

# **Регламент работы навигационной системы контроля дорожных механизмов**

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1 Используемые сокращения**

СКДМ, система - навигационная система контроля дорожных механизмов

НО – Навигационное оборудование

ДО – Дополнительное оборудование

ГКУ НСО ТУАД - Государственное казённое учреждение Новосибирской области «Территориальное управление автомобильных дорог Новосибирской области»

### **1.2 Термины и определения**

Репликационный сервер, сервер репликации - аппаратно-программный комплекс служащий для приёма данных с НО и репликации их на заданные сервера в требуемом формате.

Заказчик – ГКУ НСО ТУАД.

Подрядчик – организация, победившая в торгах на содержание автомобильных дорог Новосибирской области межрегионального и межмуниципального значения.

Пользователь – физическое лицо, имеющее индивидуальный логин в СКДМ, подключённый к ресурсам системы.

Сервер ГКУ НСО ТУАД – аппаратно-программный комплекс, осуществляющий основные функции системы – хранение данных, их обработку, выдачу информации пользователям, разграничение доступа.

Участник – лицо, осуществляющее работу в СКДМ.

Работа механизма - набор операций, производимых механизмом на автомобильной дороге в рамках исполнения Контракта. Движение механизма вне объекта Контракта работой не является.

Работа НО - успешная передача НО информации, согласно определенного формата на сервер ГКУ НСО ТУАД. Неудачные попытки связи, либо некорректная передачи данных работой НО не являются.

Ресурсы системы – набор доступных операций, запросов, отчётов, интерфейсов и прочих возможностей СКДМ.

PDOP – геометрический фактор снижение точности по местоположению. Применяется для оценки точности определения координат.

### **1.3 Назначение Регламента**

1.3.1. Настоящий Регламент определяет механизмы и условия работы навигационной системы контроля дорожных механизмов, включая обязанности пользователей и членов группы администрирования СКДМ, протоколы работы, принятые форматы данных, основные организационно-технические мероприятия, необходимые для безопасной работы СКДМ.

### **1.4 Область действия Регламента**

1.4.1. Настоящий Регламент налагает обязательства на все вовлечённые стороны, а также служит средством официального уведомления и информирования всех сторон во взаимоотношениях, возникающих в процессе работы СКДМ.

1.4.2. Настоящий регламент налагает следующие обязательства:

- для проведения работ по содержанию автодорог машины и механизмы оборудуются навигационным оборудованием системы контроля дорожных механизмов (СКДМ) – датчиками, с подключением к единой автоматизированной системе диспетчерского контроля, функционирующей у Заказчика.

- при отсутствии установленных на машинах и механизмах датчиков, они должны быть установлены Подрядчиком в срок, установленный Контрактом на содержание автомобильных дорог Новосибирской области.

## **2 СТРУКТУРА СИСТЕМЫ**

### **2.1 Участники**

2.1.1. В СКДМ могут присутствовать следующие типы участников:

1. Администратор СКДМ – должностное лицо, отвечающее за общую работоспособность и безопасность СКДМ и сервера ГКУ НСО ТУАД.
2. Администратор репликационного сервера – должностное лицо ГКУ НСО ТУАД, отвечающее за общую работоспособность и безопасность репликационного сервера.
3. Администратор НО - должностное лицо Подрядчика, имеющее доступ к ресурсам НО для обновления программного обеспечения (прошивок) и прочих манипуляций с НО. Все официальные уведомления, запросы и взаимодействия с другими Участниками, должны производиться Администратором НО.
4. Пользователь ГКУ НСО ТУАД - физическое лицо, имеющее индивидуальный логин на сервере ГКУ НСО ТУАД, подключённый к ресурсам системы.
5. Прочий пользователь – физическое лицо, подключённое к прочим блокам системы.

2.1.2. Каждый участник обладает своим набором прав и обязанностей в системе, определённый в настоящем Регламенте.

2.1.3. Администратором СКДМ является начальник отдела информационных технологий и связи ГКУ НСО ТУАД, который самостоятельно, либо по договору субподряда осуществляет управление СКДМ и сервера ГКУ НСО ТУАД.

2.1.4. Администратором репликационного сервера является начальник отдела информационных технологий и связи ГКУ НСО ТУАД, который самостоятельно, либо по договору субподряда осуществляет управление репликационным сервером.

2.1.5. Администратором НО является должностное лицо, уполномоченное Подрядчиком для осуществления манипуляций с НО.

