



Дата: 17.02.2014

ПРОТОКОЛ № 1/2015
натурных испытаний НАП с использованием мобильной измерительно-
диагностической лаборатории (МИДЛ)

Содержание

	Лист
1 Цель испытаний.....	3
2 Время и место проведения испытаний.....	3
3 Средства проведения испытаний.....	3
4 Испытываемые образцы НМ.....	3
5 Определяемые показатели.....	5
6 Режимы испытаний.....	5
7 Результаты испытаний.....	6
7.1 Потребительские характеристики ГНСС.....	6
7.2 Погрешность определения местоположения.....	7
8 Выводы.....	13
9 Рекомендации.....	14
Приложение.....	16

1 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

1.1 Оценка условий навигации и потребительских характеристик предоставленных образцов навигационной аппаратуры ГЛОНАСС/GPS на отдельных улицах г. Москвы.

1.2 Тип испытаний – натурные испытания.

2 ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Испытания проводились 28.01.2015 и 30.01.2015.

2.2 Место проведения испытаний – улицы г. Москвы, на которых отмечались проблемы с геопозиционированием. Список улиц приведен в Приложении.

3 СРЕДСТВА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Стационарный контрольный навигационный приемник - TRIMBLE NetR5 серийный номер 4711K05226, антенна Trimble - Zephyr II Geo серийный номер TRM41249.

3.2 Мобильный контрольный навигационный приемник основной – Javad Sigma (TRE_G3TH) серийный номер 00745, антенна GrAnt-G3T, серийный номер 01992.

3.3 Мобильный контрольный навигационный приемник вспомогательный – Javad Legacy (EGGDT), идентификатор 8RS1X128A9S, антенна MagAnt.

3.4 Гироскоп CRS09-12

3.5 Одометрический датчик угловых перемещений E6C2-CWZ6C.

3.6 Методика проведения испытаний – в соответствии с эксплуатационной документацией МИДЛ (ГЮИД 469339.000)

3.7 Испытания проводились лабораторией 3010 Информационно-аналитического центра координатно-временного обеспечения ФГУП ЦНИИмаш (ИАЦ КВНО).

Контактная информация:

ИАЦ КВНО ФГУП ЦНИИмаш:

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

Телефон: (495) 513-58-33, факс (495) 513-40-38

E-mail: midl@glonass-iac.ru

4 ИСПЫТЫВАЕМЫЕ ОБРАЗЦЫ НМ

- Модуль навигационный АПК «ПаркНет», модель PN-GNS, зав.№188 (далее – ПаркНет)
- Радиостанция абонентская «Гранит-навигатор.07», ООО «Глобал ориент», ГАСН.464514.002.07, далее - Гранит
- Высокоинтегрированный модуль СН-5701, ТДЦК.468173.047-01 (ЗАО «КБ Навис», г. Москва), далее - СН-5701.

Образцы НАП ПаркНет и Гранит предоставлены на испытания эксплуатирующими организациями, отмечавшими проблемы с геопозиционированием.

Образец НАП СН5701 использовался в качестве сравнительного контрольного одночастотного приемника. Предоставлен КБ Навис.



Рисунок 1 НАП ПаркНет



Рисунок 2 НАП Гранит



Рисунок 3 НАП СН5701

5 ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

5.1 Потребительские характеристики глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS:

- Количество видимых навигационных космических аппаратов (НКА) различных ГНСС
- Геометрические факторы ухудшения точности

5.2 Характеристики погрешности определения местоположения НАП по сигналам ГНСС:

- по долготе и широте – средняя ошибка;
- по высоте и в плане – средняя ошибка, максимальная ошибка, СКО, среднеквадратическая погрешность (СКП), предельная погрешность по уровню вероятности 0.5, 0.95, 0.997.

6 РЕЖИМЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1 Перемещение по маршруту, включающему участки, на которых были заявлены проблемы с геопозиционированием с записью:

- сырых измерений контрольных навигационных приемников и другой контрольной аппаратуры МИДЛ,
- показаний НАП.

и одновременным контролем спектра радиосигналов в диапазоне L1 ГЛОНАСС/GPS.

Настройки работы всех НАП: совмещенный ГЛОНАСС+GPS, режим абсолютных местоопределений.

Маршрут движения при проведении испытаний в части прохождения проблемных улиц показан на рисунке 4.



Рисунок 4 Маршрут испытаний в части прохождения проблемных улиц

- 6.2 Определение локальных потребительских характеристик ГНСС на интересующих участках маршрута.
- 6.3 Расчет контрольных траекторий.
- 6.4 Расчет характеристик погрешности определения местоположения испытываемых образцов НАП.

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

7.1 Потребительские характеристики ГНСС

7.1.1 Количество спутников ГЛОНАСС/GPS и позиционный фактор потери точности (PDOP) при выполнении испытаний определялись по показаниям мобильного контрольного навигационного приемника Javad Sigma. Эти данные с разбивкой по улицам, по которым заявлены проблемы с геопозиционированием, приведены в таблице 1.

