



Дата: 30.06.2023

ПРОТОКОЛ № 06/2023
проведения испытаний НАП CAN-WAY с использованием
Мобильной измерительно-диагностической лаборатории (МИДЛ)

1	Цель испытаний	3
2	Объект испытаний	3
3	Средства проведения испытаний	3
4	Время и место проведения испытаний	4
5	Режимы работы испытываемой НАП	4
6	Условия проведения испытаний.....	5
7	Результаты испытаний	7
8	Выводы.....	12

1 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

1.1 Цель испытаний: оценка точности определения местоположения НАП по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в условиях загородной трассы.

2 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Навигационная аппаратура потребителя (НАП) - абонентские телематические терминалы «CAN-WAY» (далее – НАП CAN-WAY) производства ООО «Фарватер» (Рисунок 1).



Рисунок 1 НАП CAN-WAY

2.2 На испытания представлены два образца НАП:

Образец 1 - уникальный ID 864626045068472,

Образец 2 - уникальный ID 864626045078182.

3 СРЕДСТВА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Мобильная измерительно-диагностическая лаборатория ГЮИД.464979.001, заводской номер 073-2003004-01, свидетельство о поверке № С-Т/11-08-2022/177560341 действительно до 09.08.2023.

3.2 Базовый приемник TPS NET-G5 с антенной TPSCR3_GGD CONE из состава системы контроля и подтверждения характеристик РНП системы ГЛОНАСС в интересах гражданских потребителей (СКПХ) первой очереди, заводской номер 005-173023-01, свидетельство о поверке № С-Т/09-09-2022/189245346 действительно до 08.09.2023.

3.3 Испытания проводились лабораторией 030042 Информационно-аналитического центра координатно-временного обеспечения АО «ЦНИИмаш» (ИАЦ КВНО).

Контактная информация:

ИАЦ КВНО АО «ЦНИИмаш»:

Адрес: Московская область, г. Королев, ул. Пионерская, д. 4

4 ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Испытания проводились с 06.06.2023 по 08.06.2023.

4.2 Место проведения испытаний: автомобильный маршрут г. Москва – г. Ярославль - г. Кострома – г. Иваново – г. Владимир - г. Москва по автодорогам М-8, Р-132, Р-243, 34-Н15, 34-Н21, 34-Н3, Р-600, М-7 (рисунок 2).



Рисунок 2 Маршрут испытаний

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИСПЫТЫВАЕМОЙ НАП

5.1 При испытаниях образец 1 работал в режиме местоопределений по сигналам GPS и ГЛОНАСС, образец 2 – только по сигналам ГЛОНАСС. Интервал выдачи местоопределений – 1 с. Остальные настройки НАП – по умолчанию.

5.2 Режимы работы НАП в процессе испытаний не менялись.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

6.1 Маршрут обеспечивает характерные для загородной автомобильной трассы, траектории движения, условия затенения и переотражения спутниковых сигналов. На участках 1 и 2 – чередование открытой и лесистой местности. На участке 3 – преобладание лесистой местности. Протяженность маршрута - 1010 км.

6.2 Фотографии отдельных участков маршрута представлены на рисунках 3÷5.

