



УТВЕРЖДАЮ
Директор Северо-Западного филиала
Метеоцентра Росгидромета


С.Г.Быкова
"16" 04 2010 г.



СОГЛАСОВАНО
Директор ГУ "ГГО"


В.М.Катцов
"16" 04 2010 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ООО "ЛОМО
МЕТЕО"


В.А. Проценко
"16" 04 2010 г.



Акт межведомственных натурных испытаний
датчика облаков лазерного ДОЛ-2 ООО "ЛОМО МЕТЕО" и сравнительных
измерений с облакомером СТ-25К (Финляндия) в аэропорту
"Пулково" г. Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

2010 г.

1. Объект испытаний

Датчик облаков лазерный ДОЛ-2 разработанный ООО “ЛОМО МЕТЕО” при научно-методическом руководстве со стороны ГУ “ТГО” в части алгоритмов обработки измерительной информации.

2. Цель испытаний

Оценить качество измерительной информации ДОЛ-2 в сравнении с СТ-25К: диапазон измерений, точность и достоверность выходных данных при работе в различных условиях (осадки, туман, многослойная облачность).

Определить надежность и удобство эксплуатации ДОЛ-2, а также соответствие технических параметров ДОЛ-2 техническим условиям МЕСП.416141.001 ТУ, удобство и полноту руководства по эксплуатации МЕСП.416141.001 РЭ.

3. Место и время проведения испытаний

Натурные испытания проводились в аэропорту “Пулково” (Санкт-Петербург) на основном пункте наблюдения (ОПН) в период с 12 ноября 2009 г. по 24 марта 2010 г.

Облакомер СТ-25К фирмы “Vaisala” (Финляндия), используемый в режиме штатной эксплуатации, был установлен на высоте 3 метра. ДОЛ-2 был закреплен на рядом на пьедестале высотой 0,5 м.

Измерения велись обоими датчиками в непрерывном режиме, интервал между измерениями составлял 15 секунд. Архивация данных СТ-25К производилась КРАМС-4, результаты измерений ДОЛ-2 записывались во внутреннюю память блока управления (БУ) ДОЛ-2.

4. Оценка эксплуатационных показателей ДОЛ-2

- 1) Время наработки при испытаниях составило 3149 часов.
- 2) Внутренний обогрев устройства приемо-передающего (УПП) ДОЛ-2 обеспечивал заданный режим работы во всем диапазоне наблюдаемых за

период испытаний температур. Запотевания оптических каналов, либо выхода из строя электронных компонентов не наблюдалось.

- 3) Система обогрева защитного стекла на протяжении всего периода испытаний функционировала в автоматическом режиме, предотвращая занесение защитного стекла снегом, образование инея и скопления воды.
- 4) На протяжении всего периода испытаний УПП было соединено с БУ ДОЛ-2 посредством двухпроводной линии связи, при этом ошибки связи не были зарегистрированы.
- 5) Общая протяженность сопряженных данных составила более четырех месяцев. Сходимость результатов измерений оценивалась в различных метеорологических условиях, особое внимание уделялось показаниям датчиков в условиях приземного тумана и осадков в виде снега, являющихся наиболее сложными для работы лазерных измерителей нижней границы облаков. Подробный анализ результатов представлен в п.5.

При оценке сходимости результатов измерений учитывалось, что разрешающая способность СТ25К составляет 15 метров, а значения измерений округляются до десятков. Погрешность измерений СТ25К составляет $\pm (0,02H \pm 5,0)$ метров, где H-высота нижней границы облачного слоя. Разрешающая способность ДОЛ-2 – 1 метр в диапазоне высот от 10 до 500 м, 5 метров от 500 до 1000 и 10 метров в диапазоне более 1000 метров. Погрешность измерения высоты нижней границы слоя согласно МЕСП.416141.001 ТУ составляет ± 10 м в диапазоне высот от 10 до 100 метров и $\pm(0,05H+5,0)$ метров, где H - высота нижней границы облачного слоя, в диапазоне высот от 100 до 2000м.

Расчет допустимой разницы показаний (Δ), основанной на погрешности датчиков, был произведен согласно следующей формуле:

$$\Delta = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2} \quad (1)$$

Результаты расчета допустимых погрешностей в рассматриваемом диапазоне измерений представлены в таблице 1 приложения.

На основании результатов испытаний были рассчитаны следующие числовые характеристики:

а) Систематическая погрешность рассчитывалась как разность средней высоты НГО, определяемой датчиками СТ25К и ДОЛ-2, за определенный период времени:

$$\delta_c = \frac{\sum_{i=0}^n H_i^{CT25K}}{n} - \frac{\sum_{i=0}^n H_i^{DOL-2}}{n} = \frac{\sum_{i=0}^n (H_i^{CT25K} - H_i^{DOL-2})}{n} \quad (2)$$

где n – число измерений за период, H_i^{DOL-2} – высота НГО в период i согласно ДОЛ-2, H_i^{CT25K} – высота НГО в период i согласно СТ25К

б) Средняя квадратическая погрешность, рассчитанная таким образом, что в качестве среднего значения для показаний ДОЛ-2 на интервале i выступало соответствующее значение ВНГО1 согласно СТ25К:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(H_i^{DOL-2} - H_i^{CT25K})^2}{n-1}} \quad (3)$$

где n – число измерений за период, H_i^{DOL-2} – высота НГО в период i согласно ДОЛ-2, H_i^{CT25K} – высота НГО в период i согласно СТ25К

При анализе использовались данные статистического ВНГО1 ДОЛ-2 и результаты статистической обработки измерений ВНГО1 СТ25К, производимые КРАМС-4. При этом измерения СТ25К принимались за эталонные.

Результаты анализа представлены в таблице 2 приложения.

5. Результаты оценки данных СТ25К и ДОЛ-2

На основании данных, полученных за период испытаний, можно сделать следующие выводы:

- 1) Датчик высоты облаков ДОЛ-2 обеспечивает измерения ВНГО на высотах свыше 2000 метров, что свидетельствует о полном соответствии датчика требованиям МЕСП.416141.001 ТУ в части верхней границы диапазона измерений, равной 2000 метров. Так, в период с 5ч. 00 мин. до 9ч. 00 мин. 1 декабря 2009 г. можно было наблюдать два облачных слоя на высотах 350-500 м. и 2000 – 2400 м. (приложение, рис.1), достоверность показаний

подтверждается показаниями прибора СТ25К, выступавшего в качестве эталонного.

- 2) В условиях сплошной облачности разность показаний ДОЛ-2 и СТ-25К существенно меньше допускаемой величины, при этом реализация в датчике алгоритмов статистической обработки данных обеспечивает удобство работы метеонаблюдателей. Примеры работы ДОЛ-2 и СТ25К в условиях сплошной облачности проиллюстрированы в приложении на рисунках 2, 3, 4, 5, 6.
- 3) Для подтверждения корректной работы ДОЛ-2 в нижнем диапазоне измерений, представляющем наибольшую важность при решении задач обеспечения безопасности полетов, необходимо рассмотреть данные, полученные за периоды, в течение которых высота нижней границы облаков находилась в диапазоне 10-500 м. Примеры работы ДОЛ-2 и СТ25К в условиях низкой облачности представлены на рисунках 7, 8, 9 приведенных в приложении. Для обеспечения репрезентативности были выбраны данные, полученные при различных метеорологических условиях в начале и конце испытаний. Особый интерес представляют данные полученные 11 января 2010 года (рис.9 приложения) когда облачность опускалась ниже 50 метров.
- 4) С целью анализа работоспособности ДОЛ-2 в сложных метеорологических условиях, сравнительные испытания ДОЛ-2 и СТ25К намерено проводились в зимнее время. В ходе испытаний была проанализирована работа при наличии тумана и интенсивных осадков в виде снега.

В условиях густого приземного тумана оба прибора одновременно переходят в режим измерения вертикальной видимости. Подтверждением этого являются данные, полученные при работе датчиков с 19 час. 00 мин. 15 ноября по 20 час. 00 мин. (таблица 3 приложения). Рисунок 9 приложения иллюстрирует показания ВНГО1 и вертикальной видимости, рассчитываемые датчиками СТ25К и ДОЛ-2 16 ноября в условиях тумана.

Необходимо отдельно рассмотреть работу СТ25К и ДОЛ-2 в условиях интенсивных осадков в виде снега. Анализ полученных данных показал, что, благодаря примененной оптической схеме ДОЛ-2 обладает большей чувствительностью в ближней зоне, что позволяет выделять перепады плотности среды, сигнализирующие о замутнении атмосферы на данной высоте. Однако меньшая по сравнению с СТ25К мощность излучения не позволяет датчику засекать облака на больших высотах в условиях интенсивных осадков в виде снега и вынуждает ДОЛ-2 переходить на расчет вертикальной видимости раньше эталонного СТ25К. Этот факт приводит к расхождению показаний в случае, когда из облаков с нижней границей более 1000 метров идет интенсивный снег. Значения вертикальной видимости согласно ДОЛ-2 в этом случае меньше значений ВНГО индицируемых СТ25К. При снижении облаков ДОЛ-2 и СТ25К сходятся в своих показаниях (рис. 10).

Рекомендации

1. При изготовлении следующей партии датчиков предусмотреть возможность открытия бленды для обеспечения удобства очистки защитного стекла;
2. Рассмотреть возможность перехода на импортные разъемы, обеспечивающие удобство при коммутации датчика;
3. Рассмотреть возможность выделения устройства обогрева защитного стекла в сменный модуль для обеспечения возможности замены на месте установки.

