



Дата: 23.06.2023

**ПРОТОКОЛ № 03/2023**  
проведения испытаний НАП CAN-WAY с использованием  
Мобильной измерительно-диагностической лаборатории (МИДЛ)

## Содержание

Лист

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.....	4
7	Результаты испытаний .....	7
8	Выводы.....	10

## **1 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ**

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

## **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 Дата проведения испытаний: 06.06.2023.  
4.2 Место проведения испытаний: г. Королев Московской области.

#### **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 Испытания проводились на маршруте: ул. Пионерская – ул. Калининградская – ул. Коммунальная – разворот под эстакадой у ст. Болшево – пр. Королева – ул. Циолковского – ул. Ленина – ул. Пионерская (рисунок 2).

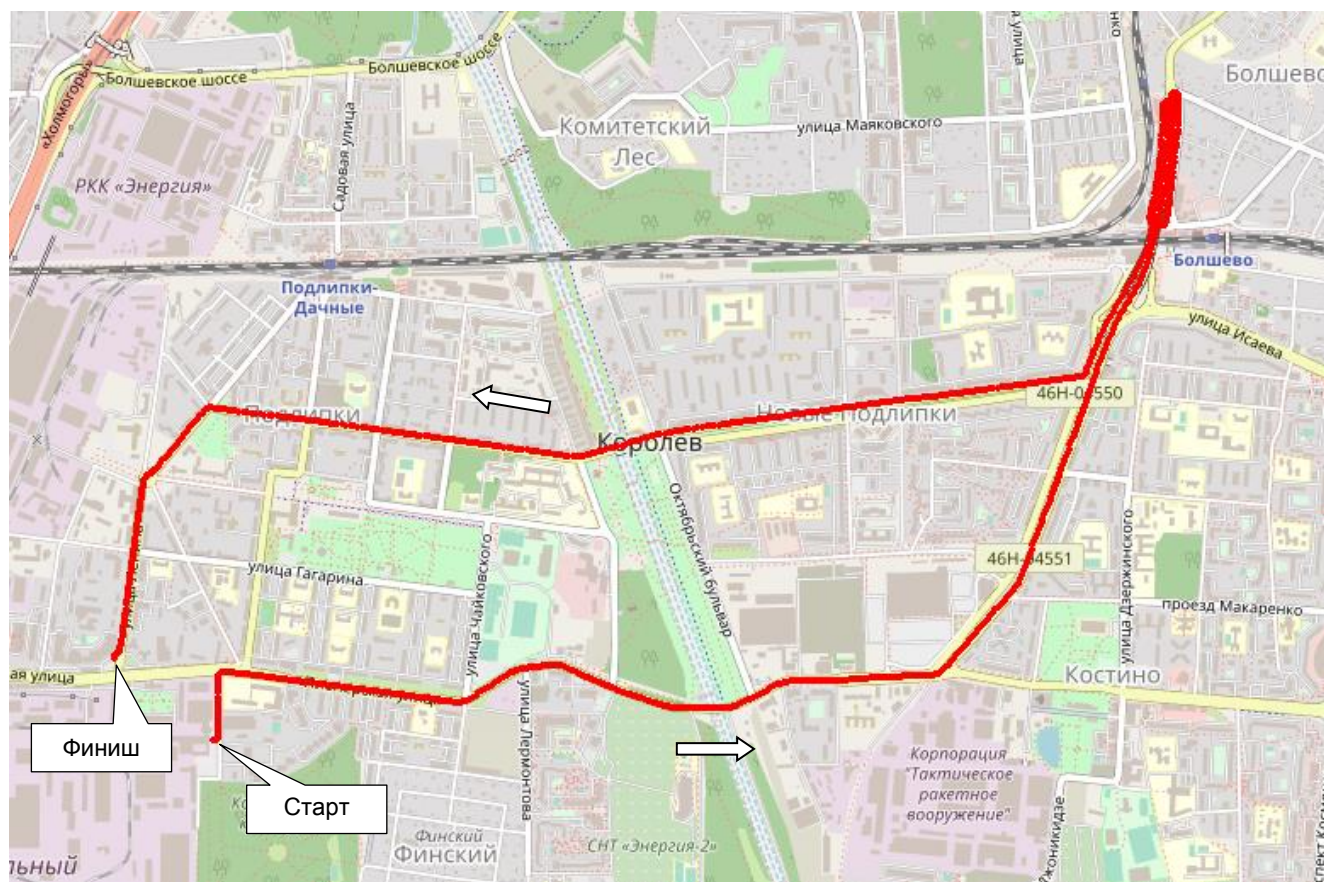


Рисунок 2 Маршрут испытаний

6.2 Маршрут обеспечивает характерные для городской среды траектории движения, условия затенения и переотражения спутниковых сигналов. На маршруте имеются участки с умеренным и сильным затенением спутниковых сигналов,



прямолинейные участки, повороты, движение под эстакадой. Протяженность маршрута - 10 км.

6.3 Фотографии отдельных участков маршрута представлены на рисунках 3÷6.