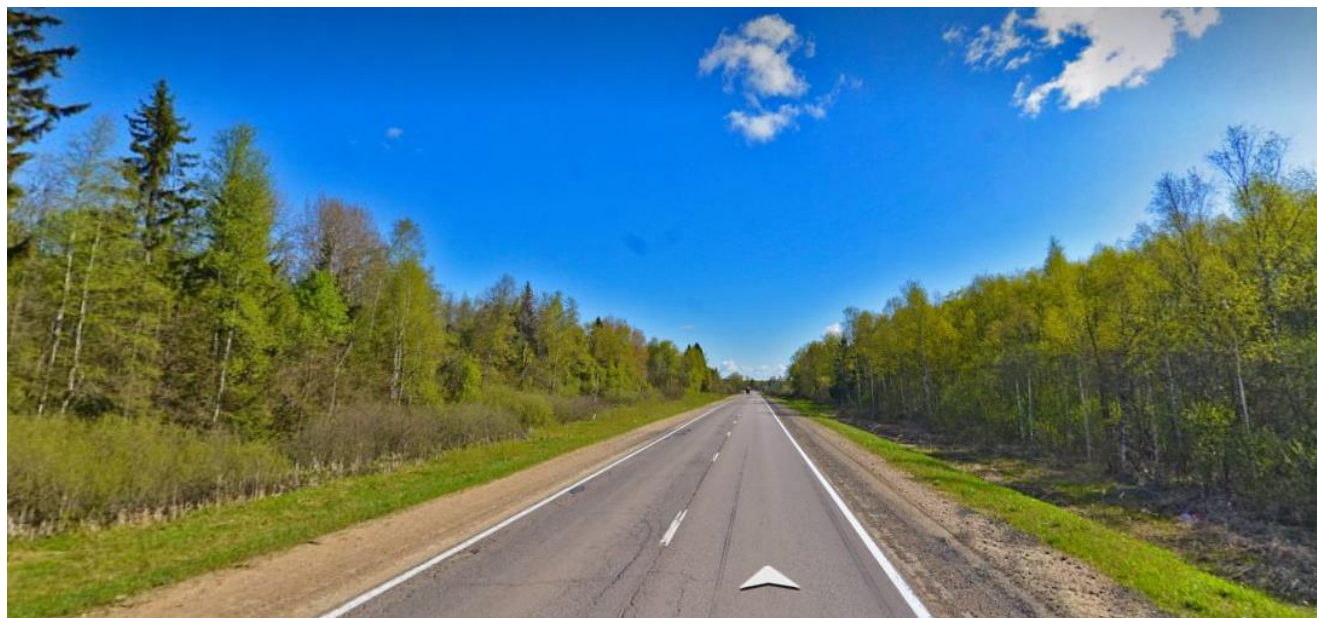


Рисунок 3 Маршрут испытаний, Ярославское шоссе

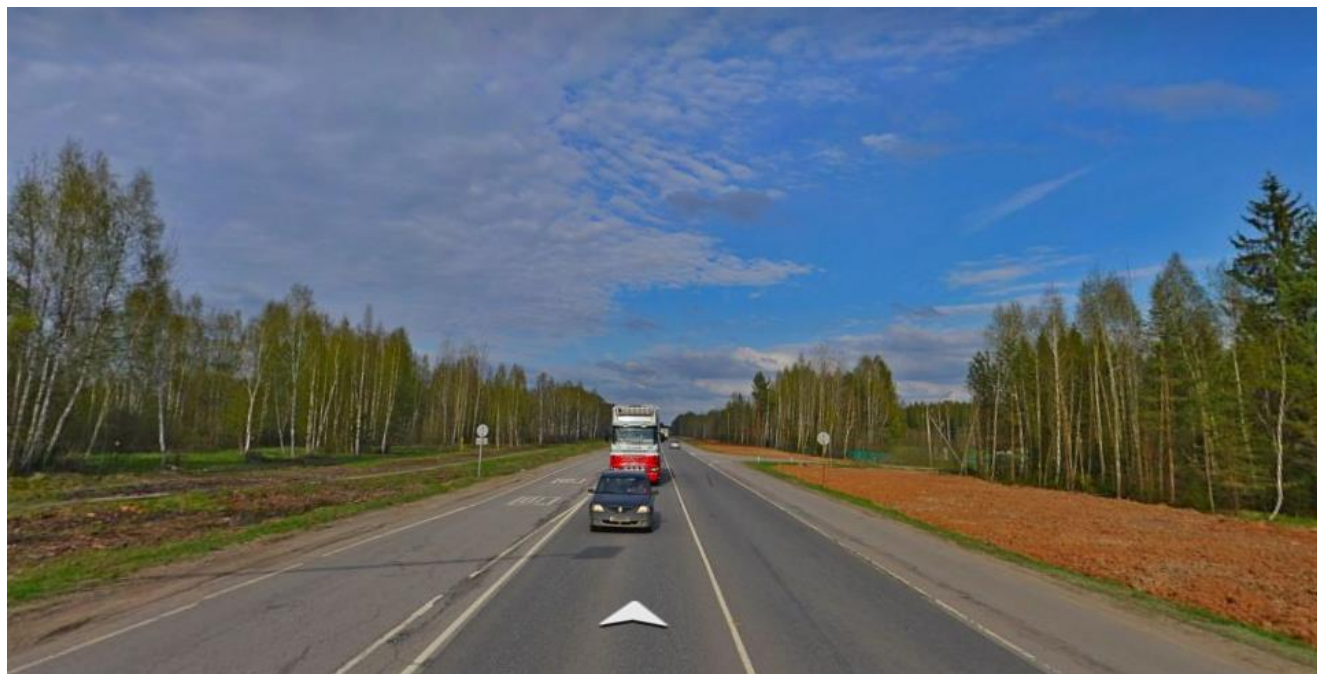


Рисунок 4 Маршрут испытаний, трасса Р-132



Рисунок 5 Маршрут испытаний, МИДЛ на участке Судиславль-Галич (а/д 34-Н15)

6.3 Состав орбитальных группировок ГЛОНАСС и GPS в период проведения испытаний приведено в таблице 1 (по данным сайта ИАЦ КВНО - <https://glonass-iac.ru>).

Таблица 1. Состояние орбитальных группировок ГНСС

Количество НКА	ГЛОНАСС	GPS
Всего	25	32
Используется по целевому назначению	24	31
Не используется по целевому назначению, в т.ч.	1	1
На этапе ввода в систему	1	
Временно выведен	-	-
На исследовании главного конструктора	-	1
Орбитальный резерв	-	-
На этапе летных испытаний	-	-

6.4 Интегральные характеристики условий навигации на маршруте испытаний для использованных ГНСС при маске угла места 5° приведены в таблице 2.

Таблица 2. Интегральные характеристики условий навигации на маршруте

Режим работы НАП	Среднее кол-во видимых НКА	Медиана PDOP	Доступность
ГЛОНАСС+GPS	16.1	1.3	99.2%
ГЛОНАСС	7.3	2.0	95.4%

6.5 Местоопределения НАП передавались на сервер Wialon по каналу GSM. Файлы треков НАП получались экспортированием из базы данных сервера Wialon.

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

7.1 Графики погрешностей позиционирования НАП в плане и по высоте от времени приведены на рисунках 6-11. Для удобства сравнения графики приведены в одном масштабе.

7.2 Итоговые погрешности позиционирования испытанных образцов НАП приведены в таблице 3.