### **2.2 Состав системы**

2.2.1. Система состоит из следующих основных блоков:

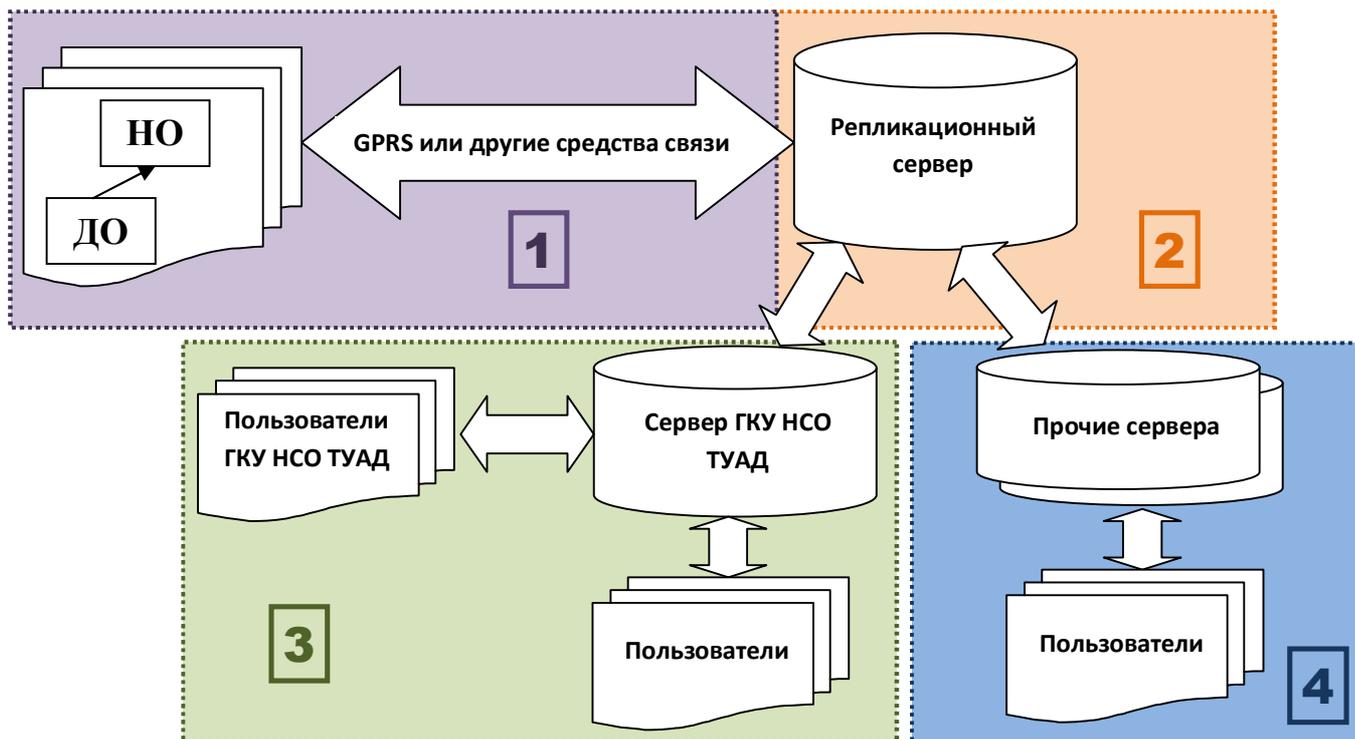
- Навигационное оборудование (НО) устанавливается на транспортное средство и подключается к его бортовой сети. Также может подключаться дополнительное оборудование (ДО), по усмотрению Подрядчика для его собственных нужд. НО и ДО устанавливается Подрядчиком за его счет.
- Система связи передаёт информацию от мобильного блока до репликационного сервера и в обратном направлении. Как правило, используется GPRS, но могут применяться и другие технологии.
- Репликационный сервер выполняет функции первичной обработки данных, перекодирования и пересылки по определённым адресам в требуемом формате.

- Сервер ГКУ НСО ТУАД выполняет функцию сбора данных, их обработку, хранение выдачу информации в виде отчётов конечному пользователю, разграничение доступа.
- Прочие сервера выполняют функции согласно их назначения.
- Пользователи системы подключаются к ресурсам системы по индивидуальным логинам

2.2.2. Система может включать и другие блоки, не нарушающие принятой схемы потоков данных

## 2.3 Схема потоков данных и зоны ответственности

2.3.1. Схема потоков данных и зона ответственности представлена на рисунке 1.



