

НЕЙРОКОМ

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

НЕЙРОКОМ

Иванов Илья Игоревич
АО «НЕЙРОКОМ»

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

- АО «НЕЙРОКОМ» занимается разработкой и производством систем обеспечения безопасности на транспорте за счет снижения отрицательного влияния человеческого фактора.
- Компания была создана в 1987 г. по инициативе Института Радиотехники и Электроники Российской Академии Наук (ИРЭ РАН).
- В 1994 г. АО «НЕЙРОКОМ» выпустило первое серийное изделие для Министерства путей сообщения Российской Федерации – Телемеханическую систему контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ).
- Номенклатура производства состоит из 25 различных изделий собственной разработки.
- Ряд разработок выполняется совместно с отраслевыми институтами ОАО «Российские железные дороги», Академии наук России, Минтранса России, МВД России и Минздрава России.
- Собственное производство расположено в г. Щелково Московской области на площади 2 232 кв. м. Производство сертифицировано на соответствие стандарту «ISO–9001».
- Организация имеет электро-, радиомонтажные, слесарные участки, участки сборки и настройки, научно-исследовательские лаборатории в области биофизических исследований, сомнологии, физиологии труда и психодиагностики, метрологическую службу, складские помещения.
- Штат предприятия – 177 чел.
- АО «НЕЙРОКОМ» располагает высококлассными специалистами в области радиоэлектроники, связи, биологической и медицинской физики, психофизиологии, пришедшими в организации из научно-исследовательских организаций Академии наук России, оборонной промышленности, других научных и промышленных организаций. В штате организаций 4 доктора физико-математических и технических наук, 11 кандидатов наук.
- Ряд производимых АО «НЕЙРОКОМ» приборов и устройств утверждены в нормативных документах ОАО «РЖД» как обязательные технические средства при эксплуатации транспортных средств и профессиональном отборе машинистов локомотивов и электропоездов. Системой контроля бодрствования машиниста компании «НЕЙРОКОМ» оснащены все пассажирские и около 80% грузовых и маневровых локомотивов РЖД.
- Продукция поставляется в организации железнодорожного и автомобильного транспорта России, стран СНГ, Балтии и дальнего зарубежья (Индия).
- Организация имеет лицензию на деятельность по технической защите конфиденциальной информации, № 2669 от 17 августа 2015 г.

Основные финансовые показатели АО «НЕЙРОКОМ», тыс. руб.

| Показатели | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Выручка от реализации | 379 533 | 405 322 | 448 680 |
| ЕВИТ | 49 924 | 34 196 | 71 906 |
| % ЕВИТ | 13% | 8% | 16% |
| Чистая прибыль | 44 482 | 24 235 | 45 669 |
| Активы | 406 830 | 437 177 | 469 507 |
| Капитал | 368 480 | | 401 568 |
| Кредиты | - | - | - |

Источник: отчетность АО "НЕЙРОКОМ"

Аварийность на автомобильном транспорте (данные МВД России)

| | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------|--------|--------|--------|
| ДТП, кол-во | 164358 | 145073 | 133331 |
| Ранено, чел. | 210877 | 183040 | 167856 |
| Погибло, чел. | 16981 | 16152 | 14874 |

Данные за 2021 год

| | |
|-------------------------|------|
| Тяжесть последствий ДТП | 8,1 |
| Социальный риск | 10,2 |
| Транспортный риск | 2,5 |

Социальный риск (число погибших в ДТП на 100 тыс. населения) в европейских странах

| | |
|----------------|-------------|
| Швеция | 2,7 |
| Великобритания | 2,8 |
| Германия | 3,9 |
| Россия | 13,8 |

данные за 2016 год из «Стратегии БДД 2018-24 гг.»

Целевой ориентир к 2024 году - **4,0**

Стратегия БДД (2018-24 г.)

Ежегодные экономические потери от ДТП
– 2 % ВВП

Более 85% ДТП происходят по причине
нарушения ПДД водителями

Причины ДТП со смертельным исходом:

- По данным Автомобильной ассоциации Америки (далее – ААА), причиной **10% ДТП со смертельным исходом является усталость водителей за рулем**. Отмечается, что сонное вождение на сегодняшний момент является одной из самых малоизученных по сравнению с другими причинами дорожно – транспортных происшествий. По данным ААА за период с 2009 по 2013 г. включительно, ежегодно усталость водителей являлась причиной 328 тыс. ДТП в США, из которых 6,4 тыс. – с летальным исходом.
- Приведенная статистика является достаточно условной, так как отсутствует универсальный механизм измерения степени усталости водителей (по аналогии с тестом на содержание алкоголя в крови водителя). Следовательно, фактически усталость может являться причиной в совершении большего количества ДТП, чем отображено в статистике.
- **В РФ отсутствуют официальные данные относительно количества ДТП, причиной которых явилась усталость водителя**. На сайте Госавтоинспекции опубликована общая статистика ДТП на территории РФ, согласно которой за **2017 г. было зафиксировано 169 432 ДТП**, в которых 19088 человек погибло, а 215 374 – ранено.
- **Число ДТП по вине водителя составляет более 80%**. Одной из причин неправильных действий водителя является его небезопасное психофизиологическое состояние, например, усталость, перевозбуждение или алкогольное опьянение.