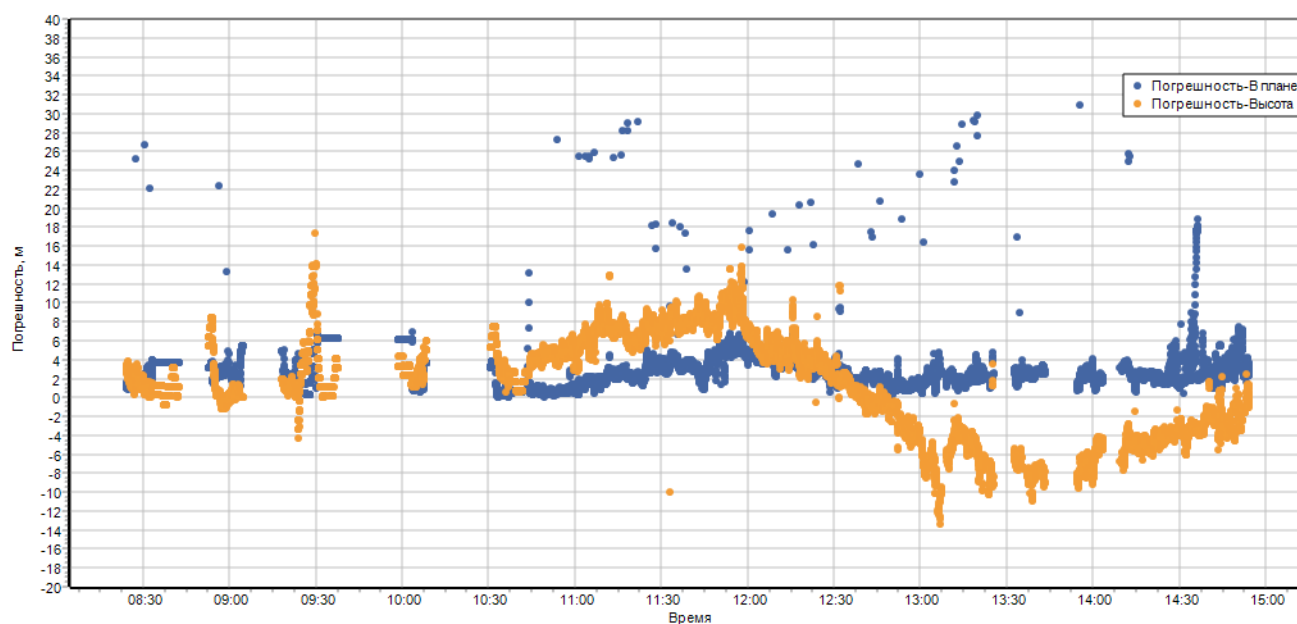


Рисунок 6 Погрешности позиционирования НАП. Круг 1, режим ГЛОНАСС+GPS

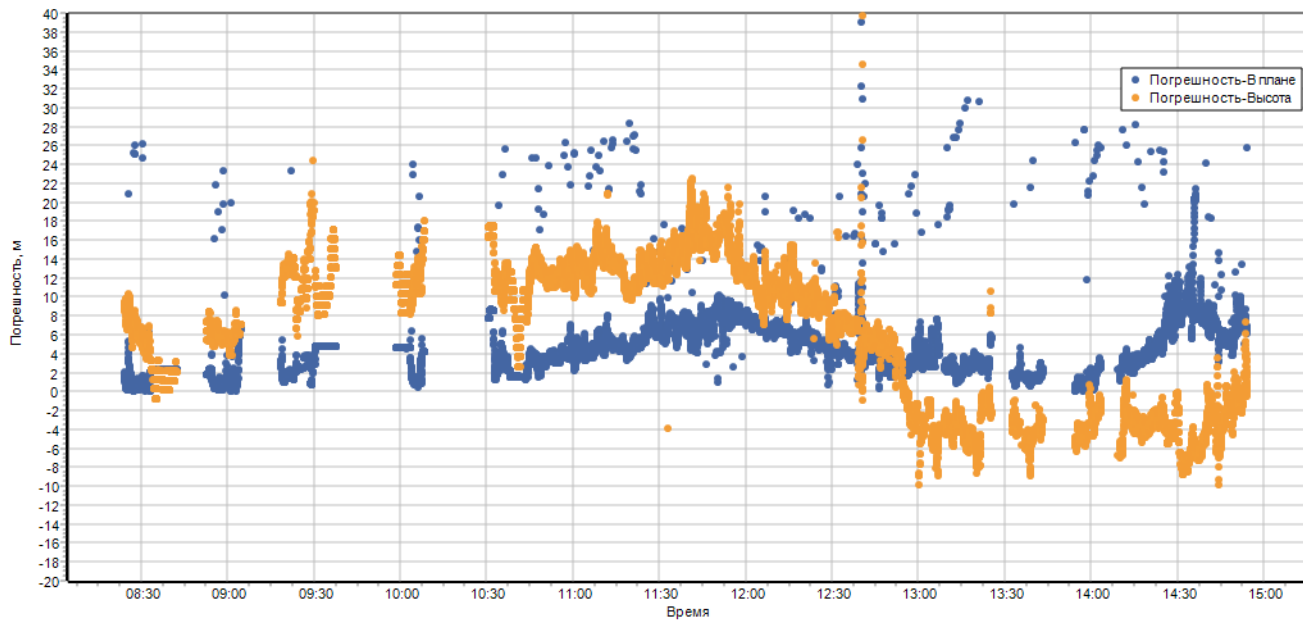


Рисунок 7 Погрешности позиционирования НАП. Круг 1, режим ГЛОНАСС

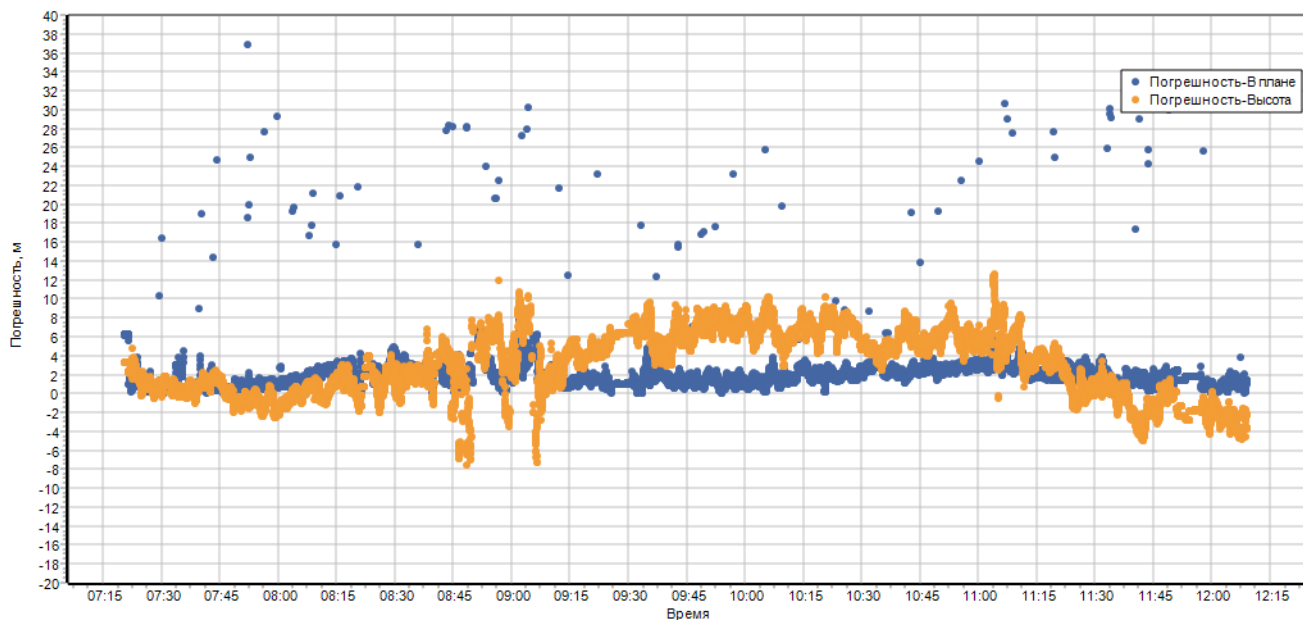


Рисунок 8 Погрешности позиционирования НАП. Круг 2, режим ГЛОНАСС+GPS

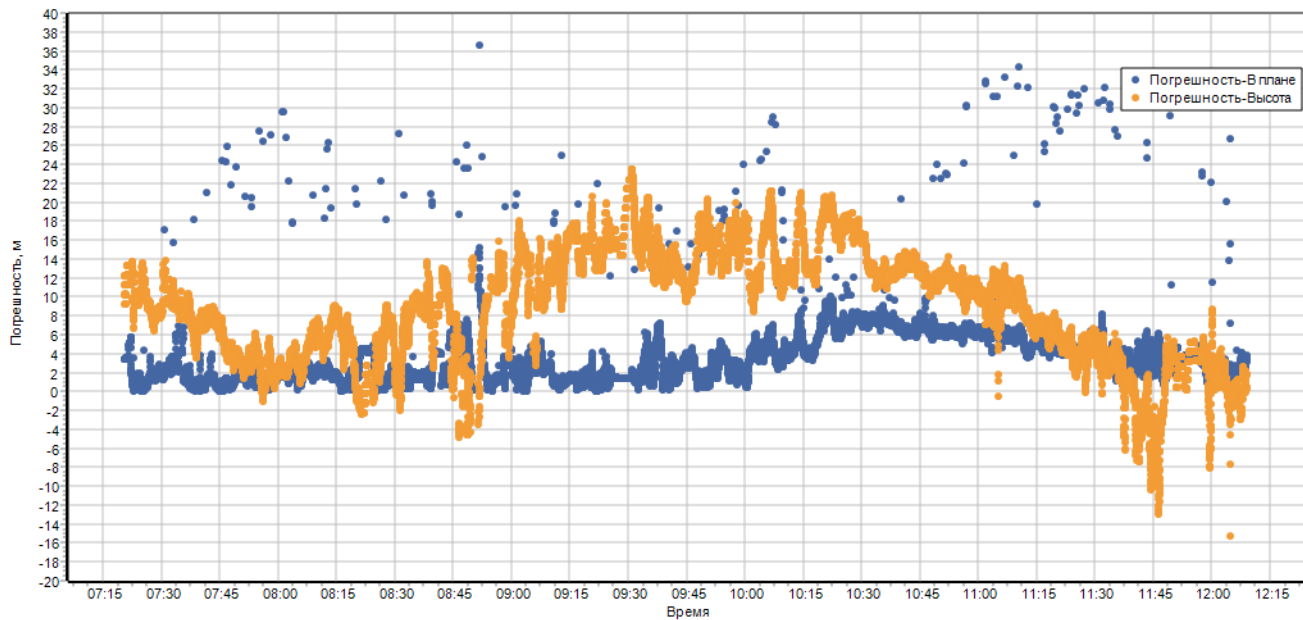