Зоны ответственности:

- 1 - Подрядчик
- 2 - Оператор репликационного сервера
- 3 - ГКУ НСО ТУАД
- 4 - Владелец сервера

Рисунок 1 – Схемы потоков данных и зоны ответственности

## 2.4 Права и обязанности участников

- 2.4.1. Подрядчик имеет право получить индивидуальный логин на сервере ГКУ НСО ТУАД для получения ресурсов системы по своим механизмам. Набор ресурсов определяется Администратором системы.
- 2.4.2. Администратор НО имеет право получить необходимые полномочия на репликационном сервере для управления НО. Набор полномочий определяется Администратором репликационного сервера.
- 2.4.3. Администратор СКДМ имеет право заблокировать обработку данных на сервере ГКУ НСО ТУАД с НО отдельных механизмов в случае подозрения на ошибочность или недостоверность данных согласно п.2.9. настоящего Регламента.
- 2.4.4. Администратор СКДМ имеет право ограничить или заблокировать отдельные IP адреса с которых производится DDoS-атаки на сервер СКДМ.

- 2.4.5. Администратор СКДМ имеет право ограничить скорость доступа пользователя к ресурсам СКДМ в случае превышения допустимой нагрузки на сервер СКДМ.
- 2.4.6. Администратор репликационного сервера имеет право ограничить или заблокировать отдельные IP адреса с которых производится DDoS-атаки на репликационный сервер.
- 2.4.7. Администратор репликационного сервера имеет право ограничить скорость доступа пользователя к ресурсам репликационного сервера в случае превышения допустимой нагрузки на репликационный сервер.
- 2.4.8. Администратор СКДМ имеет право смены пароля пользователя в случае подозрения на его компрометацию. Новый пароль сообщается участнику в течение 5 суток.
- 2.4.9. Все участники имеют право вносить предложения по дополнению и улучшению работы системы Администратору СКДМ.
- 2.4.10. Все действия в СКДМ, совершенные с логина пользователя относятся к пользователю, поэтому все участники обязаны соблюдать конфиденциальность паролей к логинам и в случае их компрометации немедленно сообщать Администратору СКДМ.
- 2.4.11. Все участники обязаны использовать систему только по прямому назначению и не перегружать систему масштабными запросами за продолжительные промежутки времени.
- 2.4.12. В систему могут вноситься обновления и изменения не ухудшающие права участников и не нарушающие схему потока данных.
- 2.4.13. В случае нарушения нормальной работы сервера ГКУ НСО ТУАД и репликационного сервера вследствие аварии и непредвиденных ситуаций Администратор системы должен информировать Администраторов НО с указанием ориентировочных сроков восстановления, согласно главы 5 Настоящего Регламента.
- 2.4.14. В случае проведения регламентных работ на сервере ГКУ НСО ТУАД и репликационном сервере Администратор системы должен информировать Администраторов НО не менее чем за 3 дня до проведения работ и с указанием ориентировочных сроков их окончания, согласно главы 5 Настоящего Регламента.

## **2.5 Навигационное оборудование и средства связи**

- 2.5.1. Навигационное оборудование должно быть установлено на все механизмы Подрядчика, занятые на содержании автомобильных дорог Новосибирской области межрегионального и межмуниципального значения, независимо от протяжённости дорог, обслуживаемых в рамках Контракта, района расположения, наличия устойчивой связи, а также на все механизмы субподрядных организаций, исполняющие работы в рамках указанных Контрактов.
- 2.5.2. В исключительных случаях допускается не устанавливать НО на механизмы Подрядчика с обязательным согласованием с Заказчиком. В этом случае составляется акт, в котором указывается механизм, период работы механизма без НО, дорога и обоснование невозможности установки НО. Использование механизмов без НО и без акта является неисполнением Контракта.
- 2.5.3. Навигационное оборудование и дополнительное оборудование является собственностью Подрядчика. Их покупка, установка, настройка и эксплуатация производится Подрядчиком самостоятельно.
- 2.5.4. Тип оборудования и формат передачи данных выбирается Подрядчиком самостоятельно. При этом должны соблюдаться следующие условия:
  - 1. Формат передачи данных должен в полном объёме поддерживаться репликационным сервером, согласно п.2.6. настоящего Регламента.
  - 2. НО должно отвечать следующим условиям:

- Определять географические координаты в глобальной системе координат WGS-84 в стандартном формате NMEA-0183 (приложение №1 к настоящему регламенту);
- Иметь возможность выхода в GPRS-сеть, для передачи данных по HTTP протоколу;
- Иметь собственный уникальный номер, для идентификации в системе;
- Абсолютная точность определения координат – не более 30 метров;
- НО, смонтированная на дорожном механизме должна быть вандалоустойчива и иметь систему тестирования и корректности передаваемых данных;
- Наличие энергонезависимой памяти для записи данных в случае невозможности установления соединения с сервером (нахождение вне зоны сети, сбой на сервере и т.д.) не менее 30 суток;

2.5.5. Модуль связи НО должен обеспечивать передачу информации в режиме реального времени. Выбор оператора связи должен производиться таким образом, чтобы работа механизмов находилась максимально в зоне покрытия оператора связи.