Таблица 1 Потребительские характеристики ГНСС на проблемных улицах по результатам испытаний

Улица	Среднее кол-во видимых НКА		Минимальное кол-во видимых НКА		Средний PDOP	Макс. PDOP
	ГЛОНАСС	GPS	ГЛОНАСС	GPS		
Цветной бульвар	6.7	8.6	5	7	1.78	1.88
Большая Бронная ул.	5.9	7.6	4	5	1.79	2.28
Благовещенский пер.	3.8	6.0	3	5	2.16	2.66
Палашевский Б. пер	4.6	5.4	3	2	10.15	164.91
Тверской бульвар	6.2	6.7	5	5	1.47	1.72
Леонтьевский пер.	4.4	7.1	3	4	1.58	2.26
Никитский пер.	4.1	6.3	3	4	2.13	2.99
Брюсов пер.	5.1	5.9	3	5	1.81	2.17
Газетный пер.	5.4	4.6	4	2	2.38	3.93
Неглинная ул.	5.1	5.9	2	4	2.45	3.65
Сретенка ул.	7.0	5.0	5	3	2.09	12.15
Мясницкий пр-д	3.8	8.2	3	8	4.30	5.21
Воронцово поле	5.1	8.0	4	7	1.83	2.41
Подколокольный пер.	4.1	7.0	3	5	2.62	6.34
Славянская пл.	5.6	8.2	4	6	1.82	2.52
Китайгородский пр-д	5.5	7.7	5	6	1.52	1.70
Афанасьевский Б. пер.	4.4	4.4	3	2	4.38	10.57
Сивцев Вражек пер.	4.0	4.8	3	3	3.45	8.11
Денежный пер.	5.0	5.8	5	5	1.96	2.21
Глазовский пер.	4.1	5.7	3	4	2.76	3.29
Поварская ул.	5.5	5.2	3	3	2.32	3.91
Хлебный пер.	3.9	6.1	3	5	2.08	2.46
Мерзляковский пер.	5.1	4.2	3	3	2.21	2.81
Н.Кисловский пер.	4.8	5.8	4	5	2.11	2.61
Гоголевский бул.	6.7	7.5	4	4	1.51	4.59
Кадашевская наб.	6.9	7.7	6	6	1.61	2.18
Большая Ордынка ул.	7.1	6.6	5	4	1.80	3.12

7.2 Погрешность определения местоположения

7.2.1 Статистические характеристики погрешностей определения местоположения испытанных образцов НАП определялись путем сравнения местоопределений НАП с контрольной траекторией, построенной средствами МИДЛ. Результаты по испытанным НАП с разбивкой по улицам, по которым заявлены проблемы с геопозиционированием, приведены в Таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 Погрешности НАП **ПаркНет** на проблемных улицах

Улица	По высоте, м				В плане, м				Кол-во удавшихся местоопределений	Средний PDOP
	СКП	Предельная погрешность			СКП	Предельная погрешность				
		P=0.5	P=0.95	P=0.997		P=0.5	P=0.95	P=0.997		
Цветной бульвар	18.67	5.79	14.38	122.34	10.53	10.57	15.78	17.05	107	1.49
Большая Бронная ул.	31.74	5.36	110.95	114.35	14.09	12.87	20.08	21.16	374	1.48
Благовещенский пер.	2.32	2.27	2.54	2.86	17.00	15.74	20.81	24.86	111	1.48
Палашевский Б. пер	16.55	16.76	19.89	20.22	17.68	16.91	26.93	29.77	135	1.47
Тверской бульвар	4.87	2.51	10.16	10.79	3.06	3.22	4.12	4.95	207	1.52
Леонтьевский пер.	0.91	0.90	1.22	1.22	4.43	4.51	6.30	6.42	32	1.52
Никитский пер.	5.88	4.02	10.98	14.30	34.80	31.93	53.19	58.85	480	1.57
Брюсов пер.	6.66	6.96	8.38	8.56	6.37	3.60	12.65	15.58	71	1.52
Газетный пер.	5.78	4.45	1.14	0.79	10.39	8.63	18.89	24.49	77	1.59
Неглинная ул.	12.47	10.06	16.81	17.22	15.36	8.94	29.03	30.53	205	1.59
Сретенка ул.	14.14	14.54	19.02	19.49	10.72	7.95	19.06	20.62	344	1.59
Мясницкий пр-д	26.93	26.81	27.53	27.58	19.88	20.76	21.81	22.24	14	1.44
Воронцово поле	26.25	25.59	30.72	31.23	10.89	9.41	18.58	20.22	127	1.43
Подколокольный пер.	36.04	36.41	39.54	40.00	11.39	9.47	17.06	17.41	70	1.43
Славянская пл.	21.68	22.17	23.33	23.33	6.93	8.27	9.40	9.41	28	1.43
Китайгородский пр-д	11.46	10.55	16.99	19.86	3.60	3.39	6.23	6.48	60	1.43
Афанасьевский Б. пер.	24.74	24.70	29.18	30.10	15.38	14.72	21.21	22.08	114	1.50
Сивцев Вражек пер.	39.31	39.11	43.23	43.80	15.36	16.02	19.39	20.31	122	1.50
Денежный пер.	20.54	17.28	31.01	32.73	14.10	13.96	17.54	17.72	48	1.50
Глазовский пер.	25.93	27.27	30.40	30.44	15.60	15.71	18.43	18.70	40	1.50
Поварская ул.	25.73	25.91	27.78	28.72	12.72	12.99	15.99	17.05	71	1.50
Хлебный пер.	26.70	25.91	30.49	30.68	17.67	17.19	23.15	23.75	65	1.50
Мерзляковский пер.	27.16	29.10	31.87	32.12	10.11	7.15	18.19	18.86	63	1.50
Нижний Кисловский пер.	20.19	20.20	21.81	21.88	18.15	15.26	30.60	31.75	81	1.54
Гоголевский бул.	15.31	14.65	21.93	22.43	7.12	6.35	11.45	12.74	246	1.54
Кадашевская наб.	9.00	5.86	16.02	17.83	2.88	2.43	4.16	4.75	110	1.38
Большая Ордынка ул.	10.06	8.94	16.85	18.80	5.72	5.07	10.22	11.51	462	1.38
Итого	16.06	12.38	27.64	31.96	13.69	12.17	21.15	23.08	3864	1.50

