

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА СОВРЕМЕННЫХ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ
ВОЗДУХА ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И БИОЛОГИЧЕСКИХ
СРЕД ДЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

**Химик лаборатории методов газовой
хроматографии Мальцева О.А.**

**Научный руководитель профессор, д. б. н.
Нурисламова Т. В.**

**ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических
технологий управления рисками здоровью населения»**

Актуальность

Проблема ухудшения качества воздуха помещений становится все более актуальной, в связи с появлением внутри помещений различных источников химического загрязнения с одновременно нарастающей тенденцией к увеличению герметичности, что приводит к резкому снижению воздухообмена и повышению концентраций загрязнителей в нем.

Химический состав воздушной среды закрытых помещений определяется составом специфических загрязнителей, к которым, в первую очередь, относятся продукты деструкции отделочных и строительных полимерных материалов

В процессе деструкции, вызванной старением или неправильной эксплуатацией, в воздух выделяются органические соединения различных классов: **бензол, стирол, формальдегид, фенол, винилхлорид, циклогексан, аммиак, ацетон и др.** Эти соединения обладают **токсическим, сенсibiliзирующим, раздражающим действием**, а некоторые являются **и канцерогенами**.

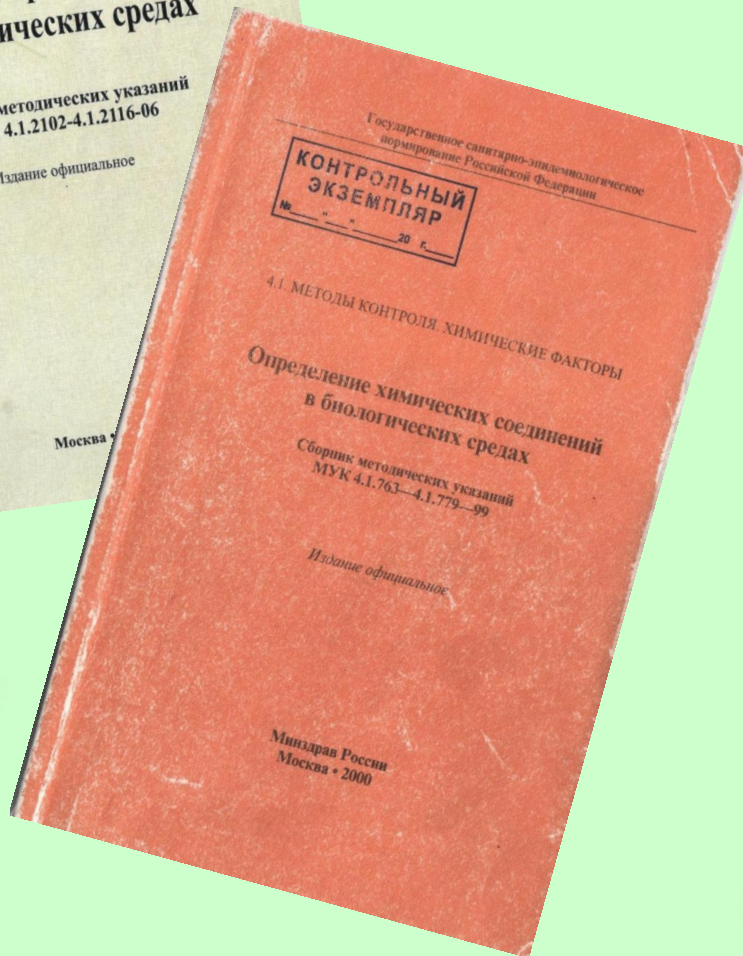
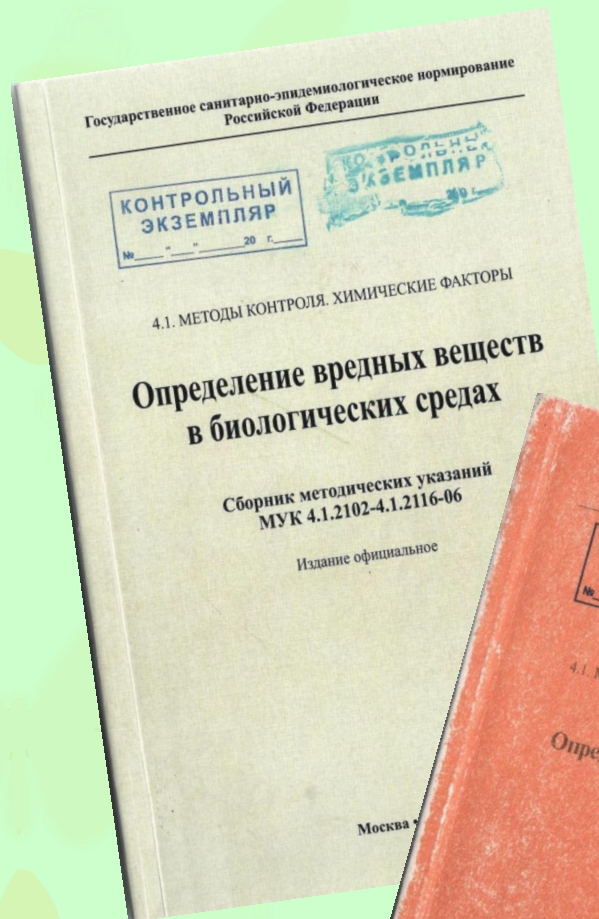
Наряду с контролем качества воздуха помещений актуальны вопросы биомониторинга, которые рассматриваются как основной инструмент для оценки степени химического воздействия окружающей среды на организм человека.