2.5.6. Передача навигационных данных должна осуществляться непосредственно от НО на репликационный сервер. Запрещается использовать промежуточные сервера ретрансляции и оборудование, не входящее в стандартный комплект НО. В случае обнаружения передачи данных не с НО, передача данных с механизма блокируется, а данные помечаются как нелегитимные, согласно п. 2.9.9. настоящего Регламента.

2.5.7. Все расходы по связи между НО и репликационным сервером несёт Подрядчик.

2.5.8. Подрядчик несёт полную ответственность за бесперебойную работу НО и передачу данных на сервер ГКУ НСО ТУАД в полном объёме.

## **2.6 Репликационный сервер**

2.6.1. В настоящий момент репликационный сервер поддерживает прямую передачу данных с устройств, поддерживающих стандартные форматы NMEA-0183 и EGTS (согласно ГОСТ33472-2015).

2.6.2. Допускается использование нестандартного оборудования для передачи навигационных данных. Для подключения нестандартного оборудования, не поддерживаемого репликационным сервером, Подрядчик должен за свой счёт дописать необходимые модули с обязательным их тестированием и согласованием с ГКУ НСО ТУАД. Передача данных с нестандартного оборудования не должна нарушать другие требования настоящего Регламента.

2.6.3. Список серверов для репликации данных не может быть более 5.

2.6.4. Данные передаются на прочие сервера в режиме реального времени в заранее согласованном формате.

2.6.5. После успешной передачи данных на все сервера-получатели данные с репликационного сервера удаляются.

2.6.6. В случае неуспешной передачи данных они хранятся на сервере в течение 30 дней. За этот срок делаются повторные попытки передачи данных. После истечения этого срока данные удаляются, а передача данных на недоступный сервер прекращается.

## **2.7 Сервер ГКУ НСО ТУАД**

2.7.1. Программное обеспечение сервера ГКУ НСО ТУАД построено на web ориентированной архитектуре по принципу «тонкого клиента». Для доступа к ресурсам СКДМ требуется стандартный браузер и выход в сеть Интернет.

2.7.2. Для получения данных о работе НО и механизмов Подрядчика, занятых на содержании автомобильных дорог Новосибирской области межрегионального и межмуниципального

значения, Заказчик использует исключительно сервер ГКУ НСО ТУАД. Данные на других серверах при рассмотрении конфликтных ситуаций не учитываются.

- 2.7.3. Подрядчик обязан самостоятельно следить за информацией о работе механизмов на сервере ГКУ НСО ТУАД и в случае обнаружения несоответствий незамедлительно сообщать Администратору системы. В случае отсутствия сообщений от Подрядчика о несоответствии информации на сервере ГКУ НСО ТУАД вина за несоответствие лежит на Подрядчике.
- 2.7.4. Вся информация на сервере ГКУ НСО ТУАД сохраняется, архивируется и хранится в течение неограниченного срока.

## **2.8 Прочие блоки системы**

- 2.8.1. К прочим блокам системы относятся сервера сторонних организаций, на которые передаются данные репликационным сервером, пользователи этих серверов и прочие объекты не относящиеся к НО, серверу репликации и серверу ГКУ НСО ТУАД.
- 2.8.2. ГКУ НСО ТУАД не несёт ответственности за работоспособность прочих блоков системы.

## **2.9 Неточные, ошибочные, недостоверные и нелегитимные данные**

- 2.9.1. Данные, поступающие в СКДМ с НО признаются неточными в случае превышения предела абсолютной точности определения координат (более 30 метров). Подобные случаи возникают при плохой геометрии спутников (PDOP), наличию препятствий (лесной массив, застройка), наличие электронных помех, некорректной работы навигационного оборудования и прочих факторов. Основные критерии для отнесения данных к неточным:
  - «Рванный» трек;
  - Смещение трека, относительно трека, определённого высокоточными приборами;
  - Наличие грубых измерений;
  - Резкое и бессистемное изменение курса движения механизма.
- 2.9.2. Неточные данные, образованные вследствие плохих геометрических условий фильтруются и обрабатываются специальными алгоритмами сервера ГКУ НСО ТУАД для выделения «полезной» составляющей.
- 2.9.3. Неточные данные, образованные вследствие некорректной работы НО трактуются как неработоспособность НО. Критерии некорректной работы НО:
  - Наличие более 10% неточных данных при PDOP меньше 6;
  - Наличие более 50% неточных данных при пробеге механизма более 100 км;
- 2.9.4. Данные, поступающие в СКДМ с НО признаются ошибочными в случае нарушения формата передачи данных, неверного местоопределения, некорректной работы навигационного оборудования и прочих факторов. Основные критерии для отнесения данных к ошибочным:
  - Нулевые, либо явно ошибочные значения координат, времени и прочих параметров, передаваемых НО на сервер ГКУ НСО ТУАД;
  - Пропуск параметров строки формата NMEA;
  - Незаконченная строка формата NMEA;
  - Несоответствие строки формата NMEA контрольной сумме;
  - Нарушение протокола EGTS;
  - Несоответствие формату передачи данных на репликационный сервер.
- 2.9.5. Ошибочные данные выявляются специальными алгоритмами сервера ГКУ НСО ТУАД и при расчётах не учитываются (отбрасываются).