Таблица 3 Погрешности НАП **Гранит** на проблемных улицах

Улица	По высоте, м				В плане, м				Кол-во удавшихся местоопределений	Средний PDOP
	СКП	Предельная погрешность			СКП	Предельная погрешность				
		P=0.5	P=0.95	P=0.997		P=0.5	P=0.95	P=0.997		
Цветной бульвар	17.52	4.52	8.48	116.72	4.01	4.17	5.60	6.31	107	н/д
Большая Бронная ул.	27.73	7.58	96.58	101.83	7.70	6.75	12.56	13.34	374	н/д
Благовещенский пер.	5.46	5.50	5.59	5.62	3.52	3.47	5.27	5.80	109	н/д
Палашевский Б. пер	5.48	4.80	7.79	8.11	6.53	5.76	12.32	13.32	143	н/д
Тверской бульвар	5.72	5.44	7.81	8.16	4.15	3.20	6.80	7.19	217	н/д
Леонтьевский пер.	2.71	2.68	3.74	3.87	9.85	9.48	12.39	12.97	35	н/д
Никитский пер.	7.09	7.46	9.04	10.51	18.22	10.06	37.85	41.47	485	н/д
Брюсов пер.	4.29	4.34	6.33	6.49	5.43	3.78	10.35	10.63	73	н/д
Газетный пер.	6.70	6.05	3.44	3.17	5.09	5.28	6.45	6.88	80	н/д
Неглинная ул.	4.53	3.44	6.61	6.93	4.70	4.24	7.64	9.95	206	н/д
Сретенка ул.	12.95	8.95	18.59	19.60	5.41	5.12	8.76	10.29	344	н/д
Мясницкий пр-д	12.55	12.96	13.79	14.08	4.64	4.92	5.43	5.44	14	н/д
Воронцово поле	2.49	2.30	3.72	3.89	2.33	1.85	3.66	3.96	130	н/д
Подколокольный пер.	1.41	1.01	2.71	2.78	2.27	1.63	4.05	4.41	70	н/д
Славянская пл.	5.57	5.43	6.77	7.28	5.58	3.90	8.86	8.89	28	н/д
Китайгородский пр-д	1.87	1.69	3.21	3.79	2.23	2.09	3.25	3.49	60	н/д
Афанасьевский Б. пер.	4.73	5.26	7.25	7.50	9.95	9.81	13.93	14.52	114	н/д
Сивцев Вражек пер.	6.52	6.07	10.17	10.28	9.63	8.37	15.77	16.41	122	н/д
Денежный пер.	5.78	6.01	8.14	8.21	7.39	6.47	11.14	11.40	48	н/д
Глазовский пер.	4.75	3.82	8.62	8.79	4.35	4.43	5.84	5.88	40	н/д
Поварская ул.	14.09	14.72	19.46	19.51	8.57	8.01	13.31	13.53	71	н/д
Хлебный пер.	8.88	9.10	10.43	10.63	11.07	11.53	13.31	13.73	67	н/д
Мерзляковский пер.	4.14	4.13	5.02	5.28	10.24	9.63	14.06	15.15	63	н/д
Нижний Кисловский пер.	5.29	5.31	7.02	7.14	4.83	3.64	8.34	9.03	81	н/д
Гоголевский бул.	3.49	3.68	4.44	4.64	4.21	3.88	6.81	7.44	251	н/д
Кадашевская наб.	2.23	1.86	3.76	4.01	4.69	4.22	7.09	8.21	110	н/д
Большая Ордынка ул.	4.07	4.09	6.19	6.73	5.88	5.61	8.42	9.43	462	н/д
Итого	8.35	5.64	16.61	20.53	7.34	5.88	12.58	13.76	3904	н/д