Объединение немецких страховых компаний: **25%** ДТП со смертельным исходом происходят по вине уставших водителей

Эксперты ЕС: **30%** - из-за переутомления водителей

Erie Insurance Group (США): **62%** - по вине задумавшихся и мечтательных водителей



Резонансные ДТП по причине засыпания

03.04.2019 В Симферополе водитель автобуса уснул за рулем

06.04.2020 Водитель грузовика под Рязанью уснул за рулем и совершил столкновение со встречным автомобилем

29.04.2020 Водитель автобуса с туристами уснул за рулем под Санкт-Петербургом

11.06.2021 Водитель автобуса в Забайкалье уснул за рулем

24.07.2017 Страшное ДТП под Ульяновском. Водитель автобуса с детьми уснул во время движения

11.08.2021 Водитель попавшего в ДТП в Петербурге автобуса уснул за рулем.



Большая часть ДТП происходит по вине водителя

п. 2.7 ПДД РФ - Водителю запрещается:

...Управлять транспортным средством в состоянии опьянения (алкогольного, наркотического или иного);

Метод проверки: Алкотестер, тест-полоски.

Ответственность: ст. 12.8 КоАП РФ

...под воздействием лекарственных препаратов, ухудшающих реакцию и внимание;

Метод проверки: химико-токсикологическое исследование

Ответственность: ст. 12.8 КоАП РФ

...В болезненном или утомленном состоянии, ставящем под угрозу безопасность движения

Метод проверки: ??????????????

Ответственность: ??????????????

Необходимо различать приборы контроля состояния здоровья и приборы контроля бдительности водителя

- Носимые приборы контроля состояния **здоровья** водителя чаще всего используют анализ сердечной деятельности и, в частности, позволяют определить с некоторой достоверностью усталость, предынфарктные и предынсультные состояния. Однако такие и другие болезненные состояния могут не препятствовать эффективному выполнению профессиональных обязанностей работником, и наоборот человек с идеальным здоровьем может быть не готов к работе.
- Приборы контроля состояния, в частности **бдительности**, предназначены для непрерывного контроля физиологического состояния водителя транспортного средства и предотвращения перехода водителя из активного состояния в состояние психофизиологической релаксации или дремотную стадию сна. Они определяют может ли человек выполнять возложенные на него обязанности в данный момент времени вне зависимости от того, какое у него состояние здоровья и чем он болен.

Категории приборов контроля состояния водителя

«Помощники» (gadgets)

Примеры:

1. Устройство против засыпания за рулем «АНТИСОН»;
2. Antisleep Pilot;
3. Driver Alert Control (Volvo);
4. Attention Assist system (Mercedes-Benz).

Основные характеристики:

Облегчение выполнения какой-либо функции

Режим «советчика»

Низкая достоверность:

поток опасных отказов $\lambda \sim 10^{-1} \dots 10^{-3} \text{ час}^{-1}$

«Системы безопасности» (safety devices)

Примеры:

1. ТСКБМ (телемеханическая система контроля бодрствования машиниста);
2. СПРВ-МТ (система поддержания работоспособности водителя);
3. Seeing Machines.

Основные характеристики:

Контроль выполнения какой-либо функции

Режим «контроля»

Высокая достоверность:

поток опасных отказов $\lambda < 10^{-4} \text{ час}^{-1}$

Параметры методик контроля состояния водителя

| | p |
|---------------------------------|---------------|
| Изменение «почерка» вождения | 0,3 |
| Рациональные действия | 0,3 |
| Пульс | 0,3 |
| Направление взгляда | 0,2 |
| Поза (тонус мышц) | 0,2 |
| Речь | 0,2 |
| Наклоны головы (тонус мышц) | 0,1 |
| Окулограмма | 0,05 |
| Моргания | 0,05 |
| Микросаккады (потенциально) | 0,001 |
| ЭДА | 0,0001 |

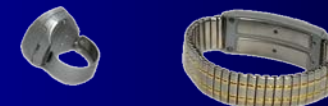
p - интенсивность опасных отказов, 1/час

Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

- Анализируемый физиологический показатель – ЭДА
- 18 лет эксплуатации на железных дорогах России
- Более 7.000 локомотивов, из них все пассажирские ЛОКОМОТИВЫ
- Более 20.000 машинистов
- Общая наработка составляет 72 миллиона человеко-часов