Выводы

Измерительная информация, полученная от датчиков ДОЛ-2 в различных условиях эксплуатации, соответствует данным полученным с эталонного СТ25К. Сходимость показаний в условиях многослойной облачности, тумана и осадков в виде дождя меньше величины, обусловленной погрешностями измерений обоих датчиков. В условиях интенсивных осадков в виде снега, обладающий меньшей по сравнению с СТ25К мощностью, ДОЛ-2 раньше переходит в режим измерения вертикальной видимости. В этом случае значение вертикальной видимости согласно ДОЛ-2 несколько меньше значения ВНГО согласно СТ25К, однако, при увеличении интенсивности осадков с переходом СТ25К на индикацию диапазона вертикальной видимости показания обоих приборов сходятся.

По результатам испытаний вероятность обнаружения облаков во всем диапазоне измерений ДОЛ-2 в сложных метеорологических условиях составила более 95%, в то время как в диапазоне до 1000 метров вероятность обнаружения приближается к 100%, что позволяет ДОЛ-2 успешно решать задачи связанные с обеспечением безопасности полетов в трудных метеорологических условиях.

На основании полученных результатов можно сделать вывод об успешности сравнительных испытаний ДОЛ-2 и СТ25К и рекомендовать датчик ДОЛ-2 к эксплуатации.

От АМЦ "Пулково"

Инженер по АСУП I категории

 А.А. Васильев

От ГУ ГГО им. А.И. Воейкова

Ст. научный сотрудник

 Р.А. Круглов

От ООО "ЛОМО МЕТЕО"

Главный метролог

 О.А. Волков

Главный специалист

 А.А. Смирнов

ПРИЛОЖЕНИЕ

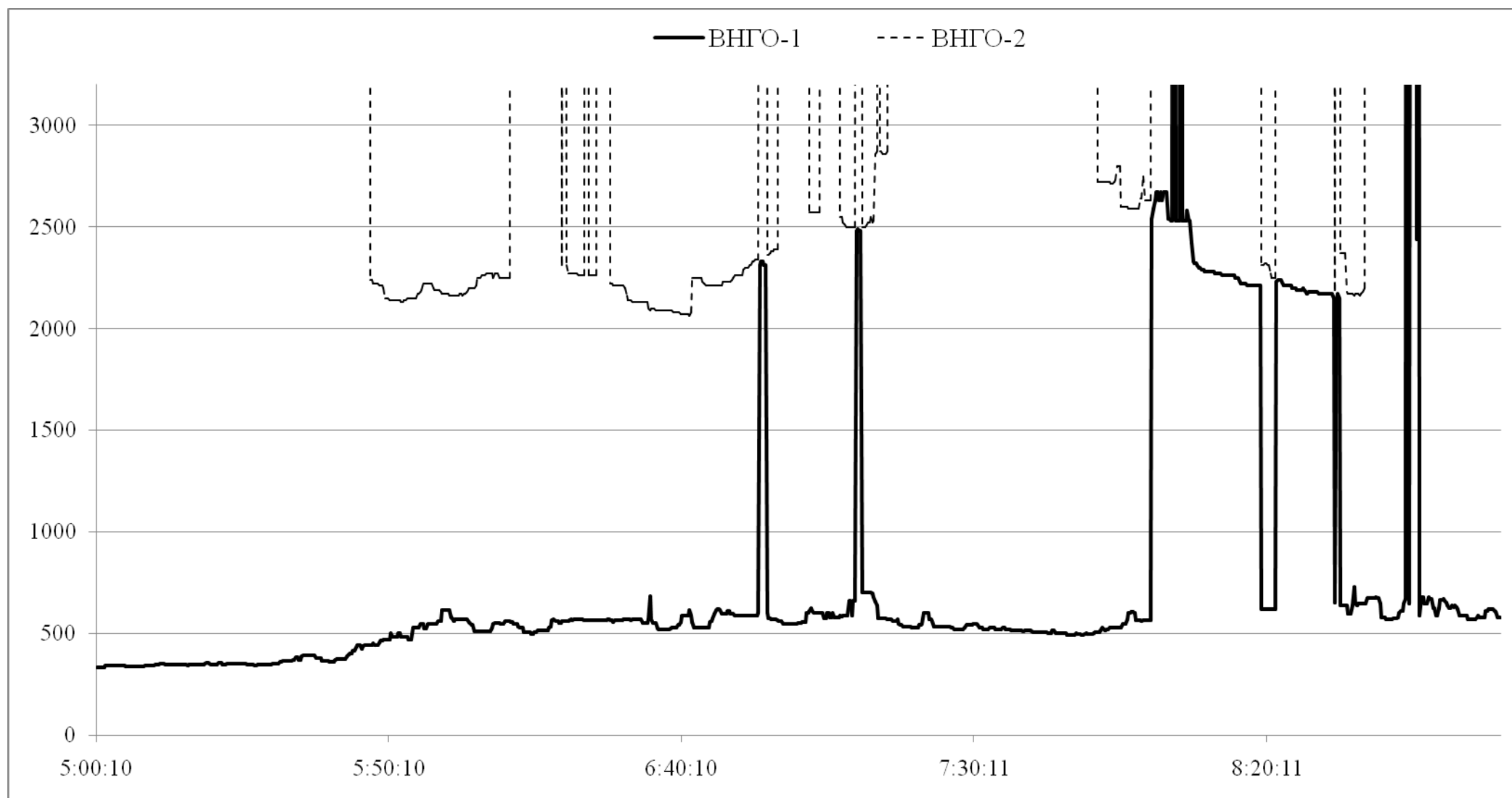


Рисунок 1. Показания ДОЛ-2 в период с 5ч. 00 мин. до 9ч. 00 мин. 1 декабря 2009 г.

продолжение приложения

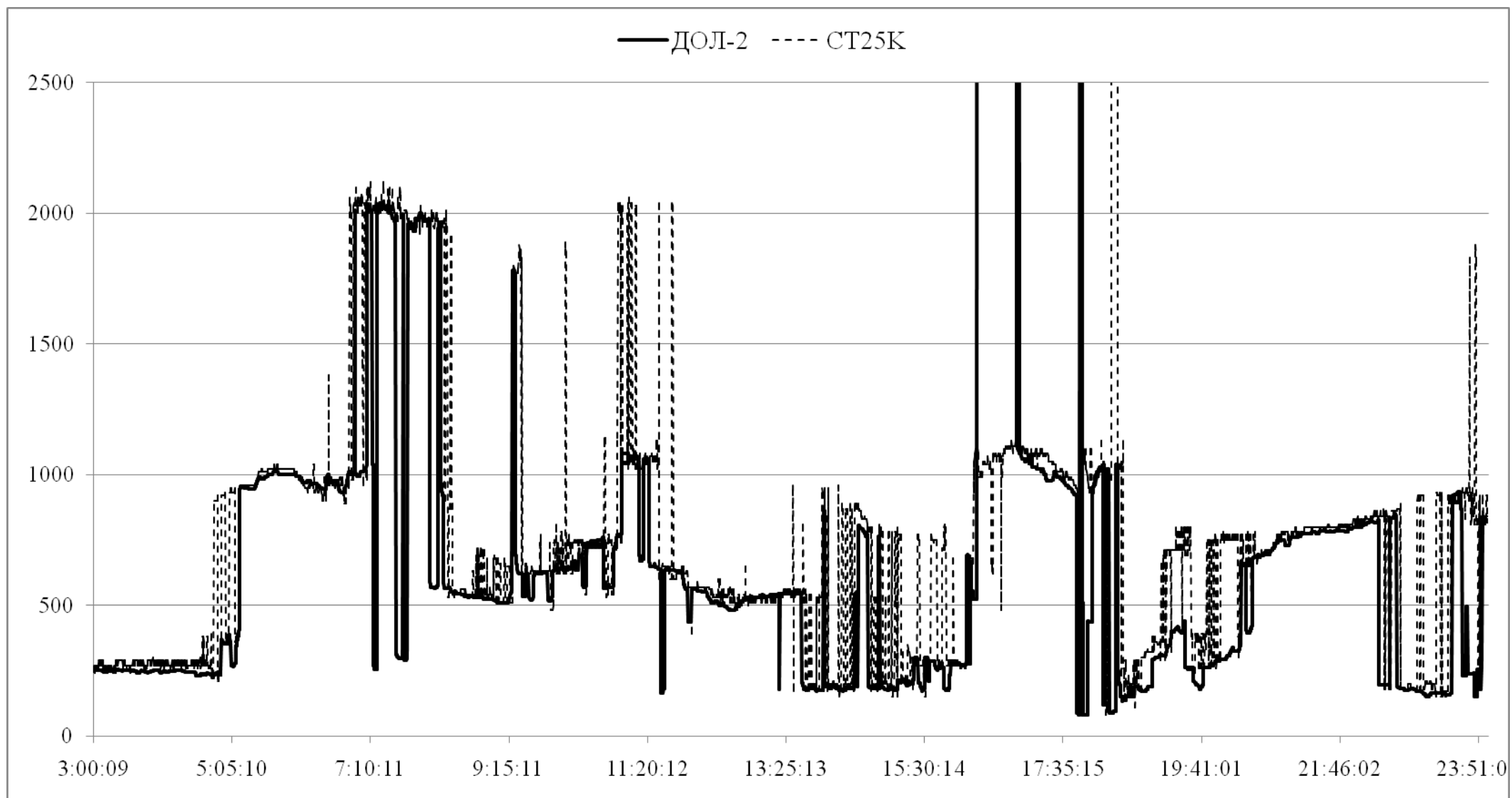


Рисунок 2. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 3ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 10 декабря 2009 г.