Рисунок 9 Погрешности позиционирования НАП. Круг 2, режим ГЛОНАСС

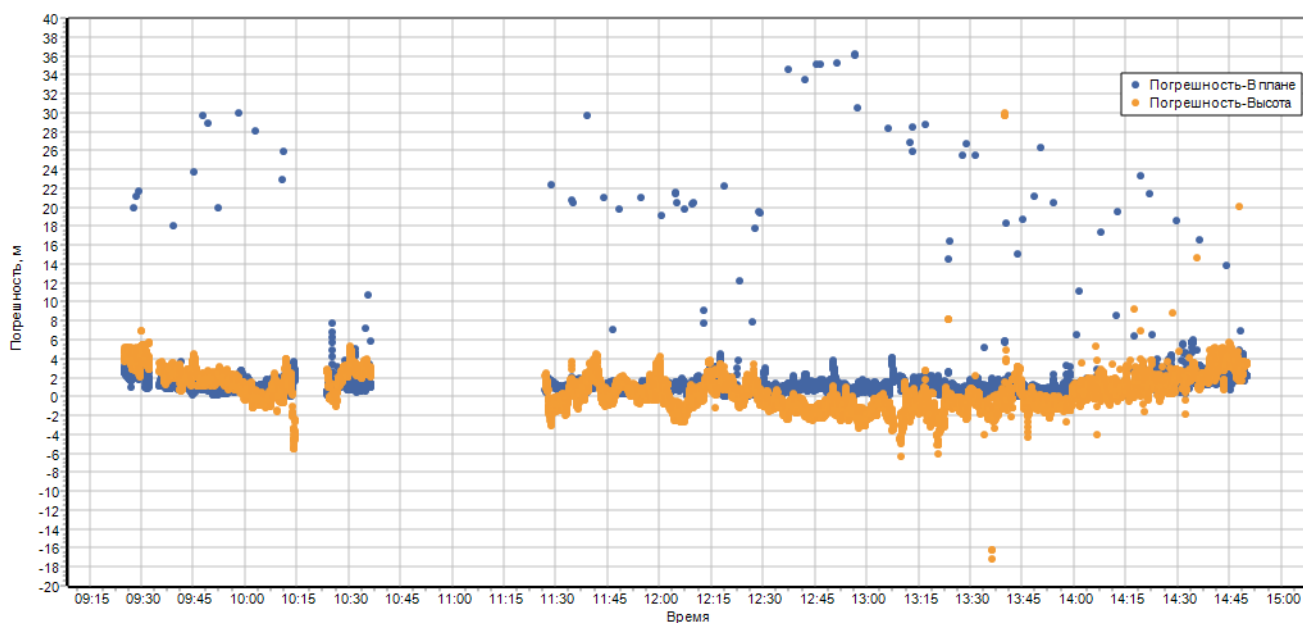


Рисунок 10 Погрешности позиционирования НАП. Круг 3, режим ГЛОНАСС+GPS

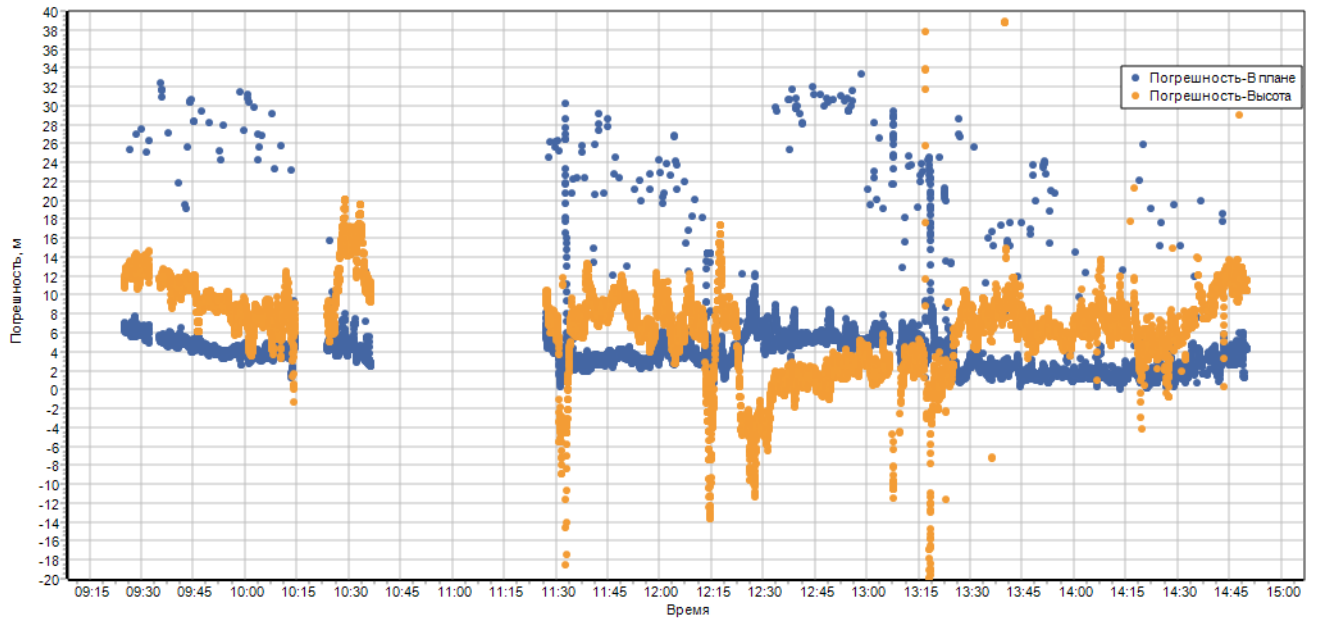


Рисунок 11 Погрешности позиционирования НАП. Круг 3, режим ГЛОНАСС

Таблица 3 Погрешности позиционирования испытываемой НАП