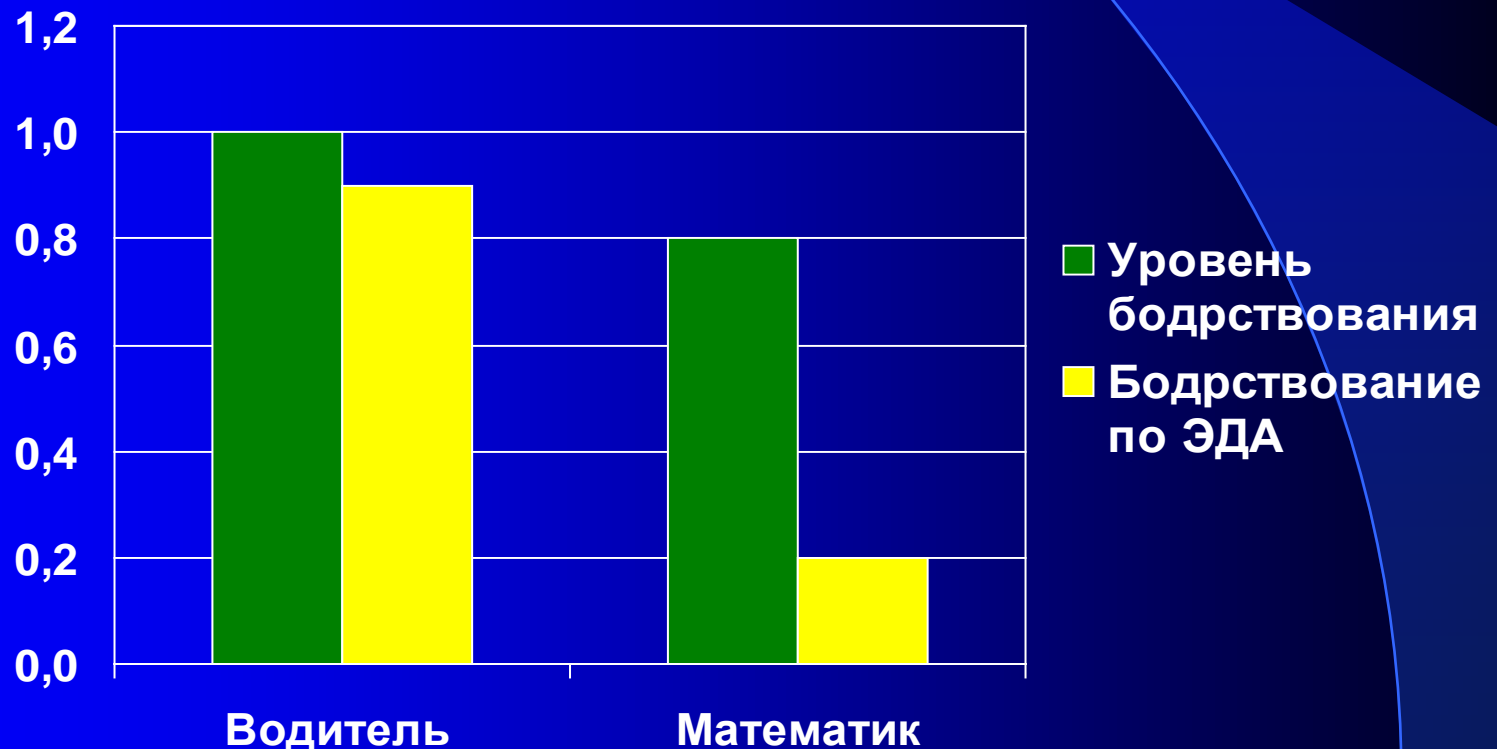
ТСКБМ



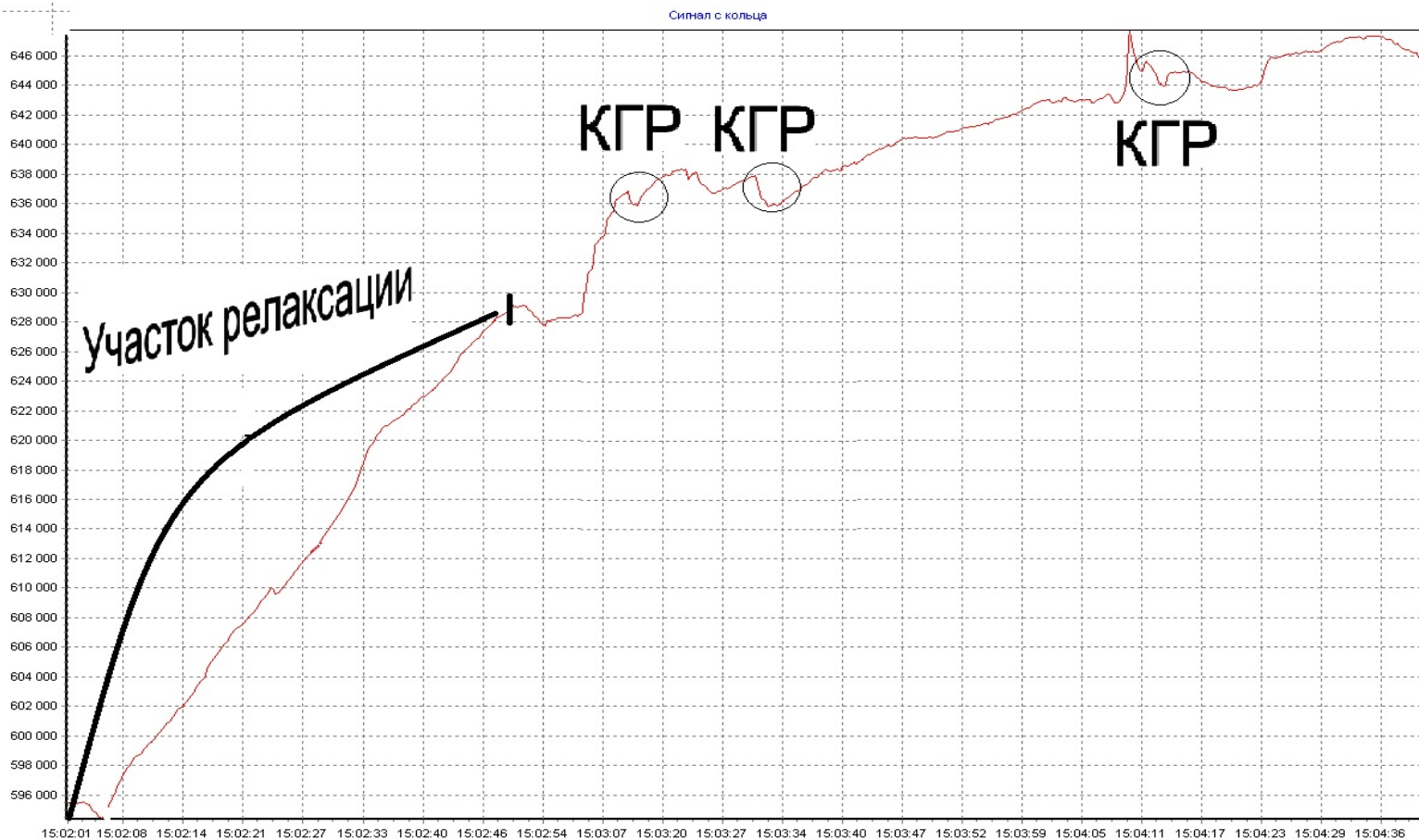
За все время эксплуатации систем не зафиксировано ни одного случая аварии по причине засыпания машиниста

Электродермальная активность (ЭДА)

- Электродермальная активность является коррелятом активного бодрствования человека, переключающего внимание между релевантными объектами
- Характер активного бодрствования зависит от рода деятельности и различается, например, у водителя во время движения и у математика во время работы над решением какой-либо проблемы



Импульсы кожно-гальванической реакции (КГР) на графике сопротивления кожи человека



СПРВ-МТ

ВИГИТОН®

СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ВОДИТЕЛЯ



2009

год

ВЫПУСК «ВИГИТОН»®

система поддержания работоспособности водителя Вигитон® (СПРВ-МТ) была выпущена компанией АО «НЕЙРОКОМ» в 2009 году.