Таблица 4 Погрешности НАП СН5701 на проблемных улицах

Улица	По высоте, м				В плане, м				Кол-во удавшихся местоопределений	Средний PDOP
	СКП	Предельная погрешность			СКП	Предельная погрешность				
		P=0.5	P=0.95	P=0.997		P=0.5	P=0.95	P=0.997		
Цветной бульвар	17.14	3.00	5.40	117.90	3.67	3.71	5.15	5.47	107	1.17
Большая Бронная ул.	28.59	3.01	103.39	106.27	6.06	5.04	10.48	11.28	374	1.15
Благовещенский пер.	3.21	3.25	3.30	3.31	3.51	2.83	5.23	5.87	107	1.14
Палашевский Б. пер	3.88	1.26	6.02	6.51	3.67	3.06	6.51	7.76	143	1.13
Тверской бульвар	3.86	3.06	6.40	6.63	2.23	1.30	3.63	5.03	225	1.36
Леонтьевский пер.	5.35	4.43	8.97	9.24	7.72	5.86	12.96	13.08	35	1.36
Никитский пер.	13.97	15.06	18.39	22.33	11.87	9.01	17.60	30.90	485	1.32
Брюсов пер.	14.62	14.36	22.74	22.78	8.09	8.05	12.06	12.95	73	1.36
Газетный пер.	1.69	1.60	2.08	2.13	4.67	4.16	7.38	7.98	80	1.30
Неглинная ул.	12.67	1.98	24.52	25.30	9.05	6.47	17.94	18.66	206	1.30
Сретенка ул.	8.62	5.72	12.85	13.60	3.76	3.54	5.92	8.44	344	1.30
Мясницкий пр-д	2.24	2.29	2.70	2.71	7.08	6.01	12.03	14.01	14	1.16
Воронцово поле	2.05	2.15	3.35	3.65	2.83	2.32	4.46	6.30	134	1.18
Подколокольный пер.	1.71	0.91	3.39	3.67	3.50	2.54	5.38	6.83	70	1.18
Славянская пл.	4.76	5.05	6.74	7.22	2.06	0.52	4.64	4.77	28	1.18
Китайгородский пр-д	1.51	1.25	2.52	2.60	1.76	1.28	3.33	3.64	60	1.18
Афанасьевский Б. пер.	14.11	12.98	21.40	21.95	11.91	9.99	21.72	23.22	114	1.13
Сивцев Вражек пер.	16.78	16.21	27.48	28.96	7.49	6.68	11.59	13.05	122	1.13
Денежный пер.	4.89	3.60	9.64	10.07	7.36	7.19	9.71	10.15	48	1.13
Глазовский пер.	14.23	14.94	16.99	17.81	9.38	8.60	14.19	14.50	40	1.13
Поварская ул.	1.32	1.20	2.30	2.88	3.45	3.69	4.72	4.94	71	1.13
Хлебный пер.	4.83	4.58	6.68	6.99	7.24	6.38	11.21	11.59	67	1.13
Мерзляковский пер.	25.64	25.30	35.08	35.46	7.77	7.43	11.64	12.02	63	1.13
Нижний Кисловский пер.	16.30	15.23	23.01	25.94	11.42	7.58	22.25	23.80	81	1.27
Гоголевский бул.	5.87	5.64	7.84	9.23	2.49	1.93	3.98	7.42	248	1.27
Кадашевская наб.	1.10	0.79	2.08	2.26	1.60	1.46	2.44	2.61	110	1.11
Большая Ордынка ул.	1.74	1.43	2.98	3.77	2.41	2.16	3.83	4.37	462	1.11
Итого	9.94	6.10	20.11	24.46	5.66	4.62	9.21	11.91	3911	1.22

7.2.2 Зависимость погрешности местоопределений в плане (предельная погрешность по уровню вероятности 0,95) от среднего значения позиционного фактора потери точности PDOP показана на рисунке 5. На графике показаны