- 2.9.6. Ошибочные данные, образованные вследствие некорректной работы НО трактуются как неработоспособность НО. Критерии некорректной работы НО:
- Наличие более 5% ошибочных данных, поступающих с НО;
- 2.9.7. Данные, поступающие в СКДМ с НО признаются недостоверными в случае несоответствия регистрационных данных механизма, определённые в п 3.1.1 настоящего Регламента реальным значениям и отсутствия заявок от Подрядчика об изменении регистрационных данных на сервере ГКУ НСО ТУАД в течении 5 суток.
- 2.9.8. Недостоверные данные выявляются путём сличения механизмов в подразделениях Подрядчика с информацией о них в СКДМ ответственными представителями Заказчика.
- 2.9.9. Данные, поступающие в СКДМ с НО признаются нелегитимными в случае нарушения схемы передачи данных. Критерии для отнесения данных к нелегитимным:
- В случае передачи данных с НО на репликационный сервер через промежуточные сервера репликации, согласно п. 2.5.6. настоящего Регламента;
  - В случае обнаружения эмуляции работы НО. Критерии эмуляции НО:
    - Наличие треков с совпадающими либо детерминировано преобразованными координатами для разного времени, либо разных механизмов;
    - Наличие потока данных с частотой, превышающей физические возможности оборудования и средств связи;
    - Наличие признаков передачи данных через внешний модем сотового оператора;
    - Прочие критерии, достоверно устанавливающие факт эмуляции.
  - В случае выявления факта установки на один механизм нескольких комплектов НО, передающих информацию на сервер ГКУ НСО ТУАД;
  - В случае выявления факта нелегитимности данных ответственными представителями Заказчика в подразделениях Подрядчика путём сличения реальных данных с информацией в СКДМ.

## **2.10 Критерии работы навигационного оборудования**

- 2.10.1. Навигационное оборудование считается нерабочим по вине Подрядчика, если соблюдается любое из следующих условий:
- НО не передаёт данные на сервер ГКУ НСО ТУАД по любой причине (отключено, демонтировано, в нерабочем состоянии, отсутствие средств на сим-картах и пр.) кроме случаев, когда Подрядчик окажет отсутствие своей вины (сбой сотового оператора, сбой сервера ГКУ НСО ТУАД или репликационного сервера и т.д.);
  - В случаях, описанных в пунктах 2.9.3., 2.9.6., 2.9.7. настоящего Регламента;
- 2.10.2. Для подтверждения работы НО Подрядчик должен не реже 1 раза в 5 суток включать НО и передавать данные о местоположении механизма, либо приостанавливать регистрацию механизма, согласно п. 3.1.3. настоящего Регламента.

## **3 РАБОТА В СКДМ**

### **3.1 Регистрация, приостановление и прекращение регистрации механизма в СКДМ**

- 3.1.1. Для регистрации нового механизма в СКДМ необходимо предоставить Администратору СКДМ согласно главе 5 настоящего Регламента следующие регистрационные данные:
- Уникальный код НО;
  - Номер связанной SIM-карты;

- Марка, модель, государственный номер механизма на который установлено НО;
- Организация;
- Номер контракта, исполнение которого будет обеспечивать данный механизм;
- Подразделение организации, район расположения

3.1.2. Для прекращения регистрации механизма в СКДМ необходимо подать заявку Администратору СКДМ согласно главе 5 настоящего Регламента с указанием организации, подразделения, марки, модели, государственного номера механизма. Данные о работе механизма за прошедший период сохраняются на сервере ГКУ НСО ТУАД.

3.1.3. Для приостановления регистрации механизма в СКДМ в случае длительного простоя (сезонность, ремонт и т.д.) необходимо подать заявку Администратору СКДМ согласно главе 5 настоящего Регламента с указанием организации, подразделения, марки, модели, государственного номера механизма и срока приостановки. В течении срока приостановки механизм не учитывается в отчетах по работе механизмов или неработающей техники.