Назначение | для непрерывного контроля физиологического состояния водителя транспортного средства и предотвращения перехода водителя из активного состояния в состояние психофизиологической релаксации или дремотную стадию сна.

Патенты | уникальная разработка АО «НЕЙРОКОМ» основана на научно-технических методах контроля психофизиологического состояния человека и запатентована в РФ, США, Великобритании, Германии и Франции.

Рекомендации | Прибор особенно рекомендован для использования при перевозке людей, опасных и легковоспламеняющихся грузов.

Дополнительная область применения | включает в себя повышение безопасности водителей автотранспортных средств для нужд Министерства обороны РФ. Кроме того, АО «НЕЙРОКОМ» располагает версией прибора, созданной для военных нужд.

Описание системы поддержания работоспособности водителя СПРВ «Вигитон»

- Предназначена для непрерывного контроля физиологического состояния водителя транспортного средства и предотвращения перехода водителя из активного состояния в состояние психофизиологической релаксации или дремотную стадию сна.
- Создана на основе запатентованных разработок российских ученых, которые объединили в себе самые инновационные нейротехнологии, используемые на современном рынке.
- Использует уникальные алгоритмы, которые позволяют выявлять состояния усталости, рассеянности, сонливости, своевременно предупреждать о засыпании, сигнализировать о резких изменениях внимательности, концентрации и рассеянности.
- Позволяет передавать данные на сервер о текущем состоянии водителя в режиме реального времени.

Состав системы поддержания работоспособности водителя СПРВ «Вигитон»

Система состоит из:

- Носимой части «Браслет»;
- Видеокамеры (опционально);
- Блока обработки данных;
- Кнопки подтверждения работоспособности;
- Блока датчиков и исполнительных реле;
- Приемо-передающего устройства GPS/GSM;

Система представляет собой устройство с малым энергопотреблением, с возможностью подключения на любом транспортном средстве

Возможности системы СПРВ

- Предупреждение водителя звуковыми и световыми сигналами о недопустимом снижении работоспособности (о переходе в дремотное состояние) и об отвлечении внимания от оценки дорожной ситуации.
- Оповещение других участников движения о том, что транспортное средство неуправляемо – включение внешних аварийных световых и звуковых сигналов (опционально).
- Анализ частоты использования водителем органов управления транспортным средством (опционально).
- Анализ видеопотока для выделения интересующих паттернов и характеристик.
- Возможность подключения дополнительных модулей и данных.
- Отображение оперативных данных об использовании системы и текущем состоянии водителя на рабочем месте диспетчера.
- Возможность выдачи команды на ограничение оборотов двигателя автомобиля (опционально).
- Передача данных в уже установленные на транспортном средстве геомониторинговые системы (опционально).

Преимущества системы

- Легко встраиваемое аппаратное решение.
- В случае отсутствия сигнала данные сохраняются и без потерь передаются при восстановлении связи.
- Обеспечение бесперебойной работы в режиме 24/7.
- Все алгоритмы и технологии, используемые в системе, успешно эксплуатируются на различных автопредприятиях РФ.

Внедрение системы СПРВ позволит снизить издержки от ДТП, происходящих по причине неработоспособного состояния водителя, а также повысить дисциплину и эффективность персонала.

СРАВНЕНИЕ СИСТЕМЫ «ВИГИТОН» С АНАЛОГАМИ

| Наименование показателей | СПРВ-МТ «Вигитон» АО «НЕЙРОКОМ» | Конкурентные решения | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------|
| | | Seeing Machines, «General Motors» | Stop Sleep ПФС Диагностика | Гранит ЗАО «Сантэл-Навигация» | Driver Alert Control, Volvo (в составе IntelliSafe) | Attention Assist, Mercedes-Benz | Driver Status Monitor, Denso |
| Определение местоположения АТС по сигналам спутниковой навигации (СНС) в автономном режиме | + | - | - | + | - | - | - |
| Определение опасных состояний водителя (глубокая релаксация, потеря сознания, смерть) | + | + | + | - | + | + | + |
| Методы: | | | | | | | |
| 1 контроль действий водителя | + | - | - | - | + | + | - |
| 2 контроль полосы движения | - | - | - | - | + | + | - |
| 3 контроль движения глаз | + (опционально) | + | - | - | + | - | - |
| 4 контроль пульса | + (опционально) | - | - | - | - | - | - |
| 5 контроль EDA | + | - | + | - | - | - | - |
| 6 контроль ЭЭГ | - | - | - | - | - | - | - |
| Вероятность опасного отказа метода регистрации (пропуска в сон) | не более 4×10^{-4} | нет данных | нет данных | нет данных | нет данных | нет данных | нет данных |