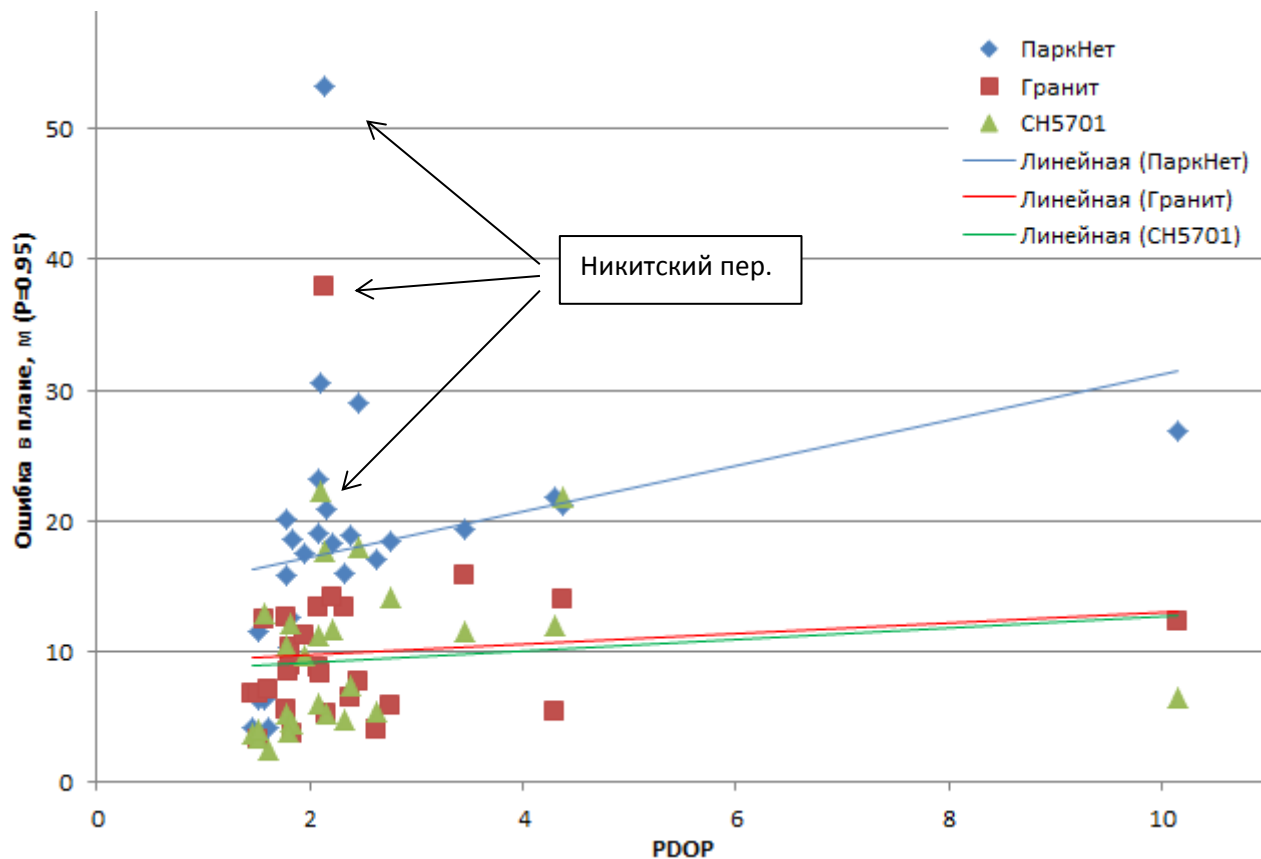


Рисунок 5 Зависимость погрешности местоопределений в плане от PDOP



Рисунок 6 Повышенный уровень ошибок местоопределения – Никитский пер. 1-й проезд

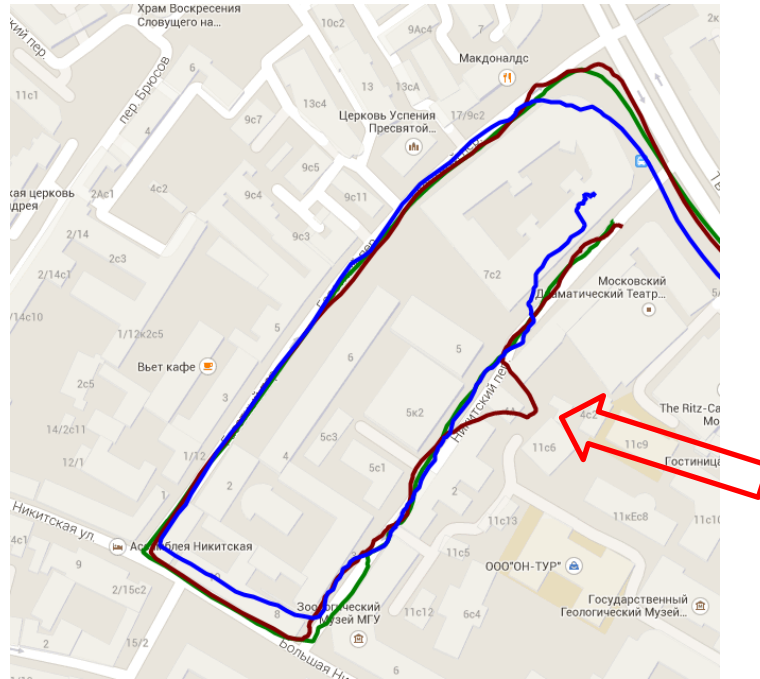


Рисунок 7 Повышенный уровень ошибок местоопределения – Никитский пер. 2-й проезд

7.2.3 Спектры фоновых излучений в диапазоне L1 ГЛОНАСС/GPS для отдельных улиц, на которых были зафиксированы превышения над обычным уровнем фона во всем диапазоне или отдельные пиковые выбросы, показаны на рисунке 8.

