

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

---

Кафедра экологической безопасности телекоммуникаций

Лабораторная работа 3

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА**

Преподаватель Куликович А.В.

Студент Крылов А.В. Группа ИКПИ-11

Номер по списку 15 Вариант 6

Санкт-Петербург  
2024 г.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АЭРОИОННОГО СОСТАВА ВОЗДУХА

от «17» декабря 2024.г.

1. Наименование объекта, предприятия (заявитель), адрес: Английский проспект, 3, Санкт-Петербург, 190121

2. Место проведения измерений: зал сортировки почтовых отправлений

3. Вид контроля: измерение концентрации положительных и отрицательных ионов в воздухе

4. Измерения проводились в присутствии представителя обследуемого объекта: Куликович А.В.

5. Средства измерений: счетчик аэроионов малогабаритный МАС-01.

6. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения и давалось заключение: СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений, руководство по эксплуатации счетчика аэроионов МАС-01».

7. Эскиз помещений.

8. Результаты измерений:

Номер по списку	Вариант задания	Измеренные параметры			Нормативные величины		
		Концентрация аэроионов, (ион/см <sup>3</sup> )		Коэффициент униполярности, П	Концентрация аэроионов, (ион/см <sup>3</sup> )		Коэффициент униполярности, П
		Положительной полярности, п <sup>+</sup>	Отрицательной полярности, п <sup>-</sup>		Положительной полярности, п <sup>+</sup>	Отрицательной полярности, п <sup>-</sup>	
15	6	900	650	0.1	$400 \leq p^+ < 50000$	$600 < p^- \leq 50000$	$0.4 < П < 1.0$

Фамилия и подпись проводившего исследования Крылов А.В.

Вывод: коэффициент униполярности не соответствует оптимальным значениям

Руководитель Куликович А.В.

## Лабораторная работа 3

### ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА

#### Цель работы

Изучение влияния ионов в воздухе на здоровье человека, изучение способов измерения концентрации положительных и отрицательных ионов.

#### -Процесс образования легких аэроионов

1. Ионизация воздуха – процесс превращения нейтральных атомов и молекул воздушной среды в электрически заряженные частицы (ионы).

2. Ионы в воздухе производственных помещений могут образовываться вследствие естественной, технологической и искусственной ионизации.

2.1. Естественная ионизация происходит в результате воздействия на воздушную среду космических излучений и частиц, выбрасываемых радиоактивными веществами при их распаде. Естественное ионообразование происходит повсеместно и постоянно во времени.

2.2. Технологическая ионизация происходит при воздействии на воздушную среду радиоактивного, рентгеновского и ультрафиолетового излучения, термоэмиссии, фотоэффекта и других ионизирующих факторов, обусловленных технологическими процессами. Образовавшиеся при этом ионы распространяются, в основном, в непосредственной близости от технологической установки.

2.3. Искусственная ионизация осуществляется специальными устройствами – ионизаторами. Ионизаторы обеспечивают в ограниченном объеме воздушной среды заданную концентрацию ионов определенной полярности.

3. Характеристиками ионов являются подвижность и заряд. Подвижность ионов выражается коэффициентом пропорциональности «К» ( $\text{см}^2/\text{с} \cdot \text{В}$ ) между скоростью ионов и напряженностью электрического поля, действующего на ион. Подвижность ионов зависит от их массы: чем больше масса, тем меньше скорость перемещения ионов в электрическом поле. По подвижности весь спектр ионов делят на пять диапазонов:

- легкие  $K > 1,0$ ,
- средние  $1,0 > K > 0,01$ ,
- тяжелые  $0,01 > K > 0,0001$ .

Каждый ион имеет положительный или отрицательный заряд (полярность).

### **-Описания прибора для измерения аэроионов**

Малогобаритный аэроионный счетчик МАС-01 предназначен для измерения концентраций легких аэроионов обеих полярностей в воздухе помещений в условиях как природной, так и искусственной аэроионизации в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4.1294-03 («Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных помещений») и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 («Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»).

Счетчик аэроионов применяется при проведении санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест, а также при мониторинге окружающей среды.

1. Диапазон измерения концентрации положительных и отрицательных ионов, см<sup>-3</sup> – 102...106.
2. Собственный фон прибора, см<sup>-3</sup> – 50.
3. Пределы допускаемой основной погрешности, % – 30.
4. Объемный расход воздуха через аспирационную камеру, л/мин – 90.
5. Питание: аккумуляторная батарея, В – 6 × 1,25.
6. Масса, кг – 1,2.
7. Размеры, мм – 190 × 105 × 56.

### **-Основные выводы по работе и предложения**

В рассматриваемом в лабораторной работе помещении коэффициент униполярности не соответствует оптимальным значениям.

Возможными причинами являются:

1. Плохая циркуляция воздуха;
2. Слишком низкая или слишком высокая влажность воздуха;
3. Наличие мощных электромагнитных полей;
4. Присутствие пыли, дыма и других загрязняющих веществ.

Для улучшения качества атмосферного воздуха необходимо установить ионизатор воздуха, регулярно проветривать помещение, проводить регулярную влажную уборку, установить увлажнитель воздуха и по возможности сократить количество бытовой техники

### **-Ответы на контрольные вопросы**

1. От чего зависит подвижность ионов в электрическом поле?  
а) чем больше масса ионов, тем меньше скорость;  
б) чем меньше масса ионов, тем больше скорость;  
в) скорость и масса ионов одинаковы.
2. На сколько диапазонов делят весь спектр ионов по подвижности?

а) 2;

**б) 5;**

в) 6;

г) 3.

3. Какой заряд (полярность) имеет каждый ион?

а) положительный;

б) отрицательный;

**в) положительный или отрицательный.**

4. Как определяется степень ионизированности воздушной среды?

**а) количеством ионов каждой полярности в 1 см<sup>3</sup> воздуха;**

б) количеством ионов каждой полярности в 1 м<sup>3</sup> воздуха.

5. Показателем полярности является:

а)  $\Pi = (n^+ - n^-) / (n^+ + n^-)$ ;

б)  $\Pi = (n^+ + n^-) / (n^+ - n^-)$ ;

**в)  $\Pi = (n^+ - n^-) / (n^+ - n^-)$ .**

6. Каким из приборов измеряется концентрация ионов в воздухе?

а) вольтметр;

б) амперметр;

**в) счетчик ионов;**

г) ионизатор воздуха.

### Литература

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.1294-03.

Руководство по эксплуатации и применению малогабаритного аэроионного счетчика МАС-01.

**Дата, подпись студента**

17 декабря 2024

дата

Крылов А.В.

подпись студента