Рисунок 3 Маршрут испытаний, ул. Пионерская

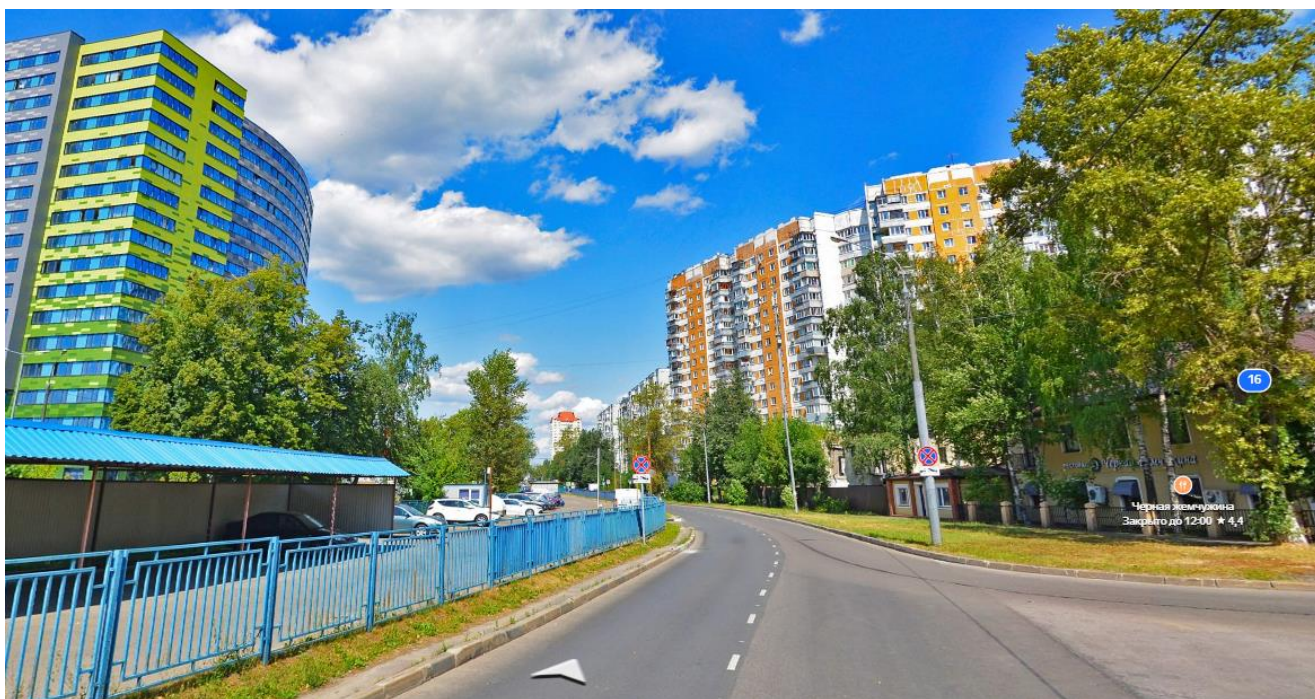


Рисунок 4 Маршрут испытаний, ул. Коммунальная





Рисунок 5 Маршрут испытаний, разворот под эстакадой у ст. Болшево

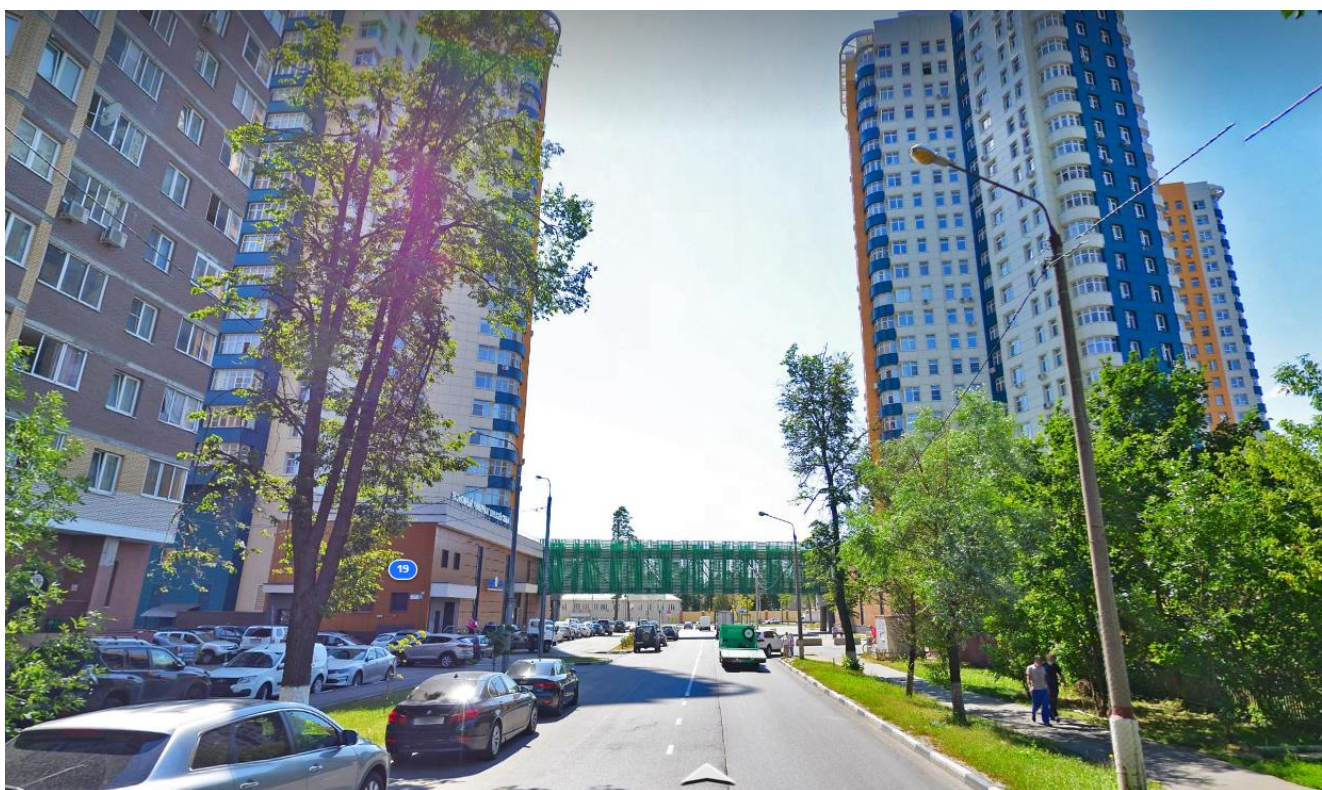


Рисунок 6 Маршрут испытаний, ул. Ленина

6.4 Состояние 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

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	-	-

6.5 Интегральные характеристики условий навигации на маршруте испытаний для использованных ГНСС при маске угла места  $5^\circ$  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	14.9	1.5	99.9%
ГЛОНАСС	6.3	2.6	95.4%

6.6 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 режимах ГЛОНАСС+GPS и только ГЛОНАСС от времени приведены на рисунках 7 и 8 соответственно. Для удобства сравнения графики приведены в одном масштабе.