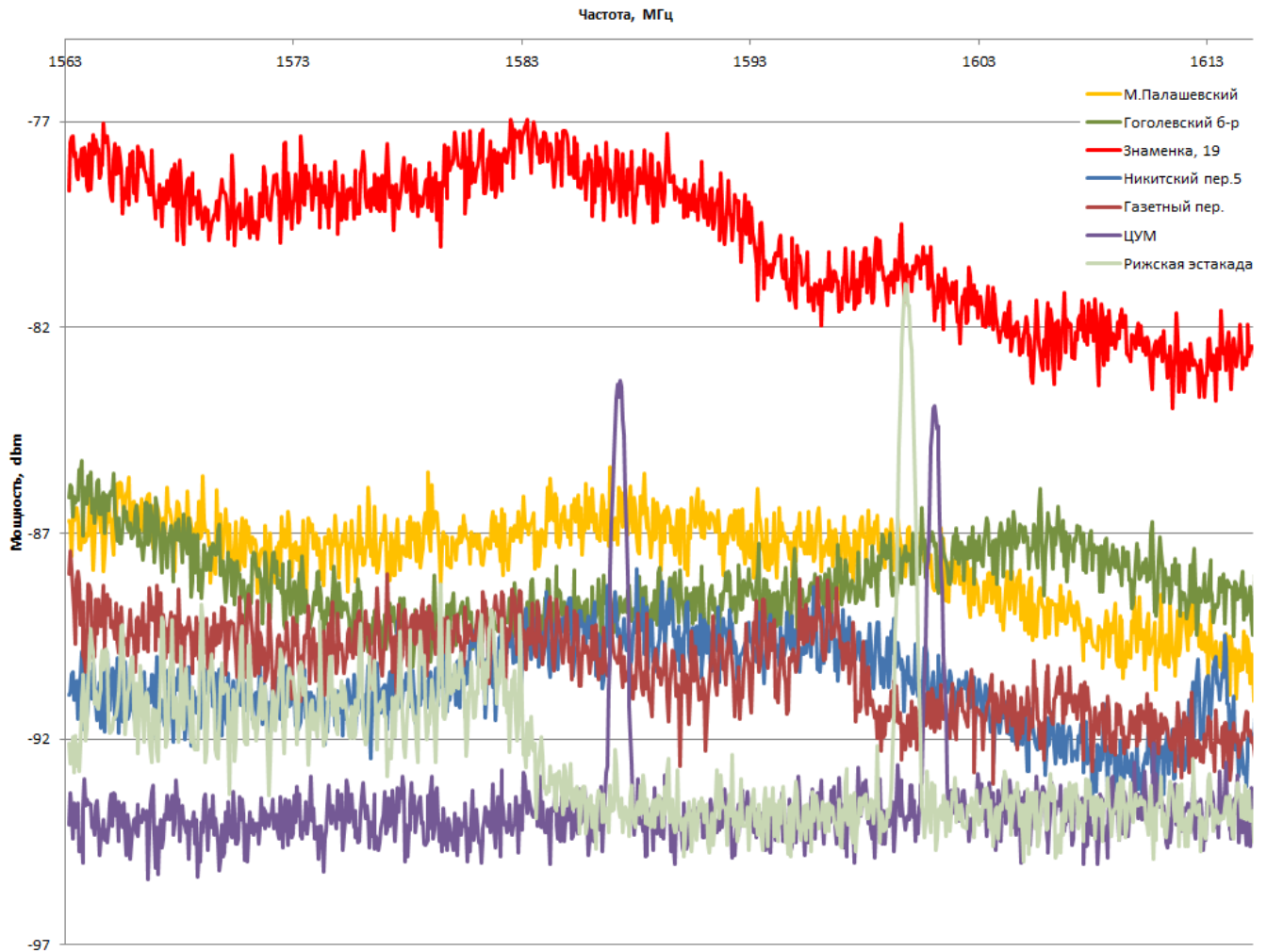


Рисунок 8 Спектры фоновых излучений в диапазоне L1 ГЛОНАСС/GPS

8 ВЫВОДЫ

1) На обследованных проблемных улицах в целом средневзвешенные погрешности местоопределений в плане (предельная погрешность по уровню вероятности 0,95) составили:

ПаркНет..... **21.2 м**

Гранит..... **12.6 м**

СН5701..... **9.2 м**

НАП Гранит и СН5701 показали близкие результаты. При этом следует отметить, что Гранит имеет встроенную навигационную антенну и располагался при испытаниях в салоне автомобиля за лобовым стеклом, а СН5701 работал с внешней магнитной антенной, расположенной на антенной площадке на крыше автомобиля.

ПаркНет аналогично Гранит имеет встроенную навигационную антенну, но при испытаниях располагался на антенной площадке. В среднем ошибки позиционирования ПаркНет в два раза больше ошибок двух других испытанных НАП. При этом число удавшихся местоопределений у ПаркНет меньше на 1%.

2) В целом полученные цифры говорят о том, что при аналогичном использовании испытанной аппаратуры (Гранит – под лобовым стеклом, ПаркНет – неэкранированное размещение (помимо городской инфраструктуры), непрерывный режим навигации) выявленные точности позиционирования обоих НАП в подавляющем большинстве случаев достаточны для привязки местоположения объекта к улице, на которой он находится. Погрешность Гранита позволяет привязывать местоположение объекта с точностью до ближайшего дома.

3) На графике зависимости погрешности местоопределений в плане от среднего PDOP просматривается относительно большой разброс величины ошибок относительно линий тренда, что свидетельствует о том, что помимо экранирования навигационного сигнала объектами городской инфраструктуры существенными факторами, оказывающими влияние на точность навигации, являются и другие факторы, в т.ч. переотражения сигнала, помехи в рабочем диапазоне частот ГНСС. Показательный пример – Никитский переулок (рисунки 6,7), где наблюдается повышенный уровень ошибок, а PDOP не превышает 3. Линии тренда на указанном графике подтверждает схожесть точностных характеристик НАП Гранит и СН5701.

4) Ряд улиц являются проблемными с точки зрения распространения навигационного сигнала. На улицах Газетный пер., Неглиная, Сретенка, Подколокольный пер., Глазовский пер., Поварская, Гоголевский бульвар, Большая Ордынка максимальное значение PDOP по данным контрольного мобильного навигационного приемника превышает значение 3 – величину, для которой в соответствии с ГОСТ Р 55539-2013 нормируются предельные погрешности навигационных определений для наземной навигационной аппаратуры. А на улицах Палашевский Большой пер., Афанасьевский Большой пер., Мясницкий проезд, Сивцев Вражек пер. даже среднее значение PDOP превышает эту величину.