Система мониторинга состояния водителя в рейсе

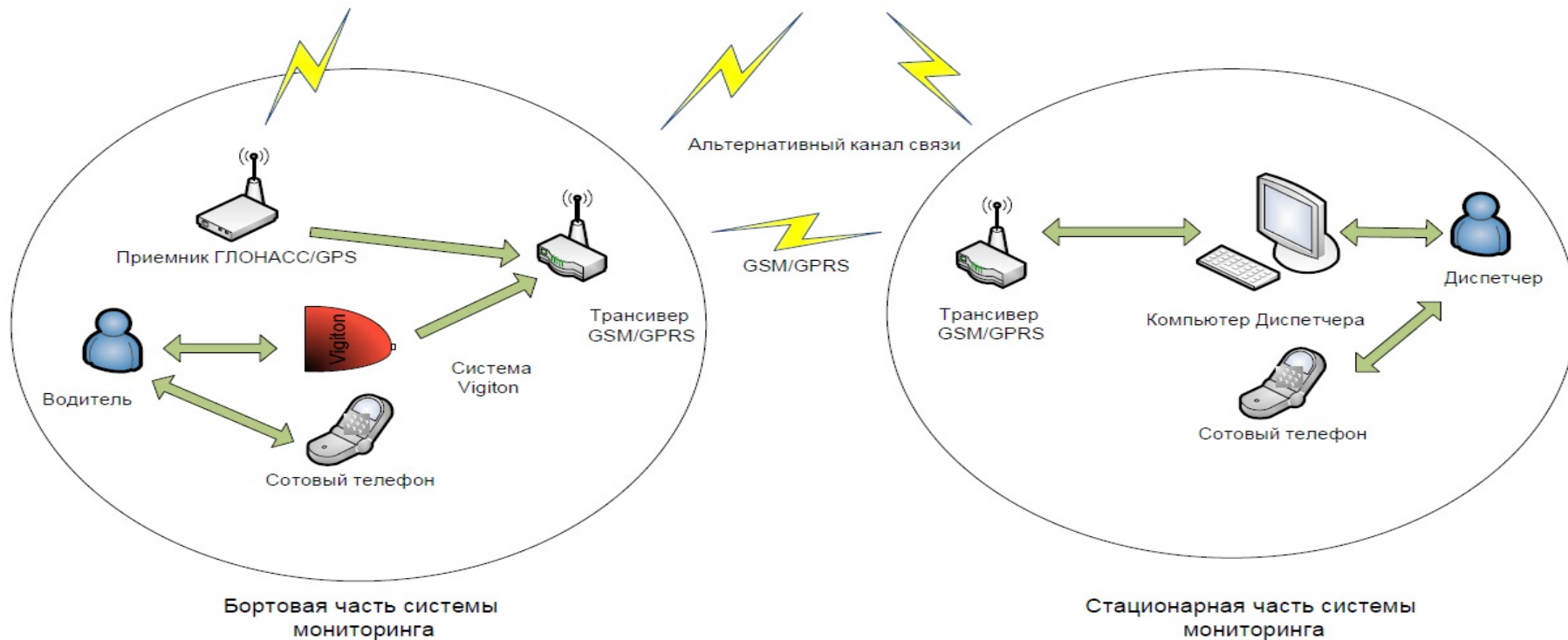
Система позиционирования ГЛОНАСС/GPS



Спутниковая связь INMARSAT



Система мониторинга состояния водителей в рейсе



Сервер для сбора данных

Диспетчерская

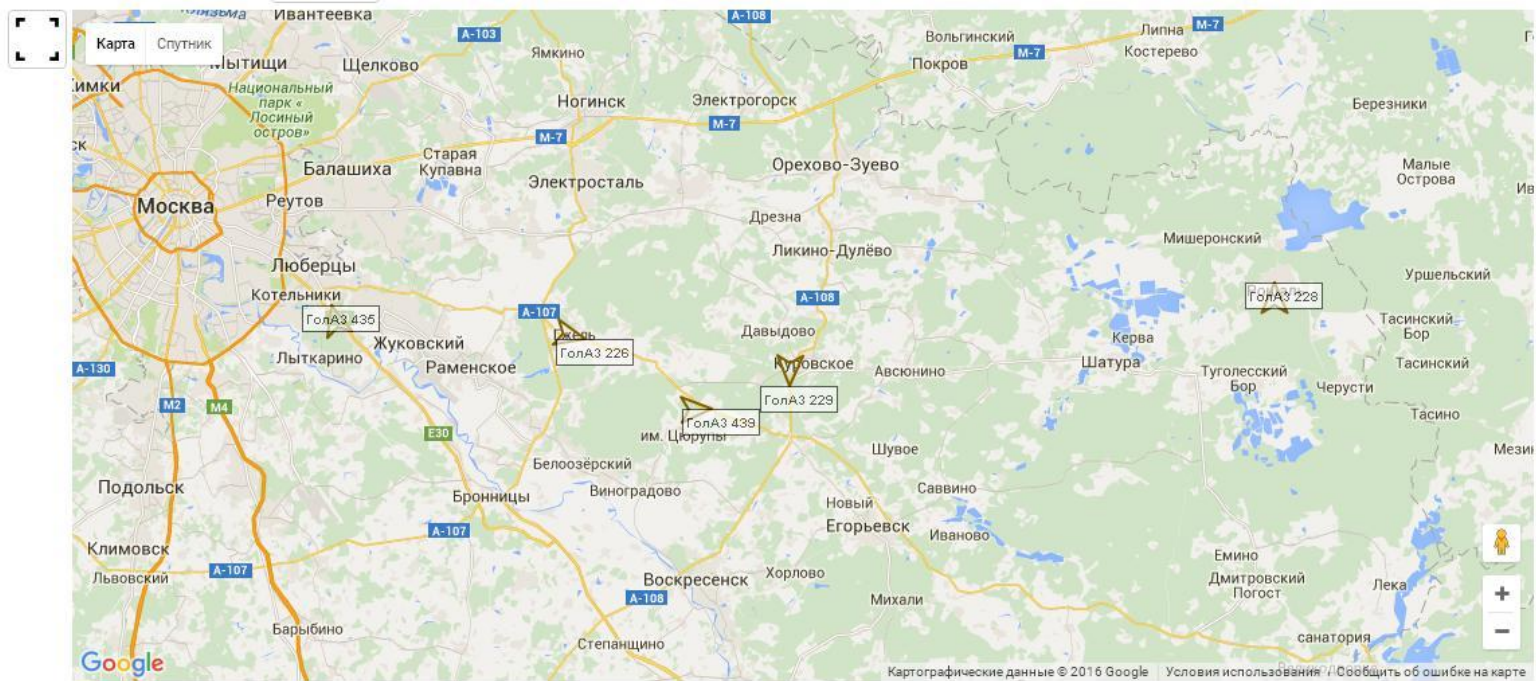
sprv.azurewebsites.net/Dispatcher

Устройства Диспетчерская

Макаев Пользователи Выйти

Диспетчерская

Справка



Машины

| Гос номер | Время в пути | Скорость | Состояние | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------|
| - В сети (5) | | | | |
| ГолАЗ 229 | 2ч 20м | 78.5 км/ч | | Подробнее |
| ГолАЗ 228 | 10м | 0 км/ч | -O- | Подробнее |

Оповещения

| Гос номер | Время | Событие | | |
|-----------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| ГолАЗ 229 | 2016-05-17 08:05 | -O- | Карта | Обработано |
| ГолАЗ 439 | 2016-05-17 08:41 | -O- | Карта | Обработано |
| ГолАЗ 229 | 2016-05-17 08:50 | -O- | Карта | Обработано |

СПРВ

Номер: **904211**.

Гос. номер: **ГолАЗ 229**. Водитель: . Телефон: .

Версия прошивки: **3.12**. Кол-во сессий: **950**. Дата последнего сообщения: **2016-09-27 12:03:56**.

Поездки Скрыть "мусор"

| Номер | Начало | Конец | Длительность, мин | Обстоятельства | Проблемы | Комментарий | | | Мусор |
