

**ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ,  
ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ  
ХРОНИЧЕСКОМУ АЭРОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ  
НЕЙРОТОКСИКАНТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

А.А. Щербаков, врач ФД

О.Ю. Устинова, д.м.н

К.П. Лужецкий, д.м.н

Во многих регионах РФ складывается неблагоприятная экологическая ситуация, суть которой - **загрязнение** атмосферного воздуха веществами **обще- и нейротоксического действия**, что **оказывает негативное влияние** на соматическое и нейропсихологическое развитие **детского населения**



# Цель исследования



**Целью** настоящего исследования являлось изучение особенностей нейропсихологического статуса учащихся средних общеобразовательных учреждений, подвергающихся хроническому аэрогенному воздействию нейротоксикантов промышленного происхождения

# Субъект исследования



Субъектами исследования являлись учащиеся 1-4 классов средних общеобразовательных учреждений, обоего пола, в возрасте от 7 до 10 лет, проживающие на селитебной территории с размещением предприятий многопрофильного производства и загрязнением атмосферного воздуха концентрациями фенола, ксилолов, алюминия, свинца и никеля, превышающими гигиенические нормативы и обладающими нейротоксическим действием.



# Методика исследования

Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха на изучаемых территориях выполнена по данным мониторинговых наблюдений (2014-2016 гг., территориальный ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии») а также натурных исследований.



Натурные исследования и оценка качества атмосферного воздуха выполнялись специалистами ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» в соответствии с актуальными нормативными актами.

Химико-аналитическое исследование биосред (кровь и моча) на содержание загрязняющих веществ осуществляли согласно действующей нормативной документации.

# Методика исследования

Данные о **состоянии когнитивных функций** у исследуемых детей были получены с помощью лицензированной системы нейропсихологического тестирования «Vienna» (VTS, Австрия).

Система представляет собой **специализированное программное обеспечение** и набор **индивидуальных тестов**, позволяющих оценить состояние базовых психических функций ребенка (внимание, память, моторика, управляющие функции).

В ходе исследования использовались: **реакционный (RT)** и **интерференционный (STROOP)** тесты.



# Методика исследования

С помощью реакционного (RT) теста оценивалось:

- среднее время реакции на визуально-аускультативный раздражитель
- степень рассеивания времени этой реакции
- среднее моторное время
- степень рассеивания среднего моторного времени