Режим	Погрешности по высоте, м					Погрешности в плане, м					Кол-во место-определений
	СКП	по уровню				СКП	по уровню				
		P=0.5	P=0.68	P=0.95	P=0.997		P=0.5	P=0.68	P=0.95	P=0.997	
Участок 1											
ГЛОНАСС+GPS	5.2	4.3	5.6	8.9	11.9	3.5	2.4	3.2	6.1	17.7	15 858
ГЛОНАСС	9.9	8.7	11.7	16.3	20.7	5.9	4.3	5.6	8.7	25.7	15 501
Участок 2											
ГЛОНАСС+GPS	5.4	3.3	5.3	8.0	9.7	2.7	1.8	2.2	3.5	19.2	16 334
ГЛОНАСС	11.1	9.5	12.3	17.8	22.4	4.7	3.0	4.4	7.6	26.4	16 122
Участок 3											
ГЛОНАСС+GPS	1.9	1.3	1.8	3.6	5.3	2.1	1.0	1.3	2.7	20.3	13 744
ГЛОНАСС	8.1	7.1	8.6	12.7	20.1	5.4	3.9	4.8	7.0	29.4	13 378
Весь маршрут											
ГЛОНАСС+GPS	4.5	2.5	4.3	8.1	11.0	2.9	1.7	2.3	4.5	18.8	45 936
ГЛОНАСС	9.9	8.0	11.0	16.7	21.4	5.4	3.8	4.9	8.1	27.4	45 001