продолжение приложения

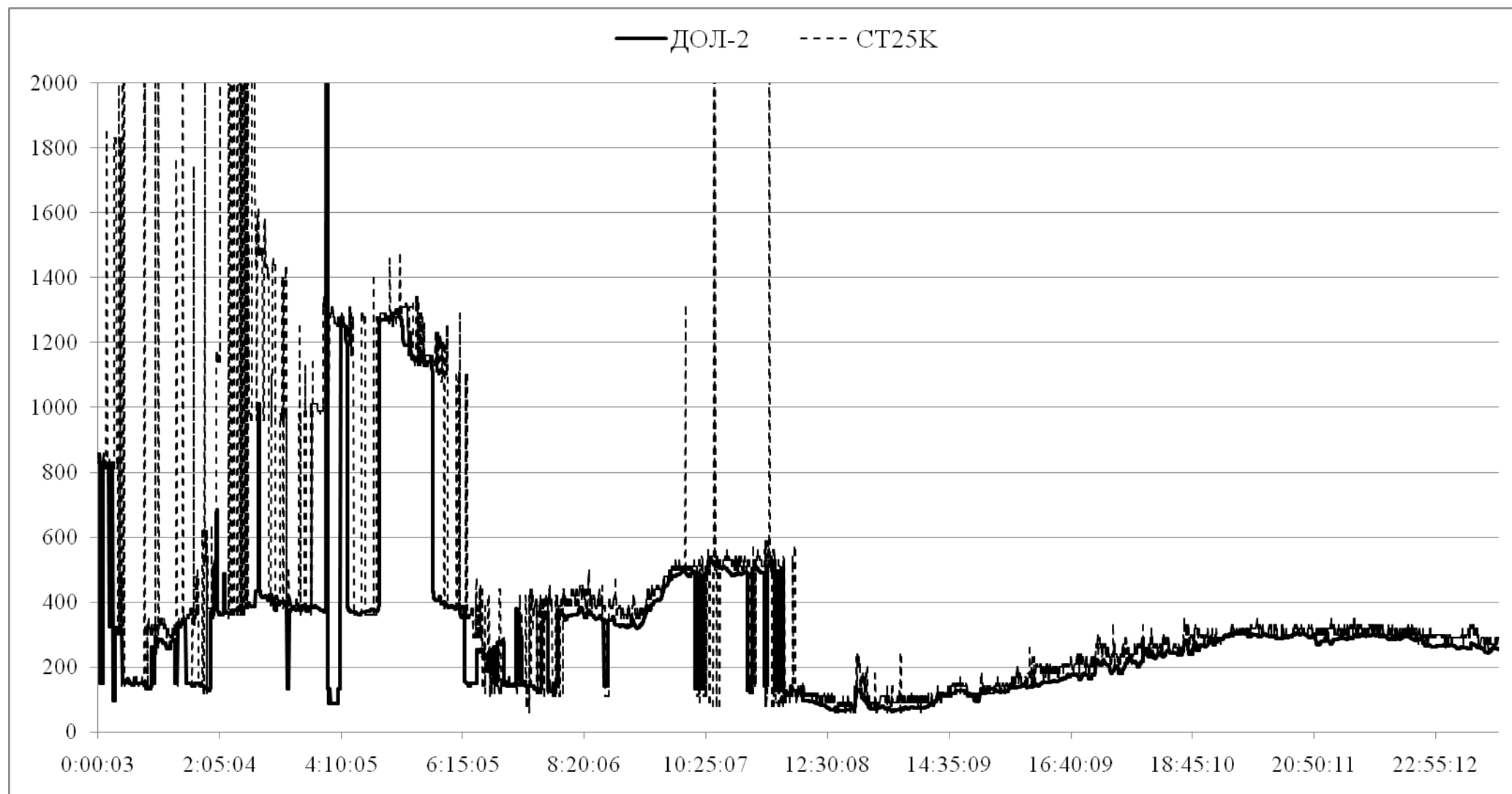


Рисунок 3. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 11 декабря 2009 г.

продолжение приложения

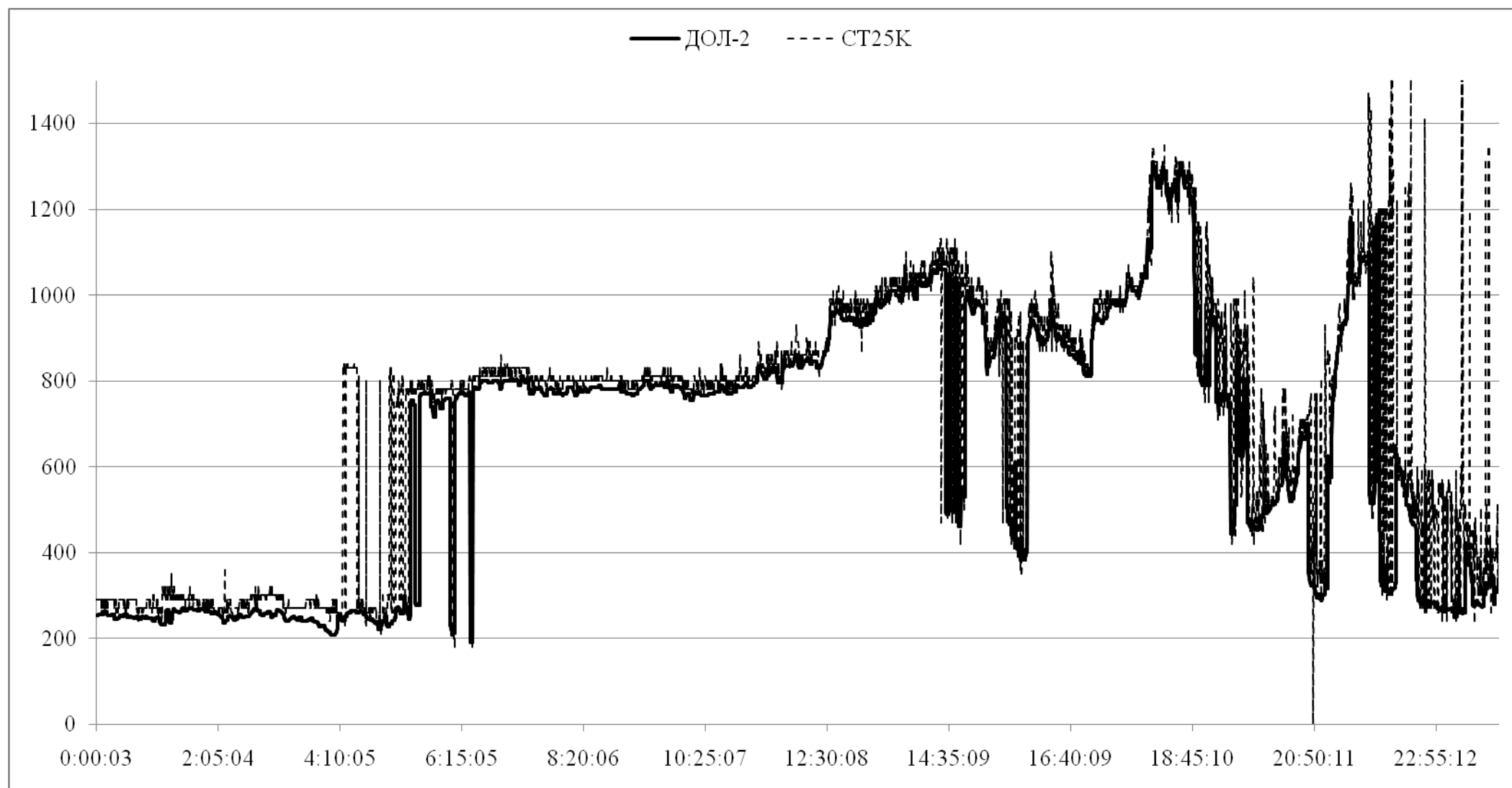


Рисунок 4. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 12 декабря 2009 г.