Цель работы

Изучение качества воздушной среды
Детских Образовательных
Организаций и уровня контаминации
биосред с использованием комплекса
современных физико-химических
методов анализа для оценки рисков
воздействия химических факторов
среды на здоровье детей.

Материалы и методы

- Анализ воздуха закрытых помещений выполняли на содержание ароматических углеводородов, фенола, формальдегида, стирола
- Исследования биологических сред (кровь) детей включали определение 12 органических соединений: **ацетальдегид, масляный альдегид, пропионовый альдегид, стирол, формальдегид, фенол, бенз(а)пирен, бензол, о-ксилол, п,м-ксилолы, этилбензол, толуол.**
- Выполнено **150** исследований проб крови, в том числе группы наблюдения— **104** исследований и группы сравнения- **46** исследований. Всего выполнено элементов определения **4050** (кровь).
- Анализ проб воздуха и биологических сред выполняли на современном оборудовании: газовый хроматограф Кристалл-5000, жидкостной хроматограф Agilent 1200, спектрофотометр Lambda-35 Всего при обследовании детей .

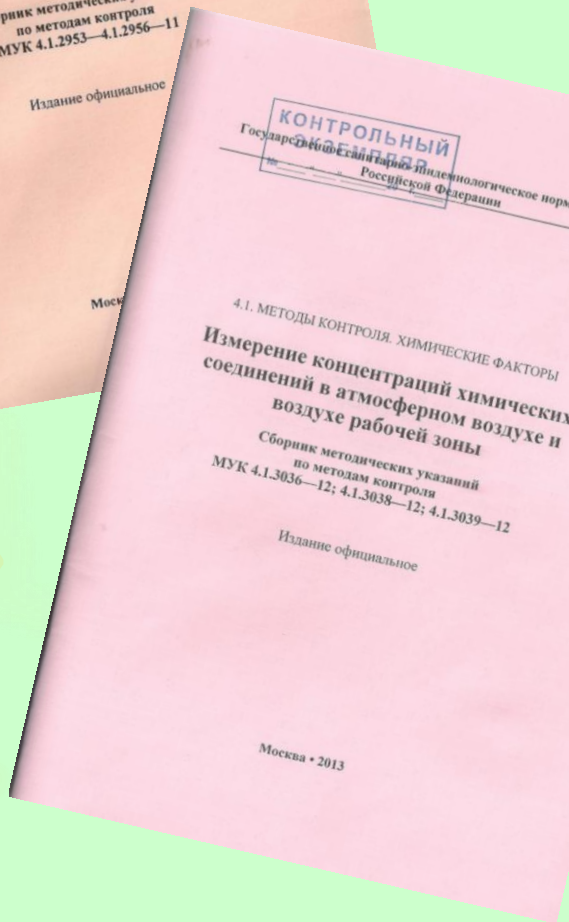
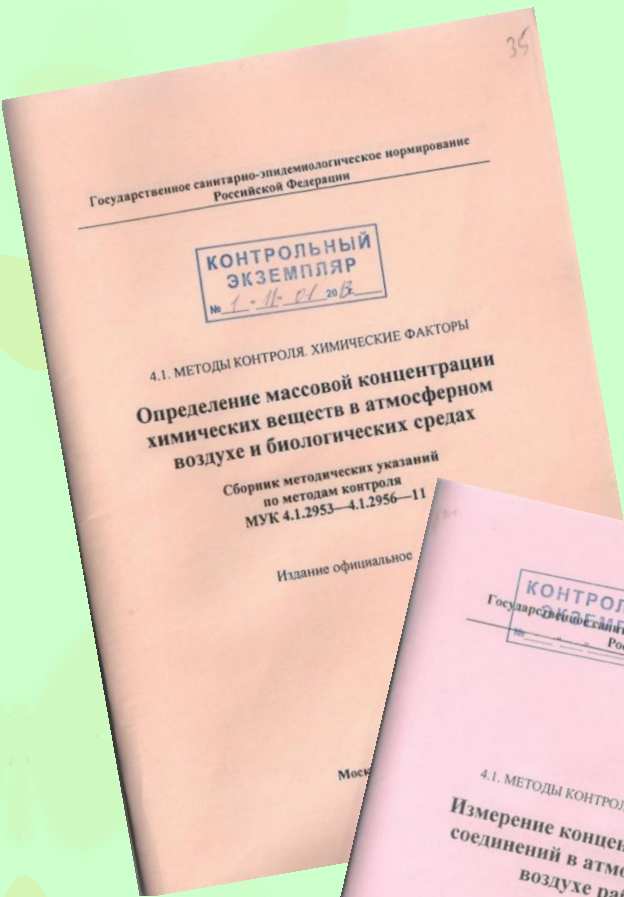


МУК 4.1.764.-99

Газохроматографический метод количественного определения ароматических (бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п- ксилол) углеводородов в биосредах (кровь).

МУК 4.1.2108-06 Определение массовой концентрации фенола в биосредах (кровь) газохроматографическим методом.

МУК 4.1.2111-06 Измерение массовой концентрации формальдегида, ацетальдегида, пропионового альдегида, масляного альдегида и ацетона в пробах крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.



РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы:

5.3.5.1. Ароматические углеводороды: бензол, толуол, этилбензол и ксилолы (ГХ- метод).

5.3.3.5. Фенол: отбор проб в барботеры (метод с паранитроанилином).

МУК 4.1.662-97 Методические указания по определению массовой концентрации стирола в атмосферном воздухе газовой хроматографии.

МУК 4.1.1045-01 «ВЭЖХ определение формальдегида и предельных альдегидов (С₂-С₁₀) в воздухе».

Химико-аналитическое оборудование



← Жидкостной хроматограф
Agilent 1200

Газовый хроматограф
Кристалл-5000



Спектрофотометр
Lambda-35



Результаты исследования качества воздуха помещений ДОО территории наблюдения в весенне-зимний период (14.03. -20.03.2014 г.)