|-------|------------------|------------------|-------------------|----------------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1265 | 2016-09-27 08:32 | 2016-09-27 12:04 | 211 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1264 | 2016-09-27 03:02 | 2016-09-27 06:48 | 225 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1263 | 2016-09-27 02:43 | 2016-09-27 02:56 | 13 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1261 | 2016-09-26 17:48 | 2016-09-26 17:51 | 3 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1260 | 2016-09-26 17:25 | 2016-09-26 17:27 | 1 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1259 | 2016-09-26 17:09 | 2016-09-26 17:34 | 24 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1258 | 2016-09-26 16:57 | 2016-09-26 17:02 | 5 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1257 | 2016-09-26 12:59 | 2016-09-26 16:30 | 211 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1256 | 2016-09-26 08:37 | 2016-09-26 12:12 | 215 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |
| 1255 | 2016-09-26 06:54 | 2016-09-26 07:53 | 59 | | | | Открыть | Скачать | <input type="checkbox"/> |

1 - 10 of 933 records

[←](#) [x Prev](#) Pg of 94 [Next](#) [→](#)

Устройства Диспетчерская

Макаев Пользователи Выйти

Начало: 2016-05-10 11:13:15

Конец: 2016-05-10 14:36:12

Длительность: 3 часов 22 минут 57 секунд

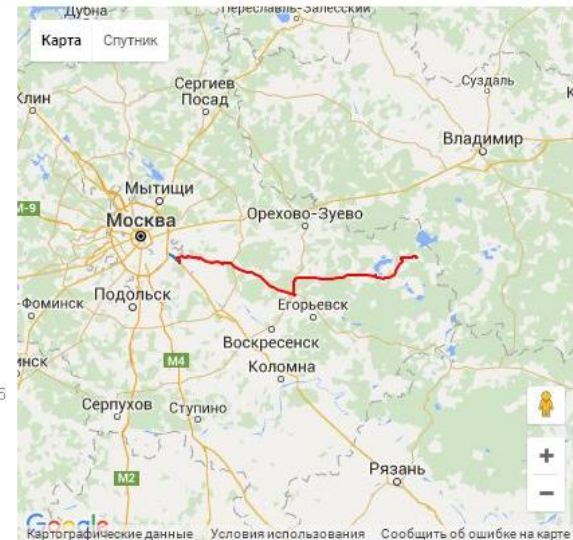
Показывать события: AlarmOff, AlarmWarning1, Alarr