продолжение приложения

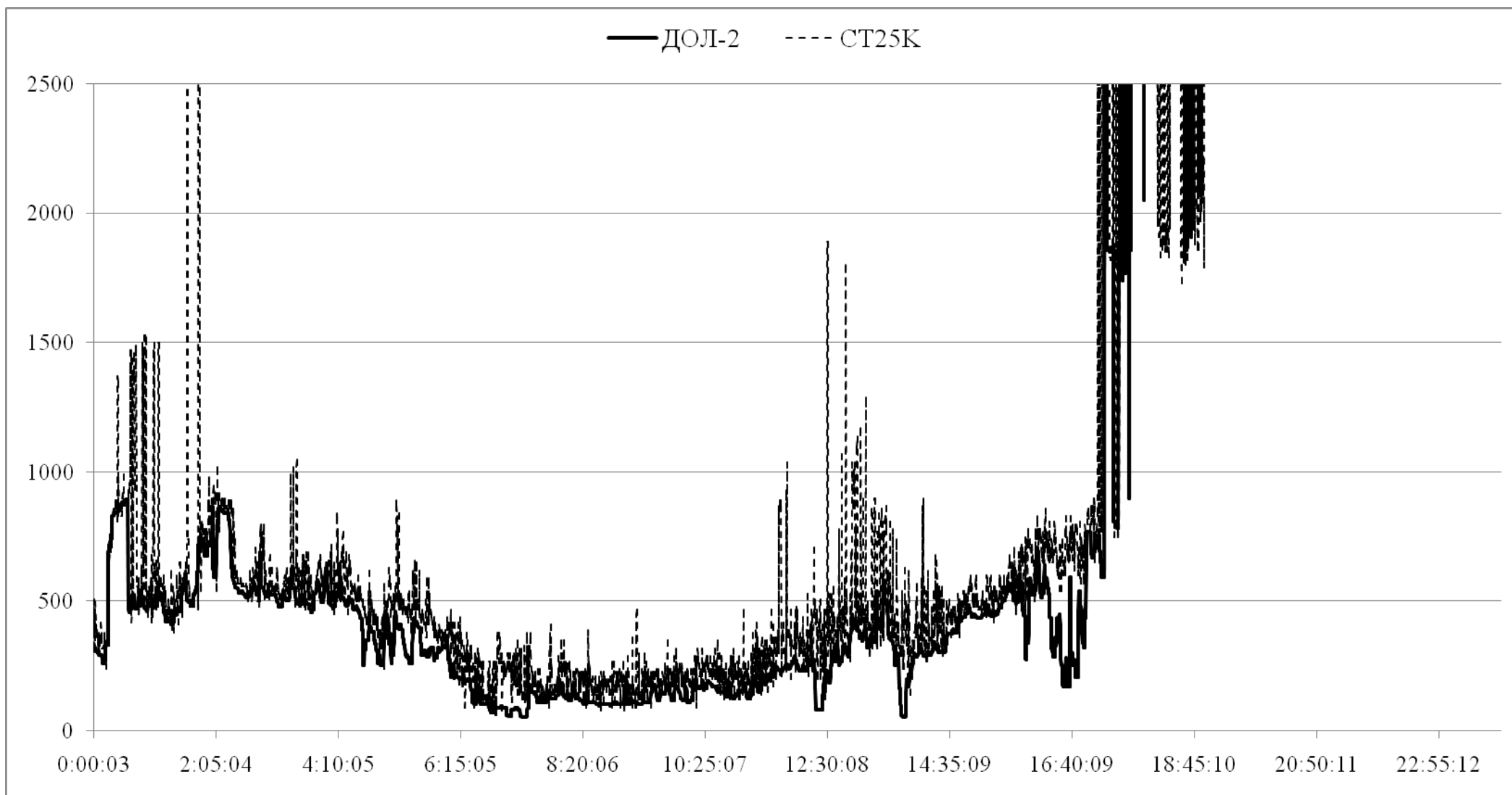


Рисунок 5. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 13 декабря 2009 г.

продолжение приложения

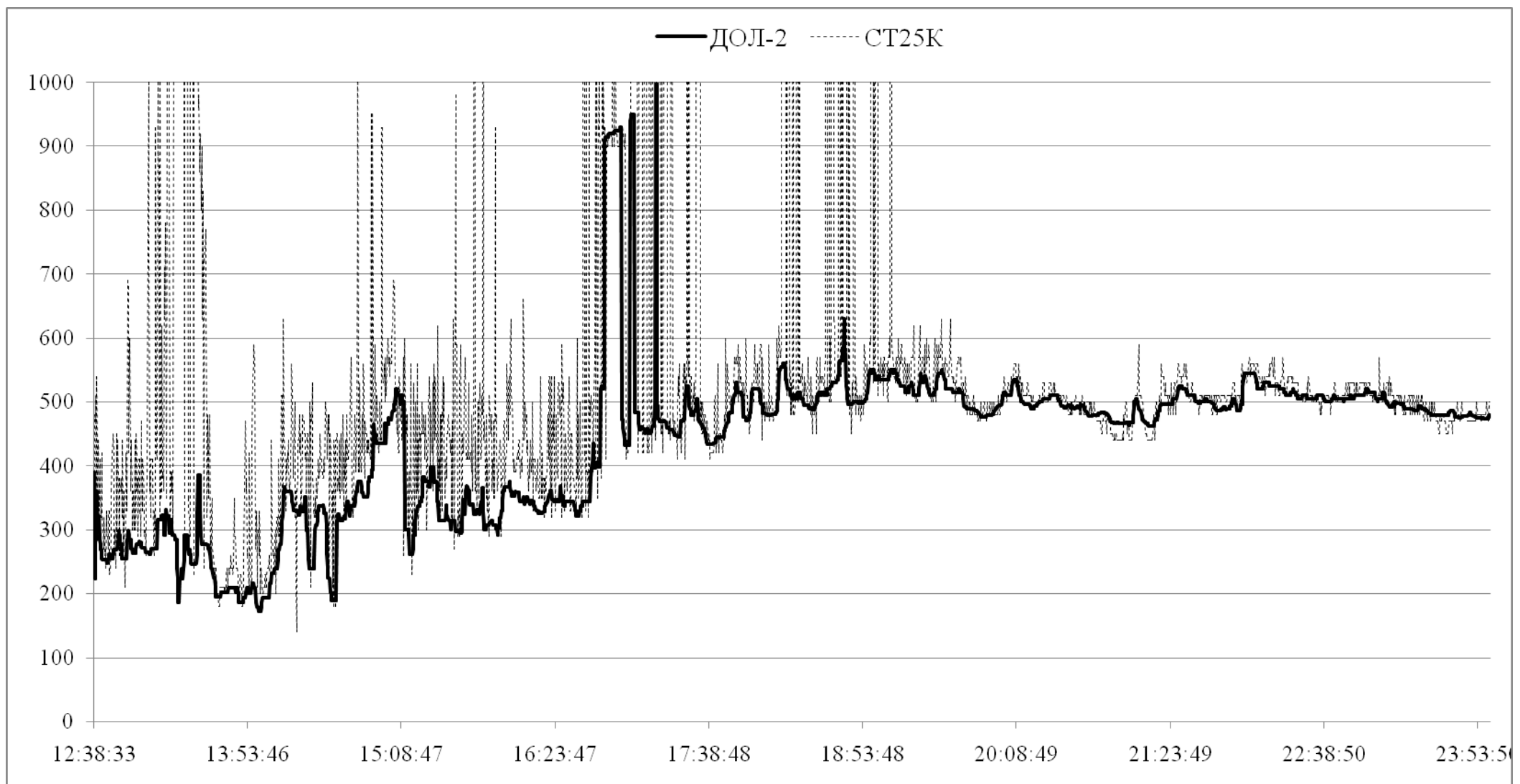


Рисунок 6. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 12ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 13 ноября 2009 г.

продолжение приложения

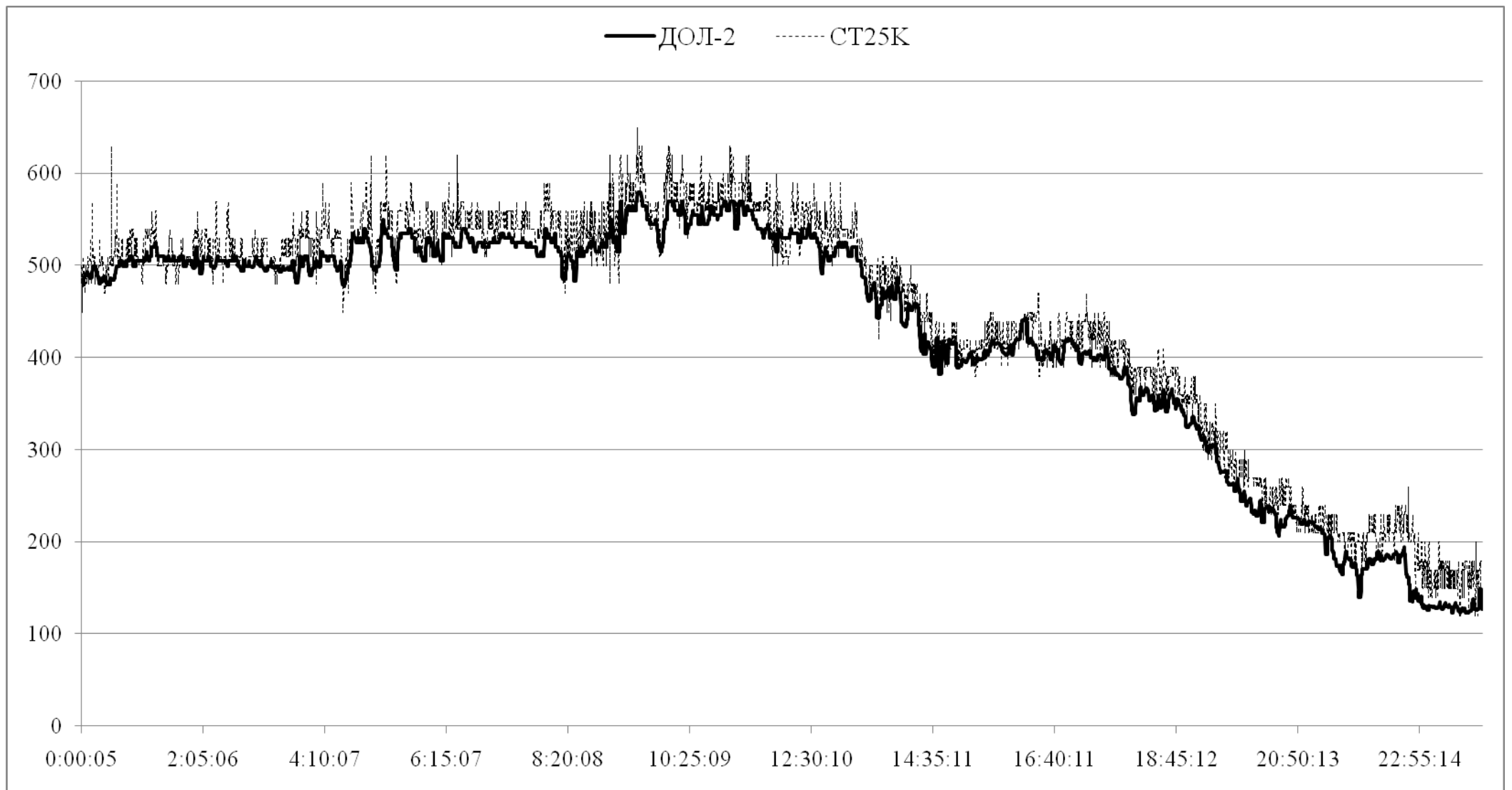


Рисунок 7. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 14 ноября 2009 г.