Место отбора	Формальдегид ПДК с.с. = 0,01мг/м ³	Стирол ПДК с.с. = 0,002мг/м ³	Фенол ПДК с.с. = 0,003мг/м ³	Бензол ПДК с.с. = 0,1мг/м ³	Этилбензол ПДК с.с. = 0,02мг/м ³
Группа 1	0,005±0,0009	<0,02	0,015±0,003	0,022±0,006	<0,002
Группа 1	0,009±0,002	<0,02	<0,001	0,039±0,008	<0,002
Группа 1	0,011±0,002	<0,02	0,009±0,002	0,015±0,003	<0,002
Группа 10	0,018±0,004	<0,02	0,007±0,002	0,033±0,007	<0,002
Группа 10	0,032±0,006	0,001±0,0002	<0,001	0,078±0,015	<0,002
Группа 10	0,031±0,006	<0,02	0,009±0,002	0,03±0,006	<0,002
Группа 6	0,010±0,002	<0,02	0,084±0,017	0,031±0,006	<0,002
Группа 6	0,019±0,004	0,001±0,0002	<0,001	0,059±0,012	<0,002
Группа 6	0,028±0,006	<0,02	0,017±0,003	0,037±0,007	<0,002

В воздухе помещений ДОО территории наблюдения концентрации по формальдегиду превышали ПДКс. с. от 2,0 до 3,0 раз. Содержание фенола обнаружено выше ПДКс.с. в 3,0 раза, концентрации стирола, толуола и этилбензола установлены на уровне норматива.

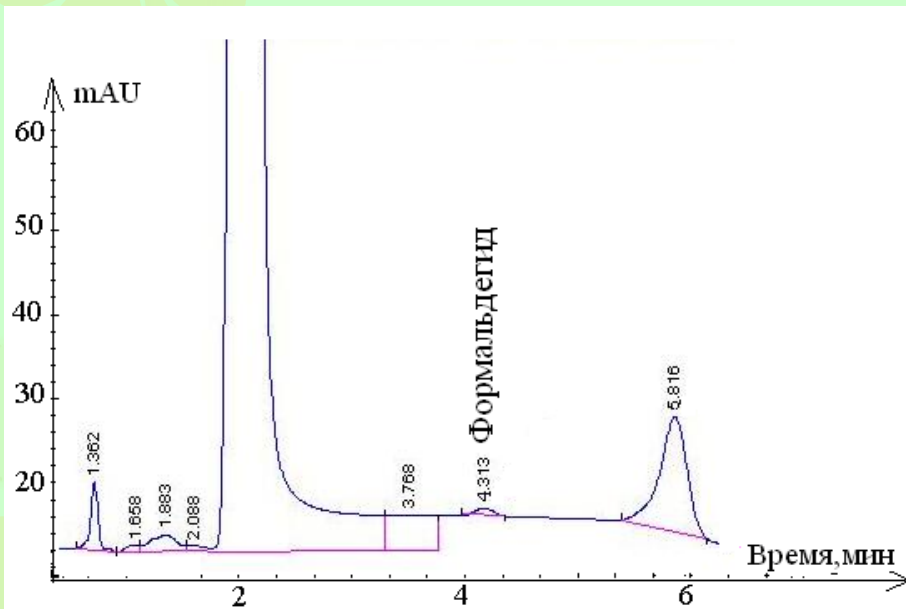
Результаты исследования качества воздуха помещений ДОО территории наблюдения в летний период (08.07. -10.07.2014 г.)

Место отбора	Формальдегид ПДК с.с. = 0,01мг/м ³	Стирол ПДК с.с. = 0,002мг/м ³	Фенол ПДК с.с. = 0,003мг/м ³	Бензол ПДК с.с. = 0,1мг/м ³	Этилбензол ПДК с.с. = 0,02мг/м ³
Группа 1	0,009±0,002	<0,002	<0,004	0,040±0,008	<0,002
Группа 1	0,011±0,002	<0,002	<0,004	<0,001	<0,002
Группа 1	0,017±0,003	<0,002	<0,004	0,018±0,004	<0,002
Группа 10	0,014±0,003	<0,002	<0,004	0,032±0,006	<0,002
Группа 10	0,014±0,003	<0,002	<0,004	<0,001	<0,002
Группа 10	0,010±0,002	<0,002	<0,004	0,021±0,004	<0,002
Группа 6	0,007±0,001	<0,002	<0,004	0,020±0,004	<0,002
Группа 6	0,025±0,005	<0,002	<0,004	0,004±0,001	<0,002
Группа 6	0,019±0,004	<0,002	<0,004	0,017±0,003	<0,002