### **3.2 Изменение регистрационных данных**

3.2.1. Для изменения регистрационных данных необходимо подать заявку Администратору СКДМ согласно главе 5 настоящего Регламента с указанием организации, подразделения, марки, модели, государственного номера механизма и подробным описанием изменяемых данных.

3.2.2. Подрядчик обязан самостоятельно следить за соответствием регистрационных данных на сервере ГКУ НСО ТУАД и своевременно подавать заявки на изменение несоответствий. В случае отсутствия заявок от Подрядчика об изменении информации на сервере ГКУ НСО ТУАД вина за несоответствие лежит на Подрядчике.

### **3.3 Доступ к ресурсам системы**

3.3.1. Каждый пользователь имеет свой собственный набор доступных ресурсов СКДМ, определяемый Администратором системы.

3.3.2. Внешний вид отчетов, их содержание и информативность может изменяться ГКУ НСО ТУАД без согласования с другими участниками.

3.3.3. Все действия пользователя в системе фиксируются и могут быть использованы в спорных ситуациях.

3.3.4. Администратор системы имеет право ограничить пользователя системы в ресурсах по причинам, изложенным в п.2.4.10 и 2.4.11 настоящего Регламента.

## **4 ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ И ПОЛИТИКА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ**

4.1. Навигационное оборудование, дополнительное оборудование принадлежит Подрядчику.

4.2. Право собственности на все аппаратные и программные средства сервера ГКУ НСО ТУАД принадлежит ГКУ НСО ТУАД.

4.3. Право собственности на все аппаратные и программные средства репликационного сервера принадлежит ГКУ НСО ТУАД.

4.4. Вся информация на сервере ГКУ НСО ТУАД, в том числе данные, поступившие с НО через репликационный сервер является собственностью ГКУ НСО ТУАД.

4.5. Вся информация на сервере ГКУ НСО ТУАД является конфиденциальной информацией ГКУ НСО ТУАД.

4.6. Информация, не являющаяся конфиденциальной, является открытой.

- 4.7. Открытая информация может использоваться и публиковаться ГКУ НСО ТУАД без ограничений.
- 4.8. Конфиденциальная информация ГКУ НСО ТУАД может быть опубликована или передана другому лицу по решению ГКУ НСО ТУАД. При использовании данной информации ссылка на ГКУ НСО ТУАД обязательна.
- 4.9. Информация о настоящем Регламенте не считается конфиденциальной.
- 4.10. Участники не должны раскрывать информацию, относящуюся к типу конфиденциальной информации, каким бы то ни было третьим лицам за исключением случаев:
  - определённых в настоящем Регламенте;
  - требующих раскрытия в соответствии с действующим законодательством или при наличии судебного постановления.

## **5 ПОРЯДОК УВЕДОМЛЕНИЯ УЧАСТНИКОВ**

- 5.1. Для регистрации, приостановлении, прекращении регистрации механизма в СКДМ, изменении учетных данных и прочих уведомлений, определенных в настоящем Регламенте Администратор НО отправляет необходимые данные Администратору СКДМ по электронной почте с обязательным подтверждением приема сообщения.
- 5.2. В случае отсутствия подтверждения приема сообщения Администратор НО должен обратиться к Администратору СКДМ по телефону для подтверждения приема.
- 5.3. В случае отсутствия подтверждения приема сообщения, Заказчик считается не уведомлен должным образом.
- 5.4. Для информирования Участников, определенных в настоящем Регламенте Администратор СКДМ отправляет необходимые данные Администраторам НО по электронной почте с обязательным подтверждением приема сообщения.

## **6 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

- 6.1. Администратор СКДМ и Администратор репликационного сервера:
  - e-mail – [skdm@tuad.nso.ru](mailto:skdm@tuad.nso.ru);
  - тел/факс – (383) 335-81-51

**Приложение №1 к Регламенту работы навигационной  
системы контроля дорожных механизмов**

**Описание протокола NMEA-0183 версии 2.1**

NMEA – это формат передачи сообщений между корабельными приборами. Он включает в себя систему сообщений для обмена информацией между навигационными GPS приёмниками и потребителями навигационной информации. Все команды и сообщения передаются в текстовом ASCII виде, относящиеся к GPS приёмникам начинаются с \$GP, в конце строки сообщения должны быть символы <CR> и <LF>. В последнем поле сообщения может быть указана контрольная сумма текущего сообщения, начинающаяся с разделителя \*. Контрольная сумма 8-ми битная (исключающая ИЛИ) всех символов сообщения, расположенных между разделителями \$ и \*, не включая последних. Шестнадцатеричный результат переводится в два ASCII символа (0-9, A-F).