5) На улицах Благовещенский пер., Палашевский Большой пер., Леонтьевский пер., Никитский пер., Брюсов пер., Газетный пер., Неглиная, Сретенка, Мясницкий проезд, Подколокольный пер., Афанасьевский Большой пер., Глазовский пер., Сивцев Вражек пер., Поварская, Хлебный пер., Мерзляковский пер. при испытаниях зафиксированы значения количества одновременно видимых НКА по одной из ГНСС (ГЛОНАСС, GPS) меньше или равное 3. Это свидетельствует о невозможности навигации на некоторых участках этих улиц

только по одной из ГНСС. В этих условиях, вызванных плотной многоэтажной городской застройкой (рисунки 9,10) , возможность навигационной аппаратуры работать по двум и более ГНСС (ГЛОНАСС+GPS) является не только несомненным преимуществом, но и необходимостью.

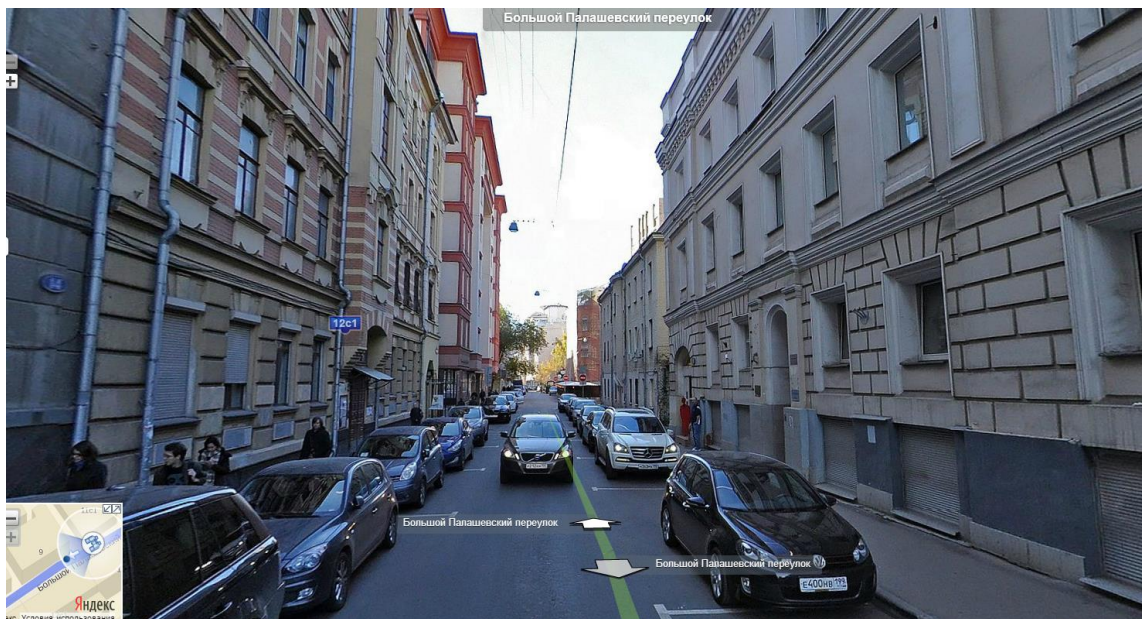


Рисунок 9 Затрудненные условия спутниковой навигации - Большой Палашевский пер.

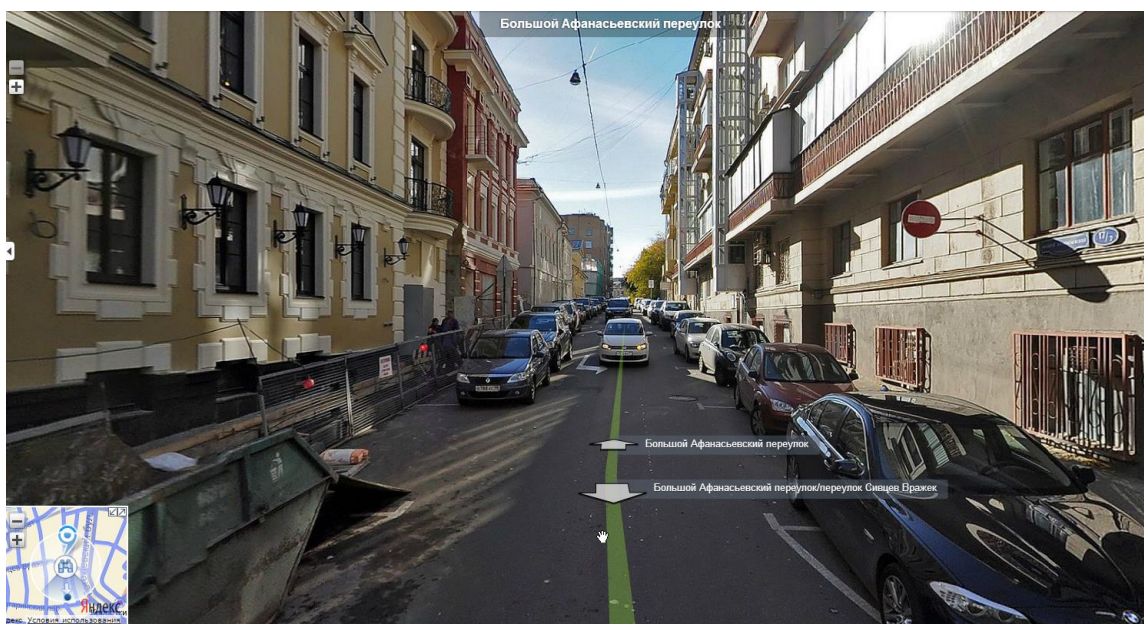


Рисунок 10 Затрудненные условия спутниковой навигации - Большой Афанасьевский пер.