продолжение приложения

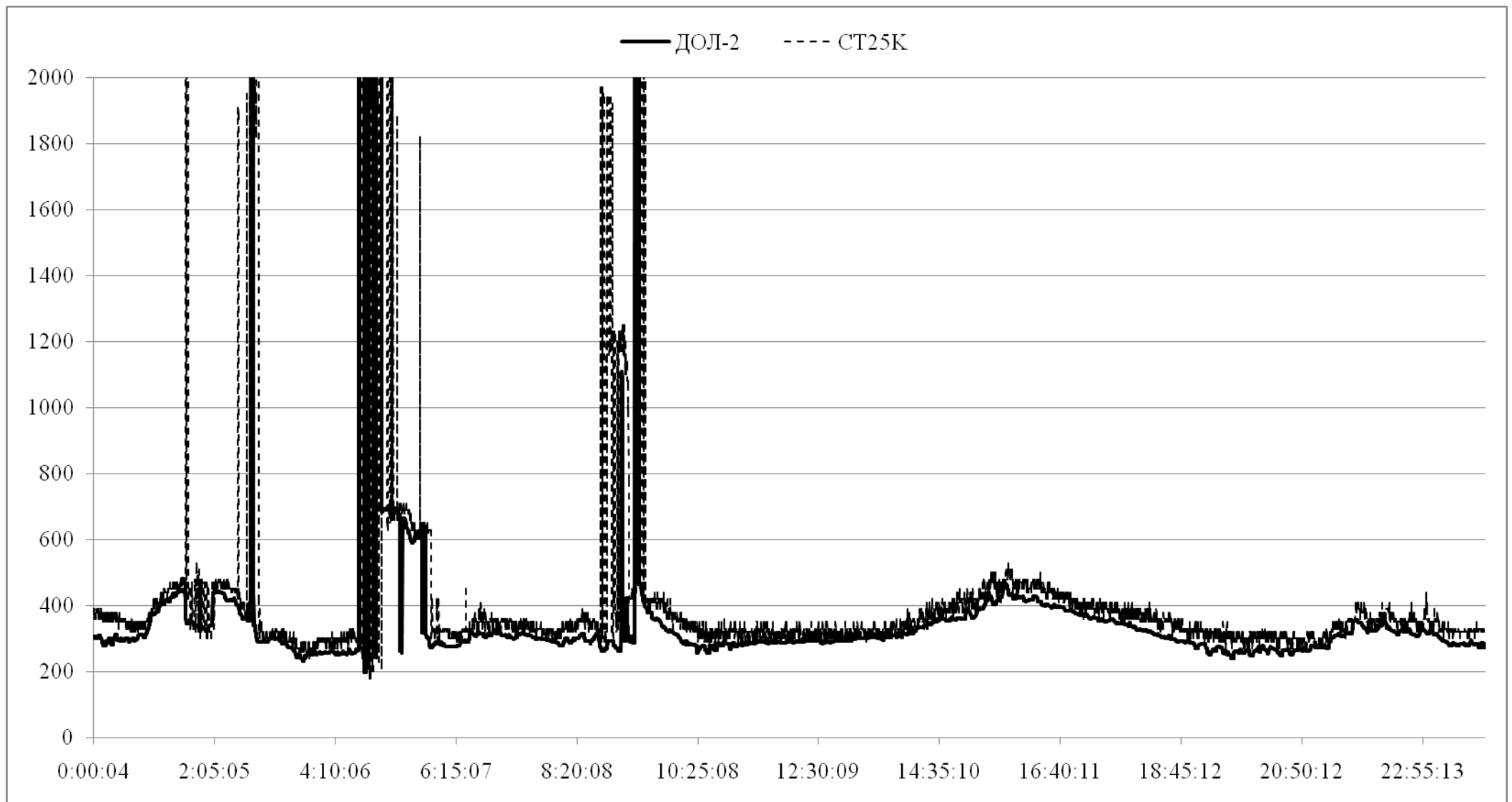


Рисунок 8. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 6 января 2010 г.

продолжение приложения

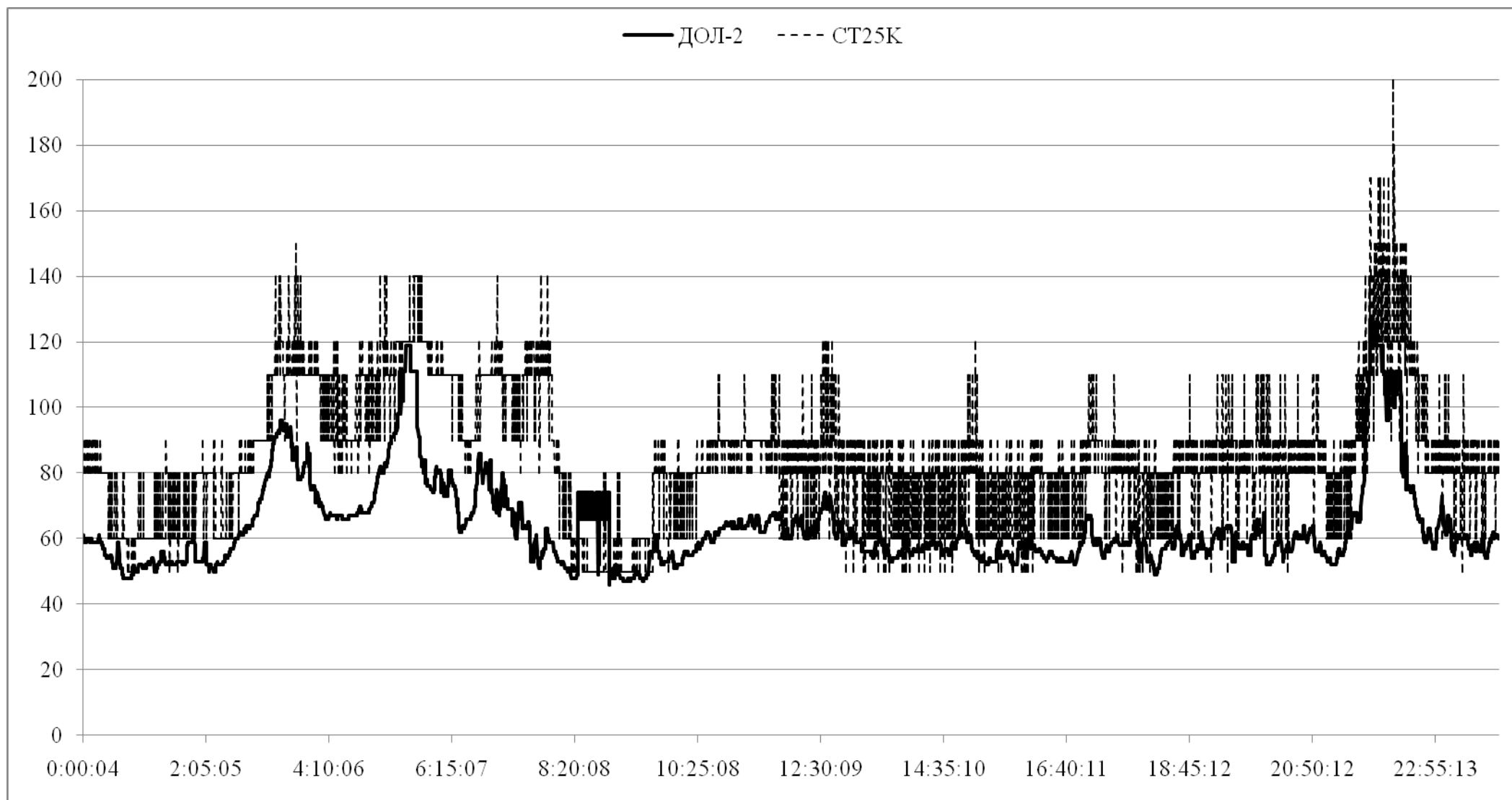


Рисунок 9. Показания ВНГО1 ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 11 января 2010 г.

