

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

**Симакина Т.Е.<sup>1</sup>, Восканян К.Л.<sup>1</sup>, Крюкова С.В.<sup>1</sup>, Кузнецов А.Д.<sup>1</sup>, Сероухова О.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – *Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия, tatiana.simakina@gmail.com*

**Аннотация.** Изложены результаты исследований метрологической надежности сетевых автоматических экологических станций Санкт-Петербурга, приведены оценки основных показателей метрологической надежности.

**Ключевые слова:** метрологическая надежность, интенсивность отказов, коэффициент готовности экологических датчиков.

Датчики ЗВ эксплуатируются в условиях открытой атмосферы, зачастую в зонах загрязнения воздуха, поэтому испытывают негативное влияние на внутреннюю структуру, а иногда и химический состав, что приводит к изменению рабочих свойств, развитию необратимых процессов износа, старения, накоплению усталостных явлений и отказам [1, 2]. Отказы приводят к пропускам во временных рядах значений концентраций ЗВ. Игнорирование пропусков искажает статистические параметры ряда – среднее, дисперсию, вариацию и др.

В настоящей работе проведено исследование метрологической надежности датчиков концентраций окиси углерода, оксида и диоксида азота, твердых взвешенных частиц РМ<sub>10</sub> на шести станциях, входящих в состав сети автоматических экологических станций Санкт-Петербурга. В исследуемых рядах длительностью 136 дней вычислены количество отказов датчиков по шести станциям и время простоя. На их основе вычислены показатели метрологической надежности, представленные в табл. 1.: средняя наработка до отказа, время восстановления, интенсивность отказов и коэффициент готовности.

**Таблица 1** – Результаты оценки надежности датчиков ЗВ

Показатели надежности	СО	NO	NO2	PM10
Общее к-во сбоев	166	278	153	73
Время работы, час	1867	1449	1796	1418
Наработка, час	11,2	5,2	11,7	19,4
Инт отказов, ч <sup>-1</sup>	0,089	0,192	0,085	0,051
Время восстан., час	8,5	6,6	9,7	25,4
К-т готовности	0,57	0,44	0,55	0,43

Таким образом, среднее время между отказами датчиков составило 12 час., столько же занимает процесс ремонта. В табл. 2 представлены значения количества отказов по всем датчикам на шести станциях.

**Таблица 2** – Результаты оценки надежности станций

Станции	Адрес	Количество отказов
1	Кронштадт	142
2	Колпино	165

Станции	Адрес	Количество отказов
3	Ул. Карбышева	107
4	Малоохтинский д. 98	49
5	Пр. Жукова	220
6	Ул. Весельная	111

Представленные в таблицах значения позволяют анализировать надежность датчиков различных видов и надежность станции в целом. Так, наибольшая интенсивность отказов за рассматриваемый срок обнаружена у датчика диоксида азота – практически каждые 5 часов на одной из станций датчик NO<sub>2</sub> дает сбой. Самой ненадежной оказалась станция №5 на пр. Жукова.

### Литература

1. Б.Л. Кожевнико. Методика формальной оценки климатических нагрузок на метеорологические приборы.
2. Крюкова С.В., Кузнецов А.Д., Симакина Т.Е. Оптимизация сети станций экологического контроля в Санкт-Петербурге. Материалы Международной научно-практической конференции «Гетерогенные системы и процессы в природных и техногенных средах. Атмосферная экология». СПб, 28-29 ноября 2017. Часть 3. СПб, 2018 37-47 с., ISBN 978-5-4268-0036-6

## TO THE QUESTION OF ASSESSING THE METROLOGICAL RELIABILITY OF ENVIRONMENTAL STATIONS

**Simakina T.E.<sup>1</sup>, Voskanyan K.L.<sup>1</sup>, Kryukova S.V.<sup>1</sup>, Kuznetsov A.D.<sup>1</sup>, Seroukhova O.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – Russian State Hydrometeorological University, Saint-Petersburg, Russia,  
tatiana.simakina@gmail.com

**Abstract:** The results of studies of the metrological reliability of networked automatic ecological stations in St. Petersburg are presented, and estimates of the main indicators of metrological reliability are given.

Keywords: metrological reliability, failure rate, availability of environmental sensors.