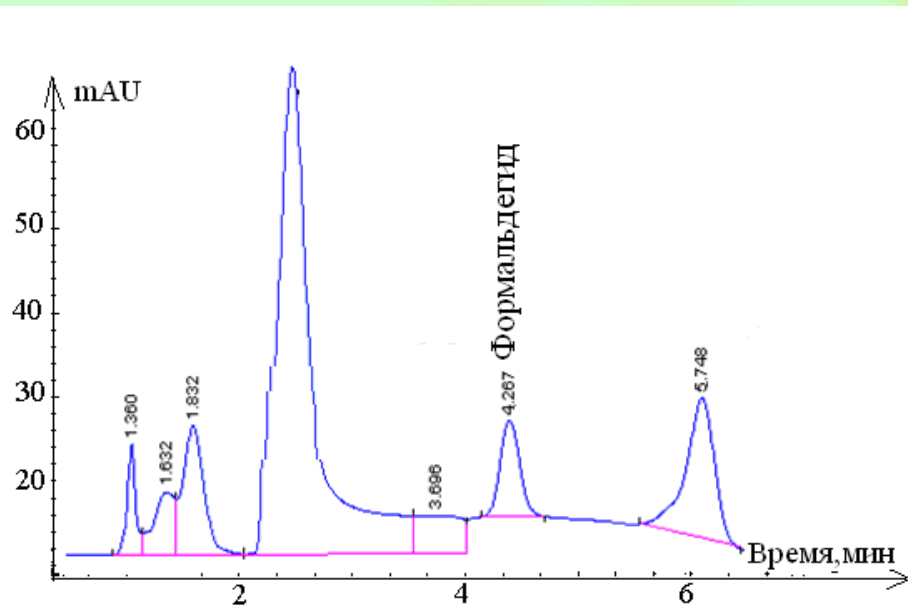
*В воздухе помещений ДОО территории наблюдения концентрации **по формальдегиду превышали ПДКс. с. в 1,5 раза.** Содержание фенола,стирола, толуола и этилбензола установлены на уровне норматива.*

Хроматограммы содержания формальдегида в воздухе помещений ДОО

территории сравнения и территории наблюдения.



Содержание формальдегида на территории сравнения $C=0,009 \text{ мг/м}^3$



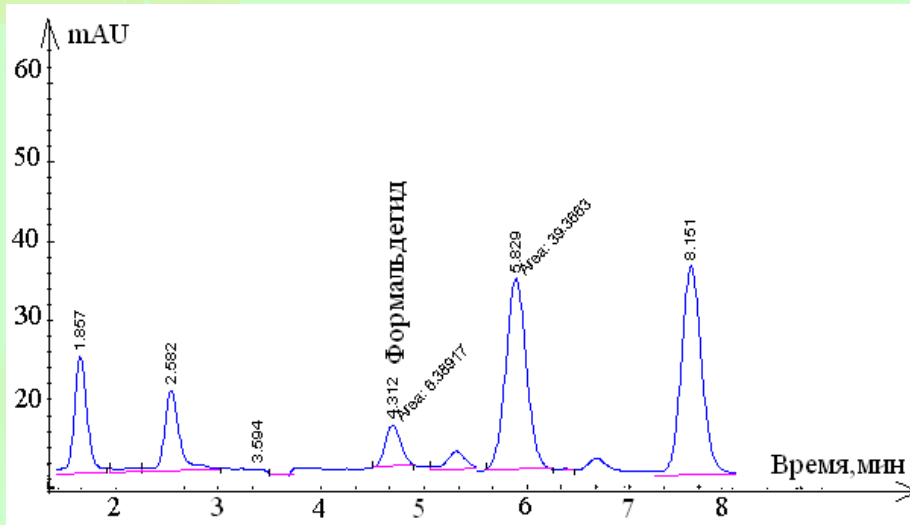
Содержание формальдегида на территории наблюдения $C=0,021 \text{ мг/м}^3$

