 – Угловые скорости на маршруте испытаний



Сравнительные характеристики типичных средств  
регистрации движения транспортного средства

Регистрируемый параметр	Тахограф	VisionDrive VD-3000, «Geo Cross»	Геликс-2, «Геликс-Беспроводные системы»	Устройство регистрации, «Электроприбор»
Скорость	+	+	+	+
Угловая скорость	-	-	-	+
Ускорение	-	+	-	+
Состояние тормозной, светотехнической и других систем ТС	-	-	+ 4 дискр. и 4 аналоговых входа	+ 18 дискретных входов и 2 аналоговых входа
Видеоинформация	-	+	-	-
Координаты ТС	-	+	+	+
Ударо-, влаго- и термозащита	-	-	-	+
Вызов службы спасения	-	-	+	+
Стоимость		15000 р.	25000 р.	