б) На улицах Палашевский Малый пер., Гоголевский бульвар, Знаменка д.19, Никитский пер. д.5, Газетный пер, на Рижской эстакаде, в районе ЦУМ зафиксированы превышения уровня радиосигналов над обычным уровнем фона во всем диапазоне L1 ГЛОНАСС/GPS или отдельные пиковые выбросы в данном диапазоне, что имеет негативное влияние на точность навигационных определений.

9 РЕКОМЕНДАЦИИ

1) Использовать навигационную аппаратуру, работающую как минимум по сигналам двух ГНСС – ГЛОНАСС и GPS.

2) Использовать современную навигационную аппаратуру, имеющую подтвержденные точностные характеристики. Желательно, чтобы эта аппаратура была помехоустойчивой.

3) При работе располагать аппаратуру таким образом, чтобы навигационная антенна не была дополнительно экранирована радионепрозрачными объектами (например, кузов автомобиля). Не располагать аппаратуру в портфеле, кармане и т.п. Корпус модуля ПаркНет имеет металлическую этикетку, занимающую больше половины площади верхней крышки модуля, что при ориентировании модуля этикеткой вверх вызывает дополнительное ослабление навигационного сигнала. Отдельные испытания этого модуля при различной ориентации подтвердили зависимость точностных характеристик от ориентирования модуля относительно созвездия НКА.

4) Использовать непрерывный режим навигации (не выключать навигационную аппаратуру между местоопределениями при серийных измерениях). Первое определение производить по возможности на открытом месте.

5) Важным фактором, позволяющим повысить точность местоопределений в городских условиях, может явиться использование интегрированных навигационных систем (ИНС), работающих в комплексированном режиме - как по сигналам ГНСС, так и по сигналам инерциальных датчиков. Конкретные параметры повышения точности могут быть определены по результатам сравнительных испытаний ныне используемой аппаратуры и современных моделей ИНС.

6) Перед закупкой партии навигационной аппаратуры производить испытания образцов аппаратуры в независимой лаборатории, например, в лаборатории ИАЦ КВНО ФГУП ЦНИИмаш. Желательно проводить испытания, в том числе, в реальных условиях эксплуатации с применением таких инструментов, как МИДЛ.

Протокол подготовили:

главный специалист лаб.3010

ведущий инженер лаб.3010

В.Л. Лапшин

Э.А. Соколова

Приложение

Приложение: перечень улиц по которым есть проблемы с геопозиционированием на 2 л. в 1 экз.

п/п	Улица	Районы
1	Кисловский Большой переулок	Арбат/Пресненский
2	Кисловский Нижний переулок	Арбат/Пресненский
3	Калашный переулок	Арбат/Пресненский
4	Поварская улица	Арбат/Пресненский
5	Мерзляковский переулок	Арбат/Пресненский
6	Хлебный пер.	Арбат/Пресненский
7	Денежный пер.	Арбат/Хамовники
8	Глазовский пер.	Арбат/Хамовники
9	Плотников пер.	Арбат/Хамовники
10	М. Афанасьевский переулок	Арбат/Хамовники
11	Сивцев Вражек переулок	Арбат/Хамовники
12	Б. Афанасьевский переулок	Арбат/Хамовники
13	Гоголевский бул.	Арбат/Хамовники
14	Подколокольный переулок	Басманный/Таганский
15	Воронцово поле ул.	Басманный/Таганский
16	Неглинная улица	Мещанский Тверской
17	Цветной б-р	Мещанский/ Тверской
18	Тверской бульвар	Пресненский Тверской
19	Славянская площадь	Тверской/Таганский
20	Китайгородский проезд	Тверской/Таганский
21	Кадашёвская набережная	Якиманка Замоскворечье
22	Б. Ордынка ул.	Якиманка Замоскворечье
23	Гнезниковский Большой переулок	Пресненский Тверской
24	Газетный переулок	Пресненский Тверской
25	Вознесенский переулок	Пресненский Тверской
26	Гнезниковский Малый переулок	Пресненский Тверской
27	Леонтьевский переулок	Пресненский Тверской

28	Брюсов переулок	Пресненский Тверской
29	Б. Бронная ул.	Пресненский Тверской
30	Б. Козихинский пер.	Пресненский
31	Б. Палашевский пер.	Пресненский Тверской
32	Благовещенский пер.	Пресненский Тверской
33	М. Никитская ул.	Пресненский Арбат
34	М. Палашевский пер.	Пресненский Тверской
35	Сытинский пер.	Пресненский Тверской
36	Мясницкий проезд	Красносельский/Басманный
37	Сретенка ул.	Красносельский Мещанский