продолжение приложения

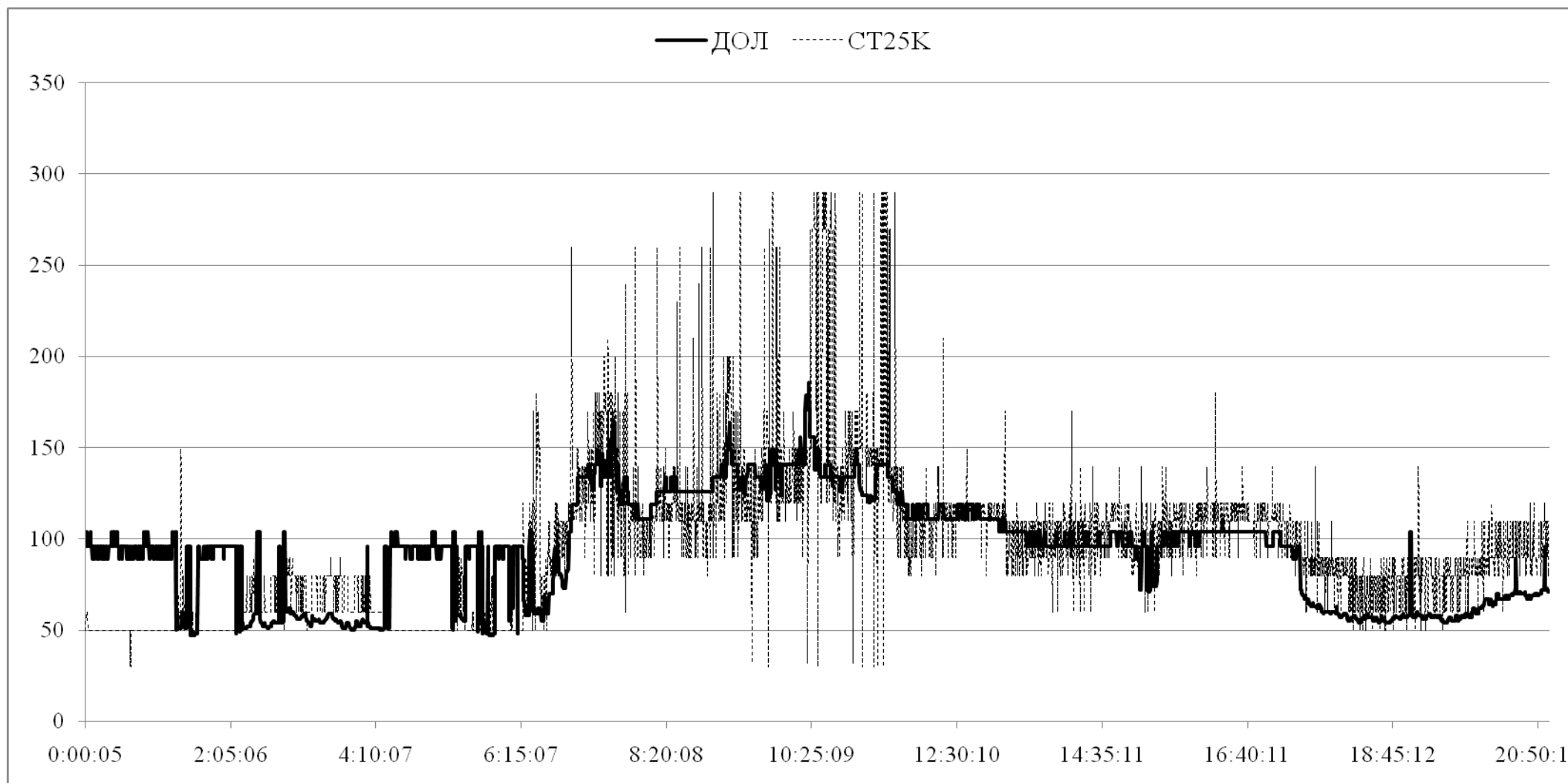


Рисунок 10. Показания ВНГО1 и ВВ датчиков ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 16 ноября 2009 г.

продолжение приложения

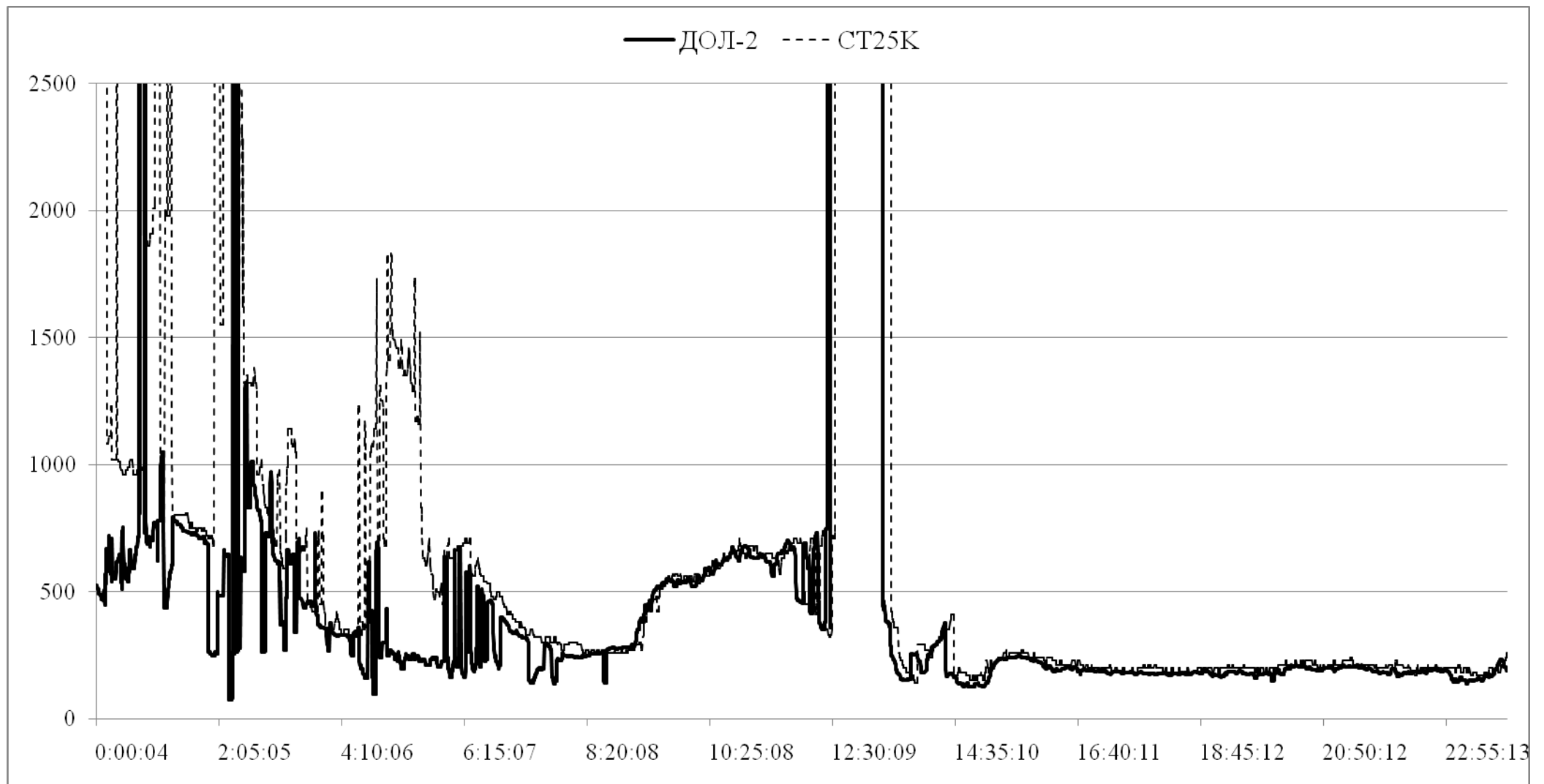


Рисунок 11. Показания ВНГО1 и ВВ датчиков ДОЛ-2 и СТ25К в период с 0ч. 00 мин. до 24ч. 00 мин. 4 января 2010 г.

Таблица 1. Расчет допустимой разницы показаний датчиков

ВНГО, м	Погрешность, м		Δ , м
	ДОЛ-2	СТ25К	
10	10	--	
20	10	--	
30	10	--	
40	10	--	
50	10	8,5	13,1
60	10	8,7	13,3
70	10	8,9	13,4
80	10	9,1	13,5
90	10	9,3	13,7
100	10	9,5	13,8
120	11	9,9	14,8
140	12	10,3	15,8
160	13	10,7	16,8
180	14	11,1	17,9
200	15	11,5	18,9
220	16	11,9	19,9
240	17	12,3	21
260	18	12,7	22
280	19	13,1	23,1
300	20	13,5	24,1
400	25	15,5	29,4
500	30	17,5	34,7
600	35	19,5	40,1
700	40	21,5	45,4
800	45	23,5	50,8
900	50	25,5	56,1
1000	55	27,5	61,5
1330	71,5	34,1	79,2
1660	88	40,7	97
2000	105	47,5	115,2

продолжение приложения

Таблица 2. Результаты числового анализа сходимости измерений ДОЛ-2 и СТ25К

Показатели	Характеристики		
Период	14.11.2009	11.12.2009	9.01.2009
Размер выборки, измерений	5761	5761	4553
Максимальная высота НГО, м	600	2940	390
Минимальная высота НГО, м	120	60	30
Средняя высота, м	438	384	152
Систематическая погрешность, м	-11,4	-9	-6,71
Средняя квадратическая погрешность, м	18,65	16,52	11,01
Допустимая погрешность для средней высоты, м	29	25	16

Таблица 3. Показания ДОЛ-2 и СТ25К в период с 19 ч. 00 мин. по 20 ч 00 мин. 15 ноября 2009 г.