8 ВЫВОДЫ

8.1 Погрешность местоопределений в плане при испытаниях в условиях загородной трассы в режиме ГЛОНАСС+GPS составила 4.5 м, в режиме ГЛОНАСС – 8.1 м (P=0.95) при медианных значениях PDOP - 1.3 и 2.0 соответственно.

8.2 Анализ графиков погрешностей и треков НАП показал следующее.

Имеются разовые выбросы погрешностей местоопределений в плане, вызванные смещением времени некоторых местоопределений в файлах треков, экспортированных из базы данных Wialon. Примеры фрагментов файлов приведены на рисунке 12 (первая цифра в каждой записи – время в формате Unix time).

```
REG;1686040034;37.777944;55.910364;86;61;ALT:162.0,hdop:0.92,param107:1.8700000048,param108:1.6200000048,param109:1.8700000048,param110:1.6200000048
REG;1686040035;37.778284;55.910468;87;61;ALT:162.0,hdop:0.92,param107:1.8700000048,param108:1.6200000048,param109:1.8700000048,param110:1.6200000048
REG;1686040037;37.778632;55.91058;88;60;ALT:162.0,hdop:0.92,param107:1.8700000048,param108:1.6200000048,param109:1.8700000048,param110:1.6200000048
REG;1686040037;37.77898;55.910692;89;60;ALT:162.0,hdop:0.92,param107:1.8700000048,param108:1.6200000048,param109:1.8700000048,param110:1.6200000048
REG;1686040038;37.779324;55.910804;90;59;ALT:162.0,hdop:0.92,param107:1.8700000048,param108:1.6200000048,param109:1.8700000048,param110:1.6200000048
REG;1686040039;37.779668;55.910924;90;58;ALT:162.0,hdop:0.92,param107:1.8700000048,param108:1.6200000048,param109:1.8700000048,param110:1.6200000048
```

```
REG;1686040050;37.783376;55.912348;92;54;ALT:159.0,hdop:0.58,param103:92.4333190918,param104:92.4333190918,param105:92.4333190918,param106:92.4333190918
REG;1686040051;37.783708;55.912484;91;54;ALT:159.0,hdop:0.58,param103:91.7888259888,param104:91.7888259888,param105:91.7888259888,param106:91.7888259888
REG;1686040053;37.784036;55.912616;91;54;ALT:160.0,hdop:0.58,param103:91.5350952148,param104:91.5350952148,param105:91.5350952148,param106:91.5350952148
REG;1686040053;37.784368;55.912752;91;54;ALT:160.0,hdop:0.58,param103:91.6721496582,param104:91.6721496582,param105:91.6721496582,param106:91.6721496582
REG;1686040054;37.784696;55.912888;91;54;ALT:160.0,hdop:0.58,param103:91.9795837402,param104:91.9795837402,param105:91.9795837402,param106:91.9795837402
REG;1686040055;37.785028;55.91302;92;54;ALT:160.0,hdop:0.58,param103:92.2481231689,param104:92.2481231689,param105:92.2481231689,param106:92.2481231689
```

Рисунок 12 Причина одиночных выбросов погрешностей

Треки в режиме ГЛОНАСС+GPS содержит в общей сложности 665 дублированных по времени точек, трек в режиме ГЛОНАСС – 1644 точек (из ~45 тысяч точек).

8.3 Для выяснения того, что является причиной описанных особенностей работы НАП и/или сервера Wialon, нужна дополнительная информация (сырые данные НАП, логи сервера).

Начальник лаборатории отд. 03004
АО «ЦНИИмаш»

В.Л. Лапшин

Инженер 1-й категории отд. 03004
АО «ЦНИИмаш»

Д.В. Виндерских