Показывать реле: Relay1, F

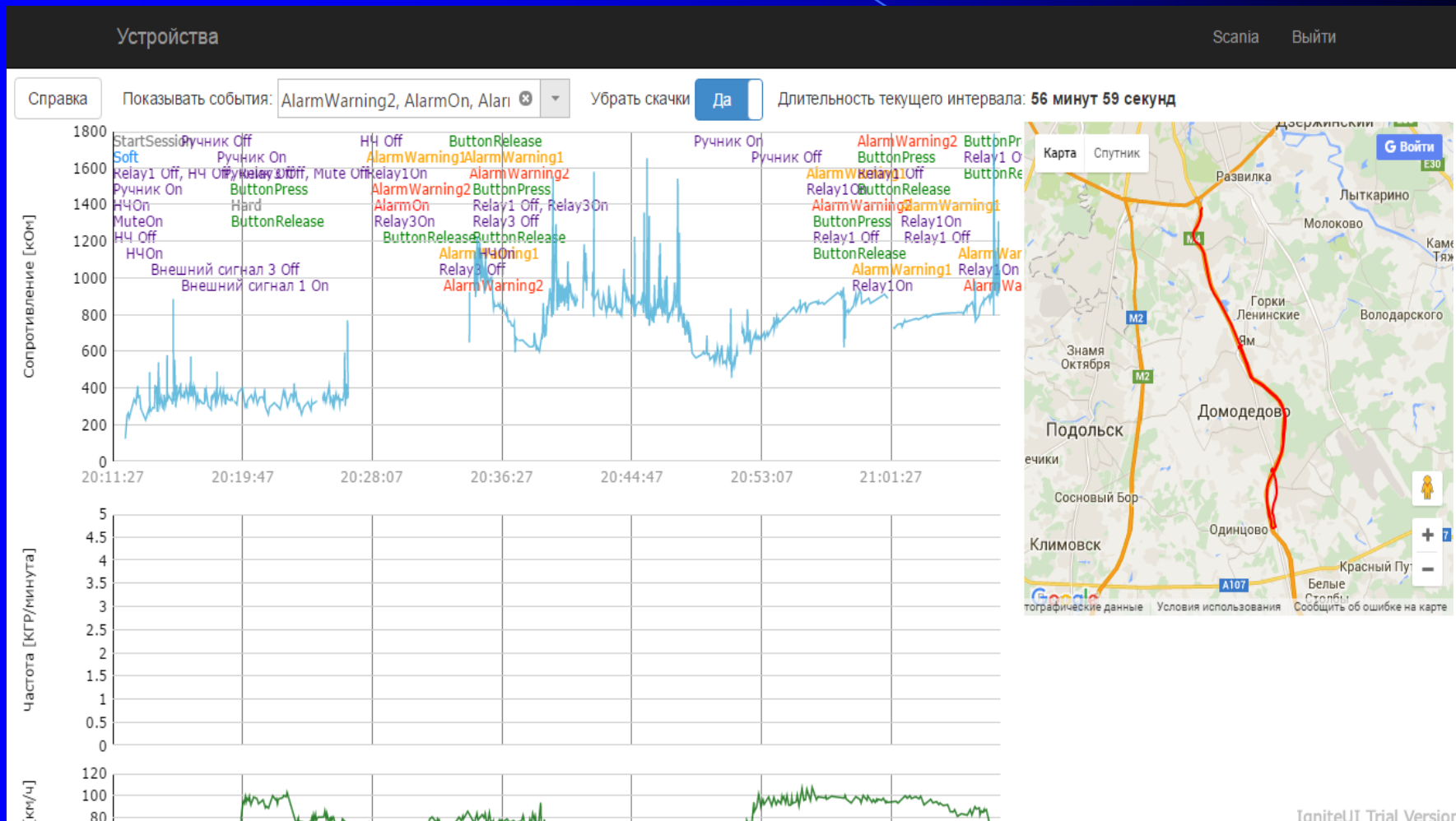
Убрать скачки

Да

Длительность текущего интервала: 2 часов 56 минут 12 секунд



Собственный сервис для мониторинга состояния водителя в рейсе



Функционирование системы в условиях автопредприятия



Внедрение на различных видах автотранспорта

Всего системой поддержания работоспособности СПРВ-МТ «Вигитон» оборудовано более 3000 ТС.

На систему СПРВ-МТ «ВИГИТОН»[®] получена вся разрешительная документация, в том числе официальное утверждение в отношении Правил ООН № 10-05, которое позволяет устанавливать систему на заводах-изготовителях ТС



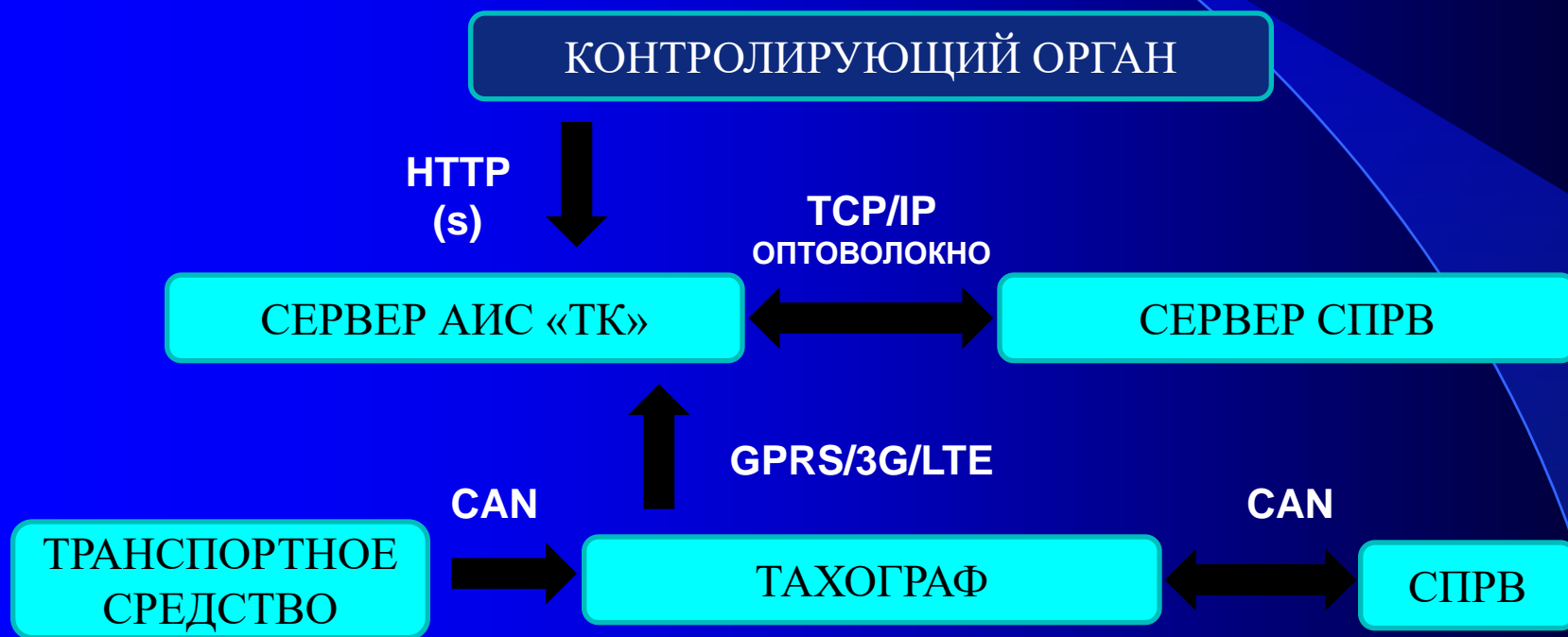
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»