Содержание некоторых сообщений протокола NMEA версии 2.1

**\$GPGGA** - Сообщение содержит GPS данные о местоположении, времени местоопределения, качестве данных, количестве использованных спутников, HDOP (Фактор Ухудшения Точности Плановых Координат), информацию о дифференциальных поправках и их возраст.

**\$GPRMC** - Сообщение RMC содержит данные о времени, местоположении, курсе и скорости, передаваемые навигационным GPS приёмником. Контрольная сумма обязательна для этого сообщения, интервалы передачи не должны превышать 2 секунды. Все поля данных должны быть подготовлены, пока ещё нет самих данных. Недействительные поля могут быть использованы, пока данные временно не готовы.

**\$GPGLL** - Сообщение содержит GPS-данные о географической широте, долготе и времени определения координат.

**\$GPGSA** - В этом сообщении отображается режим работы GPS приёмника, параметры спутников, используемых при решении навигационной задачи, результаты которой отображены в сообщении \$GPGGA и значения факторов точности определения координат.

**\$GPGSV** - В сообщении указывается количество видимых спутников, их номера, возвышение, азимут, и значение отношения сигнал/шум для каждого из них.

**\$GPVTG** - Сообщение VTG передает текущее истинное направление курса (COG) и скорость относительно земли (SOG).

Дополнение к протоколу NMEA, которые могут быть использованы в устройстве

**\$PGIO** - Сообщение отображает информацию о состоянии устройства и его входах/выходах.

**\$PGID** - Сообщение отображает серийный номер устройства.

**GGA - GPS Данные о местоположении**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

\$GPGGA, hhmmss.ss, 1111.11, a, ууууу.уу, a, x, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx \*hh

1. Гринвичское время на момент определения местоположения.
2. Географическая широта местоположения.
3. Север/Юг (N/S).
4. Географическая долгота местоположения.
5. Запад/Восток (E/W).
6. Индикатор качества GPS сигнала:
  - 0 = Определение местоположения не возможно или не верно;
  - 1 = GPS режим обычной точности, возможно определение местоположения;
  - 2 = Дифференциальный GPS режим, точность обычная, возможно определение местоположения;
  - 3 = GPS режим прецизионной точности, возможно определение местоположения.
7. Количество используемых спутников (00-12, может отличаться от числа видимых).
8. Фактор Ухудшения Точности Плановых Координат (HDOP).
9. Высота антенны приёмника над/ниже уровня моря (HGEO).
10. Единица измерения высоты расположения антенны, метры.
11. Геоидальное различие - различие между земным эллипсоидом WGS-84 и уровнем моря(геоидом), "-" = уровень моря ниже эллипсоида (HMET).
12. Единица измерения различия, метры.
13. Возраст Дифференциальных данных GPS - Время в секундах с момента последнего SC104 типа 1 или 9 обновления, заполнено нулями, если дифференциальный режим не используется.
14. Индикатор станции, передающей дифференциальные поправки, ID, 0000-1023.
15. Контрольная сумма строки.

Пример сообщения:

\$GPGGA,004241.47,5532.8492,N,03729.0987,E,1,04,2.0,-0015,M,,,\*31

**RMC – рекомендуемый минимум GPS / навигационных данных**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

\$GPRMC, hhmss.ss, A, 1111.11, N, ууууу.уу, E, x.x, x.x, ddmmyy, x.x, E \*hh

1. Время фиксации местоположения (universal time coordinated, UTC)

2. Состояние: A = действительный, V = предупреждение навигационного приёмника
3. Географическая широта местоположения (latitude)
4. Север/Юг (N/S)
5. Географическая долгота местоположения (longitude)
6. Запад/Восток (E/W)
7. Скорость над поверхностью в узлах (SOG in knots)
8. Истинное направление курса в градусах (COG)
9. Дата: dd/mm/yy
10. Магнитное склонение в градусах (magnetic variation)
11. Запад/Восток (E/W)
12. Контрольная сумма строки (обязательно)

Пример сообщения:

\$GPRMC,113650.0,A,5548.607,N,03739.387,E,000.01,255.6,210403,08.7,E\*69

### **GLL - географическое положение — Широта/Долгота**

1 2 3 4 5 6 7

\$GPGLL, 1111.11, a, yyyyyy.yy, a, hhhmss.ss, A \*hh

1. Географическая широта местоположения.
2. Север/Юг (N/S).
3. Географическая долгота местоположения.
4. Запад/Восток (E/W).
5. Гринвичское время на момент определения местоположения.
6. Статус A = данные верны  
V = данные не верны
7. Контрольная сумма строки.