Сравнительная оценка содержания контаминантов в крови детей группы наблюдения (n=51), группы сравнения (n=45)

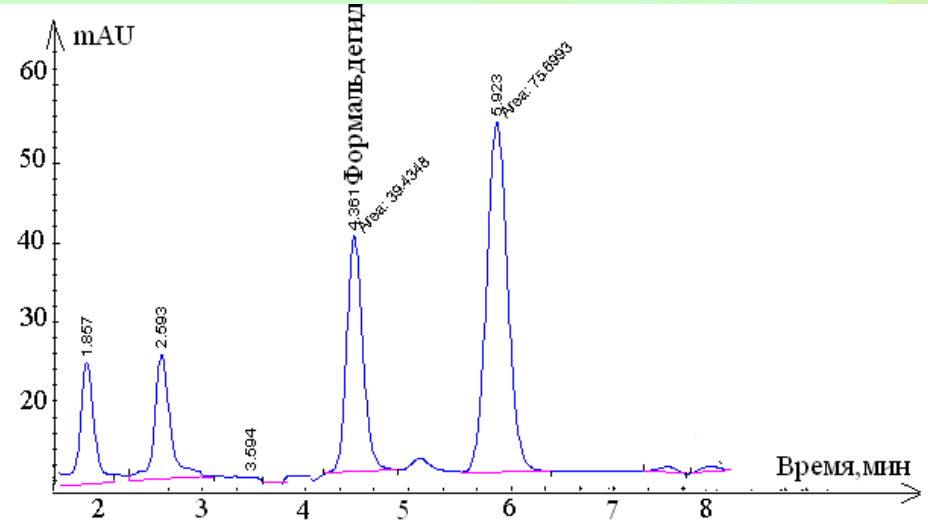
<i>Показатели</i>	Фоновые уровни, (мг/мл)	группы сравнения (мг/л)	группы наблюдения (мг/л)	P1	P2
1. Ацетальдегид	0,0778	0,035±0,0035	0,092±0,007	0,00	0,00
2. Масляный альдегид	0	0,0002±0,0001	0,0012±0,0001	0,00	0,00
3. Пропионовый альдегид	0	0,0017±0,0003	0,003±0,001	0,00	0,06
4. Стирол	0	0,0012±0,0008	0,002±0,001	0,00	0,17
5. Формальдегид	0,005	0,0012±0,0003	0,002±0,0003	0,00	0,00
6. Бензол	0	0,0008±0,0006	0,0005±0,0003	0,01	0,41
7. О-ксилол	0	0,0007±0,0003	0,0010±0,0007	0,00	0,38
8. П-,м-ксилол	0	0,0002±0,0001	0±0	0,06	0,06
9. Тoluол	0	0,0009±0,0002	0,002±0,0003	0,00	0,00
10. Фенол	0,01	0,008±0,007	0,061±0,015	0,75	0,00
11. Этилбензол	0	0±0	0,0003±0,0003		0,32

При анализе биосред было установлено, что в крови детей группы наблюдения зарегистрированы превышения относительно концентраций в крови детей группы сравнения по формальдегиду в 3 раза ($p<0,00$), фенолу в 19 раз ($p<0,01$).