В 2020 году в ходе реализации проекта в 37 городских агломерациях обновлен подвижной состав, используемый при пассажирских перевозках. В общей сложности в регионы поставлено более 500 транспортных средств, оборудованных бортовыми устройствами контроля и поддержания состояния работоспособности водителя.

ТЕКУЩАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ВОДИТЕЛЯ



МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ВОДИТЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕСТОВОЙ ЗОНЫ СЕРВЕРА АИС «ТК»



«Работоспособности водителя» СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

Законодательные инициативы

- В рамках проекта «Система поддержания работоспособности водителя» дорожной карты «Нейронет» Национальной техно-логической инициативы (НТИ) АО «НЕЙРОКОМ» был успешно завершен проект **система поддержания работоспособности водителя**.
- Планируется подготовка проектов нормативно-правовых актов, направленных на обязательное применение средств контроля состояния водителя во время движения и уменьшение сумм страховых премий на обязательное и добровольное страхование автотранспорта.

НИОКР

- АО «НЕЙРОКОМ» с 2016 г. участвует в выполнении ОКР по реализации мероприятий российской части научно-технической программы Союзного государства «Разработка нового поколения электронных компонентов для систем управления и безо-пасности автотранспортных средств специального и двойного назначения» (шифр «Автоэлектроника»).
- Одним из потребителей изделий, создаваемых в рамках программы «Автоэлектроника» и Системы транспортной безопасности, является ПАО «КАМАЗ».
- На работы, выполняемые АО «НЕЙРОКОМ» по данным контрактам, получены положительные экспертные заключения и выражена **заинтересованность от ПАО «КАМАЗ» в серийной установке системы контроля состояния водителя на борт вновь производимых и перспективных автомобилей КАМАЗ**.
- Для проведения работ по тестированию и испытанию опытных образцов устройств контроля текущего состояния и здоровья водителя, создаваемых АО «НЕЙРОКОМ», был заключен договор с ПАО «КАМАЗ» на 2017-2022 гг.

Текущая деятельность

- На подготовку и организацию серийного производства усовершенствованного СПРВ «ВИГИТОН» в течение 2018-2025 гг. планируется направить дополнительно 120 млн. руб.
 - Средства будут направлены на модернизацию производства и создание автоматических линий для выпуска продукции. Первая партия усовершенствованной системы в количестве 5000 шт. планируется к выпуску в 4 квартале 2021 г. Начиная с 2020г. идет серийное производство. К 2025 г. производство выйдет на проектную мощность – 40 тысяч единиц изделий в год.

ПЛАНЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ

- В качестве основного канала распространения систем «ВИГИТОН» рассматривается заключение договоров с производителями автобусов и грузовых автомобилей об установке системы на производимые транспортные средства в составе штатного оборудования.
- В 2019 г. АО «НЕЙРОКОМ» заключен договор с ПАО «КАМАЗ» на разработку схемы размещения устройства, схем подключения его к бортовой системе автомобиля, тестирование и испытание.
- В 2022 г. планируется заключение аналогичных договоров с рядом автопроизводителей, в т.ч. с АО «Брянский автомобильный завод», с ООО «Ликийский автобусный завод» (ЛиАЗ) и ПАО «Павловский автобус» (ПАВ).
- Кроме того, планируется работа напрямую с горно-обогатительными комбинатами и автотранспортными компаниями.



ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

- Основным эффектом от внедрения систем контроля работоспособности водителя является уменьшение количества тяжести дорожно-транспортных происшествий, что в свою очередь приводит к:
 - ✓ уменьшению числа пострадавших и погибших в ДТП,
 - ✓ сокращению потерь автотранспортных предприятий (ущерб от ДТП, простой техники из-за ремонта, оплата больничных листов, нарушение сроков поставок грузов и т.д.),
 - ✓ уменьшению расходов страховых компаний по страховым выплатам.

Перечень поручений по итогам совещания с членами Правительства

Президент утвердил перечень поручений по итогам совещания с членами Правительства, состоявшегося 19 июля 2017 года.

4 августа 2017 года 19:00 Содержит 3 поручения

Пр-1517, п.3

3. Совместно с автономной некоммерческой организацией «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» проработать вопрос и представить предложения об использовании водителями, осуществляющими перевозки пассажиров автомобильным транспортом, оборудованным для перевозок более восьми человек, специальных технических средств, предотвращающих потерю внимания и концентрации.

Доклад – до 30 сентября 2017 г.

Ответственные: Медведев Д.А., Чупшева С.В.

Более подробная информация
www.neurocom.ru

Спасибо за внимание!