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

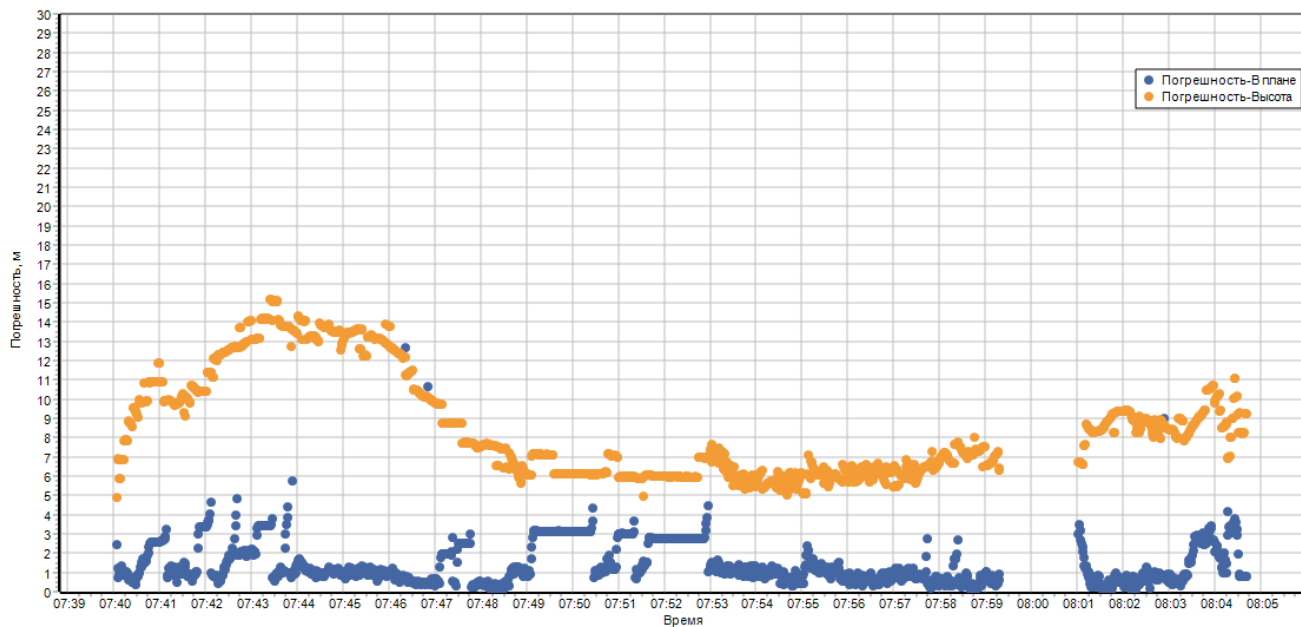


Рисунок 7 Погрешности позиционирования НАП в режиме ГЛОНАСС+GPS

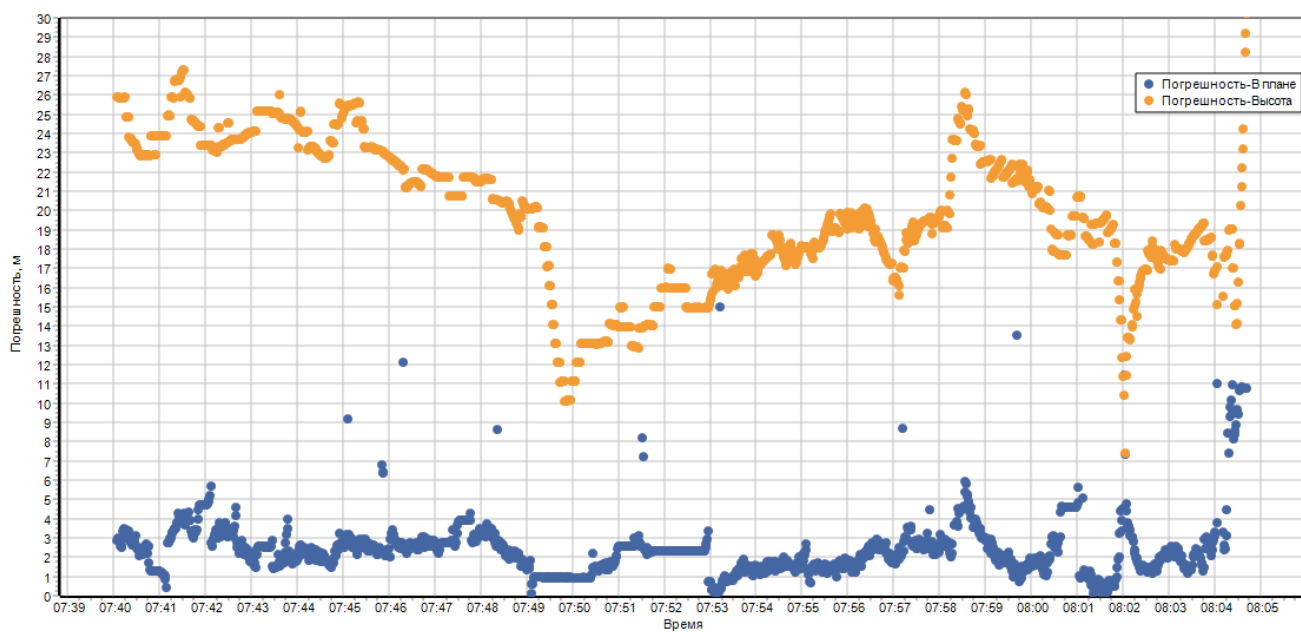


Рисунок 8 Погрешности позиционирования НАП в режиме ГЛОНАСС



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	
ГЛОНАСС+GPS	9.0	7.6	9.4	13.8	15.1	1.8	1.0	1.5	3.2	4.8	1 367
ГЛОНАСС	20.1	19.6	22.0	25.2	27.3	2.9	2.3	2.6	4.6	11.0	1 444

## 8 ВЫВОДЫ

8.1 Погрешность местоопределений в плане при испытаниях в городских условиях в режиме ГЛОНАСС+GPS составила 3.2 м, в режиме ГЛОНАСС – 4.6 м (P=0.95) при медианных значениях PDOP - 1.5 и 2.6 соответственно.

8.2 Анализ графиков погрешностей и треков НАП показал следующее.

Погрешности НАП определения высоты значительно превышают погрешности местоопределений в плане. Возможно это вызвано погрешностью модели геоида, заложенной в НАП.

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 9 (первая цифра в каждой записи – время в формате Unix time).

```
REG;1686037501;37.83016;55.913656;24;114;ALT:187.0,hdop:1.04,param107:1.8600000143,param108:1.53999!  
REG;1686037502;37.830252;55.913632;23;115;ALT:187.0,hdop:1.04,param107:1.8600000143,param108:1.53999!  