Хроматограммы содержания формальдегида в крови детей территории сравнения и территории наблюдения

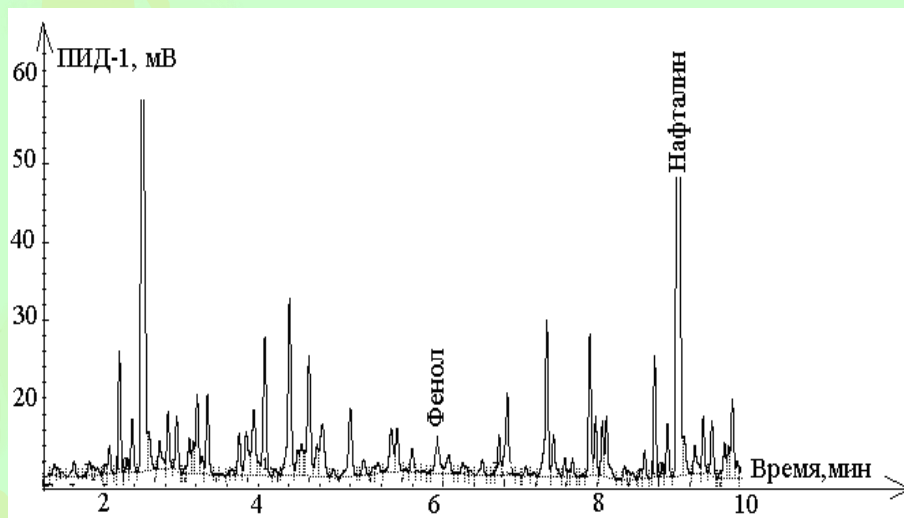


Содержание формальдегида в крови детей территории сравнения $C=0,003\text{мг/м}^3$

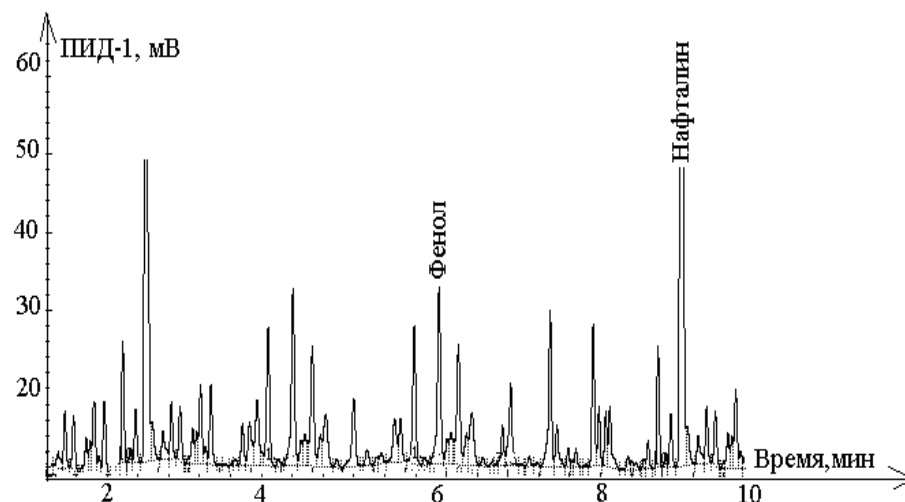


Содержание формальдегида в крови детей территории наблюдения $C=0,018\text{мг/м}^3$

Хроматограммы концентрации фенола в крови детей территории сравнения и территории наблюдения



Содержание фенола в крови детей на территории сравнения $C=0,006 \text{ мг/м}^3$



Содержание фенола в крови детей на территории наблюдения $C=0,013 \text{ мг/м}^3$

Выводы

- Сравнительная оценка содержания формальдегида в воздухе помещений ДОО наблюдения, в весенне-зимний и летний периоды показала, что наиболее частое превышение ПДКс.с. по формальдегиду и фенолу обнаружено в воздухе в зимний период – 67 % и 94 % соответственно по сравнению с летним – 33 % и 6 %.
- Сравнительная оценка содержания контаминантов в крови детей, территории наблюдения и сравнения показала, что в крови детей группы наблюдения зарегистрированы превышения относительно концентраций в крови детей группы сравнения по формальдегиду в 3 раза ($p < 0,00$), фенолу в 19 раз ($p < 0,01$).
- Исследования по определению токсикантов в биосредах являются одним из достоверных и объективных способов оценки качества среды обитания и могут быть использованы в качестве доказательной базы негативного влияния на здоровье детского населения.

*СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!*