ДОЛ-2					СТ25К					
GMT+3	ВНГО1	ВНГО2	ВВ	Сплоч.	GMT	ВНГО1	ВНГО2	ВНГО3	ВВ	Итого
19:00:06	66	9999	9999	99	16:00:00	80	9999	9999	9999	60
19:00:21	66	9999	9999	99	16:00:15	80	9999	9999	9999	60
19:00:36	66	9999	9999	99	16:00:30	60	9999	9999	9999	60
19:00:51	66	9999	9999	99	16:00:45	80	9999	9999	9999	60
19:01:06	66	9999	9999	99	16:01:00	80	9999	9999	9999	60
19:01:21	66	9999	9999	99	16:01:15	80	9999	9999	9999	80
19:01:36	66	9999	9999	99	16:01:30	80	9999	9999	9999	80
19:01:51	66	9999	9999	99	16:01:45	60	9999	9999	9999	60
19:02:06	65	9999	9999	99	16:02:00	80	9999	9999	9999	60
19:02:21	65	9999	9999	99	16:02:15	60	9999	9999	9999	60
19:02:36	65	9999	9999	99	16:02:30	80	9999	9999	9999	60
19:02:51	65	9999	9999	99	16:02:45	80	9999	9999	9999	60
19:03:06	64	9999	9999	99	16:03:00	50	9999	9999	9999	60
19:03:21	64	9999	9999	99	16:03:15	60	9999	9999	9999	60
19:03:36	64	9999	9999	99	16:03:30	80	9999	9999	9999	60
19:03:51	64	9999	9999	99	16:03:45	80	9999	9999	9999	60
19:04:06	64	9999	9999	99	16:04:00	80	9999	9999	9999	60
19:04:21	64	9999	9999	99	16:04:15	80	9999	9999	9999	60
19:04:36	64	9999	9999	99	16:04:30	60	9999	9999	9999	60
19:04:51	64	9999	9999	99	16:04:45	60	9999	9999	9999	60
19:05:06	64	9999	9999	99	16:05:00	60	9999	9999	9999	60
19:05:21	62	9999	9999	99	16:05:15	80	9999	9999	9999	60
19:05:36	62	9999	9999	99	16:05:30	60	9999	9999	9999	60
19:05:51	62	9999	9999	99	16:05:45	60	9999	9999	9999	60
19:06:06	62	9999	9999	99	16:06:00	80	9999	9999	9999	60
19:06:21	62	9999	9999	99	16:06:15	80	9999	9999	9999	60

продолжение таблицы 3

19:06:36	62	9999	9999	99	16:06:30	60	9999	9999	9999	60
19:06:51	62	9999	9999	99	16:06:45	80	9999	9999	9999	60
19:07:06	62	9999	9999	99	16:07:00	60	9999	9999	9999	60
19:07:21	62	9999	9999	99	16:07:15	80	9999	9999	9999	60
19:07:36	62	9999	9999	99	16:07:30	60	9999	9999	9999	60
19:07:51	62	9999	9999	99	16:07:45	50	9999	9999	9999	60
19:08:06	62	9999	9999	99	16:08:00	60	9999	9999	9999	60
19:08:21	62	9999	9999	99	16:08:15	50	9999	9999	9999	50
19:08:36	51	9999	9999	99	16:08:30	50	9999	9999	9999	50
19:08:51	51	9999	9999	99	16:08:45	60	9999	9999	9999	50
19:09:06	51	9999	9999	99	16:09:00	80	9999	9999	9999	50
19:09:21	51	9999	9999	99	16:09:15	60	9999	9999	9999	50
19:09:36	51	9999	9999	99	16:09:30	60	9999	9999	9999	50
19:09:51	51	9999	9999	99	16:09:45	60	9999	9999	9999	50
19:10:06	51	9999	9999	99	16:10:00	60	9999	9999	9999	50
19:10:21	51	9999	9999	99	16:10:15	60	9999	9999	9999	50
19:10:36	51	9999	9999	99	16:10:30	60	9999	9999	9999	60
19:10:51	56	9999	9999	99	16:10:45	60	9999	9999	9999	60
19:11:06	56	9999	9999	99	16:11:00	60	9999	9999	9999	60
19:11:21	56	9999	9999	99	16:11:15	60	9999	9999	9999	60
19:11:36	56	9999	9999	99	16:11:30	60	9999	9999	9999	60
19:11:51	56	9999	9999	99	16:11:45	80	9999	9999	9999	60
19:12:06	56	9999	9999	99	16:12:00	80	9999	9999	9999	60
19:12:21	56	9999	9999	99	16:12:15	60	9999	9999	9999	60
19:12:36	56	9999	9999	99	16:12:30	80	9999	9999	9999	60
19:12:51	56	9999	9999	99	16:12:45	60	9999	9999	9999	60
19:13:06	56	9999	9999	99	16:13:00	60	9999	9999	9999	60
19:13:21	56	9999	9999	99	16:13:15	60	9999	9999	9999	60
19:13:36	56	9999	9999	99	16:13:30	60	9999	9999	9999	60
19:13:51	56	9999	9999	99	16:13:45	60	9999	9999	9999	60
19:14:06	51	9999	9999	99	16:14:00	60	9999	9999	9999	60
19:14:21	50	9999	9999	99	16:14:15	60	9999	9999	9999	60
19:14:36	50	9999	9999	99	16:14:30	60	9999	9999	9999	60
19:14:51	50	9999	9999	99	16:14:45	60	9999	9999	9999	60
19:15:06	50	9999	9999	99	16:15:00	60	9999	9999	9999	60
19:15:21	50	9999	9999	99	16:15:15	60	9999	9999	9999	60
19:15:36	50	9999	9999	99	16:15:30	60	9999	9999	9999	60
19:15:51	50	9999	9999	99	16:15:45	60	9999	9999	9999	60
19:16:06	51	9999	9999	99	16:16:00	60	9999	9999	9999	60
19:16:21	51	9999	9999	99	16:16:15	60	9999	9999	9999	60
19:16:36	51	9999	9999	99	16:16:30	60	9999	9999	9999	60
19:16:51	51	9999	9999	99	16:16:45	60	9999	9999	9999	60
19:17:06	51	9999	9999	99	16:17:00	60	9999	9999	9999	60
19:17:21	50	9999	9999	99	16:17:15	60	9999	9999	9999	60
19:17:36	51	9999	9999	99	16:17:30	60	9999	9999	9999	60
19:17:51	50	9999	9999	99	16:17:45	60	9999	9999	9999	60
19:18:06	51	9999	9999	99	16:18:00	60	9999	9999	9999	60

продолжение таблицы 3

19:18:21	50	9999	9999	99	16:18:15	60	9999	9999	9999	60
19:18:36	50	9999	9999	99	16:18:30	60	9999	9999	9999	60
19:18:51	50	9999	9999	99	16:18:45	60	9999	9999	9999	60
19:19:06	50	9999	9999	99	16:19:00	60	9999	9999	9999	60
19:19:21	50	9999	9999	99	16:19:15	60	9999	9999	9999	60
19:19:36	50	9999	9999	99	16:19:30	60	9999	9999	9999	60
19:19:51	50	9999	9999	99	16:19:45	60	9999	9999	9999	60
19:20:06	50	9999	9999	99	16:20:00	60	9999	9999	9999	60
19:20:21	50	9999	9999	91	16:20:15	60	9999	9999	9999	60
19:20:36	50	9999	9999	83	16:20:30	60	9999	9999	9999	60
19:20:51	49	9999	9999	83	16:20:45	60	9999	9999	9999	60
19:21:06	49	9999	9999	83	16:21:00	60	9999	9999	9999	60
19:21:21	49	9999	9999	83	16:21:15	50	200	9999	50	60
19:21:36	49	9999	9999	76	16:21:30	60	9999	9999	9999	60
19:21:51	49	66	9999	68	16:21:45	50	200	9999	50	50
19:22:06	49	66	9999	60	16:22:00	50	180	9999	50	50
19:22:21	49	66	9999	53	16:22:15	50	200	9999	50	50
19:22:36	49	66	9999	45	16:22:30	60	9999	9999	9999	50
19:22:51	49	66	9999	38	16:22:45	60	9999	9999	9999	50
19:23:06	49	66	9999	30	16:23:00	50	170	9999	50	50
19:23:21	66	9999	9999	76	16:23:15	60	180	9999	60	50
19:23:36	66	9999	9999	76	16:23:30	50	210	9999	50	50
19:23:51	66	9999	9999	68	16:23:44	60	9999	9999	9999	50
19:24:06	66	9999	9999	68	16:24:00	60	200	9999	60	50
19:24:21	66	9999	9999	68	16:24:15	50	170	9999	50	50
19:24:36	66	9999	9999	68	16:24:30	50	200	9999	50	50
19:24:51	66	9999	9999	60	16:24:45	60	9999	9999	9999	50
19:25:06	66	9999	9999	53	16:25:00	60	9999	9999	9999	50
19:25:21	66	9999	9999	45	16:25:15	50	210	9999	50	50
19:25:36	66	9999	9999	38	16:25:30	60	9999	9999	9999	50
19:25:51	9999	9999	66	0	16:25:45	60	210	9999	60	50
19:26:06	9999	9999	66	0	16:26:00	50	200	9999	50	50
19:26:21	9999	9999	66	0	16:26:15	50	180	9999	50	50
19:26:36	9999	9999	66	0	16:26:29	60	200	9999	60	50
19:26:51	9999	9999	66	0	16:26:45	50	210	9999	50	50
19:27:06	9999	9999	66	0	16:26:59	50	200	9999	50	50
19:27:21	9999	9999	66	0	16:27:14	50	200	9999	50	50
19:27:36	51	9999	9999	7	16:27:29	60	9999	9999	9999	50
19:27:51	9999	9999	66	0	16:27:44	50	200	9999	50	50
19:28:06	48	9999	9999	15	16:27:59	50	240	9999	50	50
19:28:21	62	9999	9999	22	16:28:14	50	200	9999	50	50
19:28:36	9999	9999	66	0	16:28:29	60	210	9999	60	50
19:28:51	9999	9999	66	0	16:28:44	60	180	9999	60	50
19:29:06	9999	9999	66	0	16:28:59	60	9999	9999	9999	50
19:29:21	9999	9999	66	0	16:29:14	60	9999	9999	9999	50
19:29:36	9999	9999	66	0	16:29:29	60	210	9999	60	50
19:29:51	9999	9999	66	0	16:29:44	60	9999	9999	9999	50