REG;1686037504;37.830352;55.913604;24;114;ALT:187.0,hdop:1.04,param107:1.8600000143,param108:1.53999!  
REG;1686037504;37.83046;55.91358;26;113;ALT:187.0,hdop:1.04,param107:1.8600000143,param108:1.539999!  
REG;1686037505;37.830572;55.913556;26;112;ALT:187.0,hdop:1.27,param107:2.25,param108:1.8600000143,p:  
REG;1686037506;37.83068;55.913528;27;112;ALT:187.0,hdop:1.27,param107:2.25,param108:1.8600000143,par
```

```
REG;1686036469;37.81024;55.911584;0;0;ALT:177.0,hdop:1.19,param103:0.0296320021,param104:0.0,param11  
REG;1686036470;37.81024;55.911584;0;0;ALT:177.0,hdop:1.19,param103:0.0333359987,param104:0.0,param11  
REG;1686036472;37.81024;55.911584;0;0;ALT:177.0,hdop:1.19,param103:0.0407439992,param104:0.0,param11  
REG;1686036472;37.81024;55.911584;0;0;ALT:177.0,hdop:1.19,param103:0.0148160011,param104:0.0,param11  
REG;1686036473;37.81024;55.911584;0;0;ALT:177.0,hdop:1.19,param103:0.0203719996,param104:0.0,param11  
REG;1686036474;37.81024;55.911584;0;0;ALT:177.0,hdop:1.19,param103:0.0111119999,param104:0.0,param11
```

Рисунок 9 Причина одиночных выбросов погрешностей

Трек в режиме ГЛОНАСС+GPS содержит 24 дублированных по времени точек (из 2501 точек), трек в режиме ГЛОНАСС – 57 точек (из 2534 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