Пример сообщения:

\$GPGLL,5532.8492,N,03729.0987,E,004241.469,A\*33

## **GSA - GPS факторы точности и активные спутники**

В этом сообщении отображается режим работы GPS приёмника, параметры спутников, используемых при решении навигационной задачи, результаты которой отображены в сообщении \$GPGGA и значения факторов точности определения координат.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

\$GPGSA, a, x, xx, x.x, x.x, x.x \*hh

1. Режим: M = Ручной, принудительно включен 2D или 3D режим;

A = Автоматический, разрешено автомат. выбирать 2D/3D.

2. Режим: 1 = Местоположение не определено, 2 = 2D, 3 = 3D

3-14. PRN номера спутников, использованных при решении задачи местоопределения (нули для неиспользованных).

15. Фактор PDOP.

16. Фактор HDOP.

17. Фактор VDOP.

18. Контрольная сумма строки.

Пример сообщения:

\$GPGSA,A,3,01,02,03,04,,,,,,,,,2.0,2.0,2.0\*34

## **GSV - видимые спутники GPS**

В этом сообщении отображается число видимых спутников(SV), PRN номера этих спутников, их высота над местным горизонтом, азимут и отношение сигнал/шум. В каждом сообщении может быть информация не более чем о четырех спутниках, остальные данные могут быть расположены в следующих по порядку \$GPGSV

сообщениях. Полное число отправляемых сообщений и номер текущего сообщения указаны в первых двух полях каждого сообщения.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

\$GPGSV, x, x, xx, xx, xx, xxx, xx, xx, xx, xxx, xx \*hh

1. Полное число сообщений, от 1 до 9.

2. Номер сообщения, от 1 до 9.

3. Полное число видимых спутников.

4. PRN номер спутника.

5. Высота, градусы, (90° - максимум).

- 6. Азимут истинный, градусы, от 000° до 359°.
- 7. Отношение сигнал/шум от 00 до 99 дБ, ноль - когда нет сигнала.
- 8-11. Тоже, что в 4-7 для второго спутника.
- 12-15. Тоже, что в 4-7 для третьего спутника.
- 16-19. Тоже, что в 4-7 для четвертого спутника.
- 20. Контрольная сумма строки.

Пример сообщения:

\$GPGSV,3,1,12,02,86,172,,09,62,237,,22,39,109,,27,37,301,\*7A

\$GPGSV,3,2,12,17,28,050,,29,21,314,,26,18,246,,08,10,153,\*7F

\$GPGSV,3,3,12,07,08,231,,10,08,043,,04,06,170,,30,00,281,\*77

**VTG – истинное направление курса и скорость относительно земли**

1 2 3 4 5 6 7 8 9

\$GPVTG, х.х, Т, х.х, М, х.х, N, х.х, К \*hh

- 1. Направление курса в градусах, Т
- 2. Направление курса в градусах, Т
- 3. Магнитное склонение в градусах, М
- 4. Магнитное склонение в градусах, М
- 5. Скорость над поверхностью (SOG) в узлах
- 6. Единица измерения скорости, N = узлы
- 7. Скорость над поверхностью (SOG) в км/ч
- 8. Единица измерения скорости, К = км/ч
- 9. Контрольная сумма строки (обязательно)

Пример сообщения:

\$GPVTG,217.5,T,208.8,M,000.00,N,000.01,K\*4C

**Дополнение к протоколу NMEA-0183**

В дополнение и согласно спецификации NMEA введены и поддерживаются несколько дополнительных форматов данных.

## **PGIO – внутренние состояния устройства**

1 2 3 4 5 6 7

\$PGIO, C, nnnnnnnn, ddmmyy, hhmmss, io, a \*hh

1. флаг запуска системы и режима чтения данных
2. уникальный номер записи в журнале (десятичное целое)
3. дата (ddmmyy)
4. время (hhmmss)
5. состояние дискретных входов и выходов (два 16-ричных числа)
6. состояние входов "тревога" (16-ричное число)
7. контрольная сумма строки (обязательно)

Пример сообщения:

\$PGIO,\_,00000437,050805,082836,10,00\*40

## **PGID – идентификационный номер устройства**

Предложение формата PGID может быть выведено устройством только один раз при выводе данных в пакетном режиме, что позволяет идентифицировать источник данных (передающее устройство, транспортное средство или иной объект наблюдения).

1 2

\$PGID, nnnnnnnn \*hh

1. идентификационный номер устройства
2. контрольная сумма строки (обязательно)

Пример сообщения:

\$PGID,00001004\*40