продолжение таблицы 3

19:30:06	9999	9999	66	0	16:29:59	80	9999	9999	9999	50
19:30:21	9999	9999	66	0	16:30:14	60	200	9999	60	60
19:30:36	9999	9999	66	0	16:30:29	50	200	9999	50	60
19:30:51	9999	9999	66	0	16:30:44	60	200	9999	60	60
19:31:06	9999	9999	66	0	16:30:59	50	200	9999	50	50
19:31:21	9999	9999	66	0	16:31:14	60	9999	9999	9999	50
19:31:36	9999	9999	66	0	16:31:29	50	200	9999	50	50
19:31:51	9999	9999	66	0	16:31:44	50	200	9999	50	50
19:32:06	9999	9999	66	0	16:31:59	50	170	9999	50	50
19:32:22	9999	9999	66	0	16:32:14	50	210	9999	50	50
19:32:37	9999	9999	66	0	16:32:29	50	200	9999	50	50
19:32:52	9999	9999	66	0	16:32:44	50	170	9999	50	50
19:33:07	9999	9999	66	0	16:32:59	50	180	9999	50	50
19:33:22	59	9999	9999	7	16:33:14	50	200	9999	50	50
19:33:37	9999	9999	66	0	16:33:29	50	180	9999	50	50
19:33:52	9999	9999	66	0	16:33:44	50	230	9999	50	50
19:34:07	9999	9999	66	0	16:33:59	50	170	9999	50	50
19:34:22	9999	9999	66	0	16:34:14	50	230	9999	50	50
19:34:37	9999	9999	66	0	16:34:30	50	210	9999	50	50
19:34:52	9999	9999	66	0	16:34:44	50	200	9999	50	50
19:35:07	9999	9999	66	0	16:34:59	60	9999	9999	9999	50
19:35:22	9999	9999	66	0	16:35:14	50	150	9999	50	50
19:35:37	9999	9999	66	0	16:35:29	50	210	9999	50	50
19:35:52	9999	9999	66	0	16:35:44	50	200	9999	50	50
19:36:07	9999	9999	66	0	16:35:59	50	200	9999	50	50
19:36:22	9999	9999	66	0	16:36:14	50	200	9999	50	50
19:36:37	9999	9999	66	0	16:36:29	50	210	9999	50	50
19:36:52	9999	9999	66	0	16:36:44	50	200	9999	50	50
19:37:07	9999	9999	66	0	16:36:59	50	230	9999	50	50
19:37:22	9999	9999	66	0	16:37:14	50	180	9999	50	50
19:37:37	9999	9999	66	0	16:37:29	50	210	9999	50	50
19:37:52	9999	9999	66	0	16:37:44	50	200	9999	50	50
19:38:07	9999	9999	66	0	16:37:59	50	170	9999	50	50
19:38:22	9999	9999	66	0	16:38:14	50	200	9999	50	50
19:38:37	9999	9999	66	0	16:38:29	50	200	9999	50	50
19:38:52	9999	9999	66	0	16:38:44	50	180	9999	50	50
19:39:07	9999	9999	66	0	16:38:59	50	200	9999	50	50
19:39:22	9999	9999	66	0	16:39:14	50	200	9999	50	50
19:39:37	9999	9999	66	0	16:39:29	50	210	9999	50	50
19:39:52	9999	9999	66	0	16:39:44	50	180	9999	50	50
19:40:07	9999	9999	66	0	16:39:59	50	200	9999	50	50
19:40:22	9999	9999	66	0	16:40:14	50	180	9999	50	50
19:40:37	9999	9999	66	0	16:40:29	50	180	9999	50	50
19:40:52	9999	9999	66	0	16:40:44	50	210	9999	50	50
19:41:07	9999	9999	66	0	16:40:59	50	210	9999	50	50
19:41:22	9999	9999	66	0	16:41:14	50	180	9999	50	50
19:41:37	9999	9999	66	0	16:41:29	50	200	9999	50	50

продолжение таблицы 3

19:41:52	9999	9999	66	0	16:41:44	50	180	9999	50	50
19:42:07	9999	9999	66	0	16:41:59	50	170	9999	50	50
19:42:22	9999	9999	66	0	16:42:14	50	170	9999	50	50
19:42:37	9999	9999	66	0	16:42:29	50	170	9999	50	50
19:42:52	9999	9999	66	0	16:42:44	50	200	9999	50	50
19:43:07	9999	9999	66	0	16:42:59	50	210	9999	50	50
19:43:22	9999	9999	66	0	16:43:14	50	200	9999	50	50
19:43:37	9999	9999	66	0	16:43:29	50	180	9999	50	50
19:43:52	9999	9999	66	0	16:43:44	50	200	9999	50	50
19:44:07	9999	9999	66	0	16:43:59	50	200	9999	50	50
19:44:22	9999	9999	66	0	16:44:14	50	200	9999	50	50
19:44:37	9999	9999	66	0	16:44:29	50	180	9999	50	50
19:44:52	9999	9999	66	0	16:44:45	50	210	9999	50	50
19:45:07	9999	9999	66	0	16:45:00	50	200	9999	50	50
19:45:22	9999	9999	66	0	16:45:15	50	180	9999	50	50
19:45:37	9999	9999	66	0	16:45:29	50	200	9999	50	50
19:45:52	9999	9999	66	0	16:45:44	50	200	9999	50	50
19:46:07	9999	9999	66	0	16:45:59	50	180	9999	50	50
19:46:22	49	9999	9999	7	16:46:14	50	180	9999	50	50
19:46:37	47	9999	9999	15	16:46:29	50	180	9999	50	50
19:46:52	9999	9999	66	0	16:46:44	50	240	9999	50	50
19:47:07	9999	9999	66	0	16:46:59	50	150	9999	50	50
19:47:22	9999	9999	66	0	16:47:14	50	200	9999	50	50
19:47:37	9999	9999	66	0	16:47:29	50	200	9999	50	50
19:47:52	9999	9999	66	0	16:47:44	60	9999	9999	9999	50
19:48:07	9999	9999	66	0	16:47:59	60	9999	9999	9999	50
19:48:22	9999	9999	66	0	16:48:14	50	200	9999	50	50
19:48:37	9999	9999	66	0	16:48:29	50	200	9999	50	50
19:48:52	9999	9999	66	0	16:48:44	50	200	9999	50	50
19:49:07	9999	9999	66	0	16:48:59	50	240	9999	50	50
19:49:22	9999	9999	66	0	16:49:14	50	200	9999	50	50
19:49:37	9999	9999	66	0	16:49:29	50	170	9999	50	50
19:49:52	9999	9999	66	0	16:49:44	50	180	9999	50	50
19:50:07	9999	9999	66	0	16:49:59	50	210	9999	50	50
19:50:22	9999	9999	60	0	16:50:14	50	180	9999	50	50
19:50:37	9999	9999	60	0	16:50:29	50	180	9999	50	50
19:50:52	9999	9999	60	0	16:50:44	50	200	9999	50	50
19:51:07	9999	9999	60	0	16:50:59	50	180	9999	50	50
19:51:22	9999	9999	66	0	16:51:14	50	180	9999	50	50
19:51:37	9999	9999	60	0	16:51:29	50	180	9999	50	50
19:51:52	9999	9999	60	0	16:51:44	50	180	9999	50	50
19:52:07	9999	9999	60	0	16:51:59	50	200	9999	50	50
19:52:22	9999	9999	60	0	16:52:14	50	200	9999	50	50
19:52:37	9999	9999	60	0	16:52:29	50	180	9999	50	50
19:52:52	9999	9999	66	0	16:52:44	50	180	9999	50	50
19:53:07	9999	9999	66	0	16:52:59	50	180	9999	50	50
19:53:22	9999	9999	60	0	16:53:14	50	200	9999	50	50

продолжение таблицы 3

19:53:37	9999	9999	60	0	16:53:29	50	200	9999	50	50
19:53:52	9999	9999	66	0	16:53:44	50	200	9999	50	50
19:54:07	9999	9999	66	0	16:53:59	50	200	9999	50	50
19:54:22	9999	9999	60	0	16:54:14	50	210	9999	50	50
19:54:37	9999	9999	60	0	16:54:29	50	200	9999	50	50
19:54:52	9999	9999	60	0	16:54:44	50	200	9999	50	50
19:55:07	9999	9999	66	0	16:54:59	50	200	9999	50	50
19:55:22	9999	9999	60	0	16:55:14	50	210	9999	50	50
19:55:37	9999	9999	66	0	16:55:29	50	200	9999	50	50
19:55:52	9999	9999	60	0	16:55:44	50	200	9999	50	50
19:56:07	9999	9999	66	0	16:55:59	50	170	9999	50	50
19:56:22	9999	9999	60	0	16:56:14	50	180	9999	50	50
19:56:37	9999	9999	60	0	16:56:29	50	200	9999	50	50
19:56:52	9999	9999	60	0	16:56:44	50	210	9999	50	50
19:57:07	9999	9999	60	0	16:56:59	50	180	9999	50	50
19:57:22	9999	9999	66	0	16:57:14	50	180	9999	50	50
19:57:37	9999	9999	60	0	16:57:29	50	200	9999	50	50
19:57:52	9999	9999	60	0	16:57:44	50	170	9999	50	50
19:58:07	9999	9999	66	0	16:57:59	50	170	9999	50	50
19:58:22	9999	9999	66	0	16:58:14	50	150	9999	50	50
19:58:37	9999	9999	60	0	16:58:29	50	210	9999	50	50
19:58:52	9999	9999	60	0	16:58:44	50	200	9999	50	50
19:59:07	9999	9999	66	0	16:58:59	50	200	9999	50	50
19:59:22	9999	9999	60	0	16:59:14	50	200	9999	50	50
19:59:37	9999	9999	60	0	16:59:29	50	300	9999	50	50
19:59:52	9999	9999	66	0	16:59:44	50	170	9999	50	50
20:00:07	9999	9999	66	0	16:59:59	50	170	9999	50	50