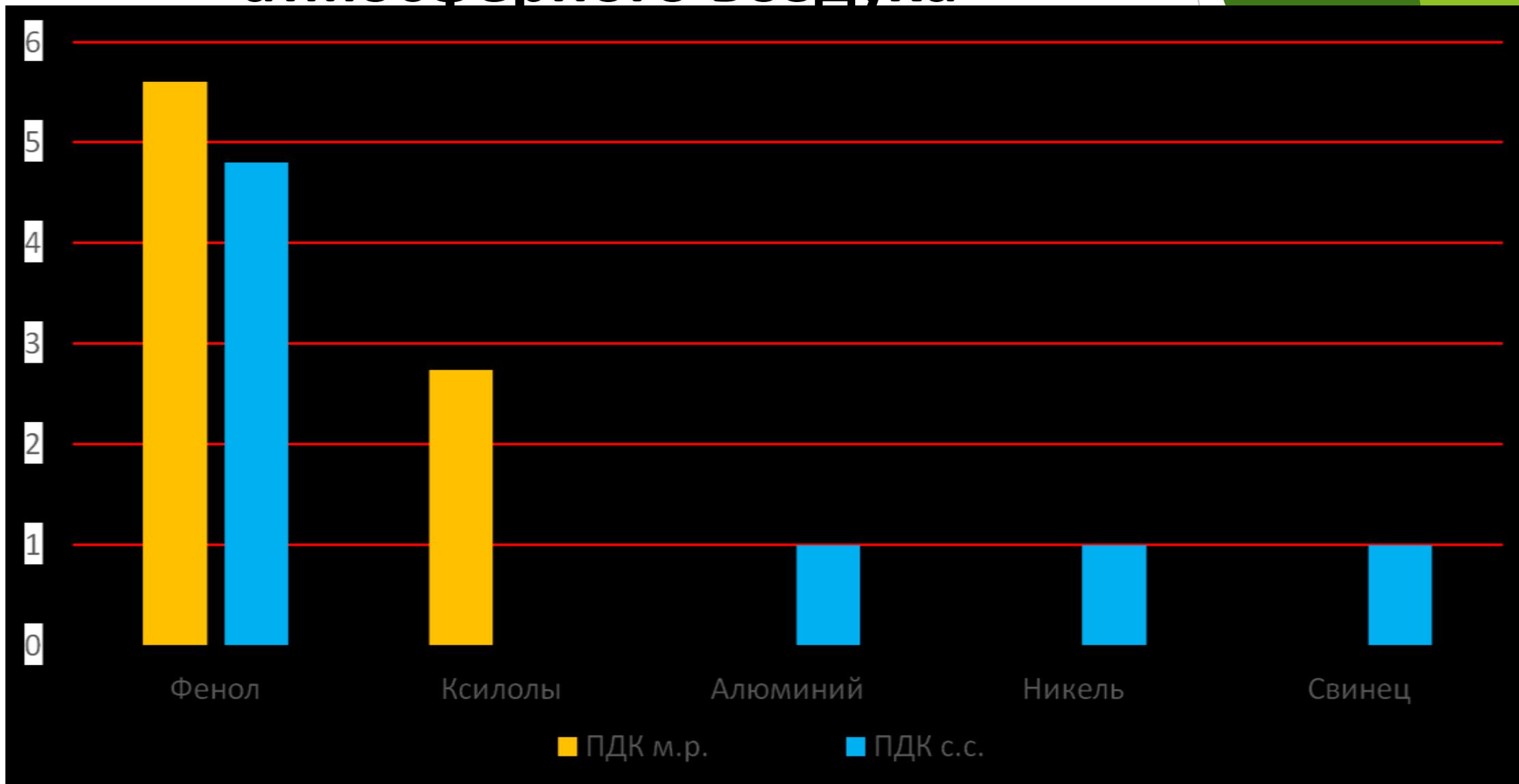
# Методика исследования

При выполнении интерференционного (STROOP) теста оценивалась степень влияния интерферирующей информации (цветовой/буквенной) на скорость чтения или скорость цветовой идентификации (интерференционная склонность при чтении или артикуляции), что характеризует интеграционное взаимовлияние различных когнитивных функций ребенка (визуализация, ассоциативные реакции).



# Результаты изучения качества атмосферного воздуха

ПДК



# Результаты химико-аналитического исследования биосред

<i>Биосреда</i>	<i>Вещество</i>	<i>Референтный уровень</i>	<i>Группа наблюдения (M±m)</i>	<i>Группа сравнения (M±m)</i>	<i>Кратность различий средних, раз</i>	<i>Достоверность различий средних, (p≤0,05).</i>
<b>Кровь</b>	Никель	0,0014	0,003±0,001	0,001±0,0003	3,0	<b>0,0001</b>
	Свинец	0,1	0,016±0,002	0,013±0,003	1,2	<b>0,013</b>
	О-ксилол	0	0,0036±0,0005	нпо*	-	<b>0,0001</b>
	М-, п-ксилол	0	0,0005±0,0001	нпо*	-	<b>0,0001</b>
	Фенол	-	0,049±0,005	0,030±0,004	1,6	<b>0,0001</b>
<b>Моча</b>	Алюминий	0,006	0,036±0,004	0,008±0,003	4,5	<b>0,0001</b>

**Примечание:** нпо\* – ниже предела обнаружения: нпо о-ксилола – 0,03 мг/дм<sup>3</sup>; нпо м-, п-ксилола – 0,014 мг/дм<sup>3</sup>. При обнаружении вещества в биосреде «ниже нпо» - в расчеты брали ½ нпо.

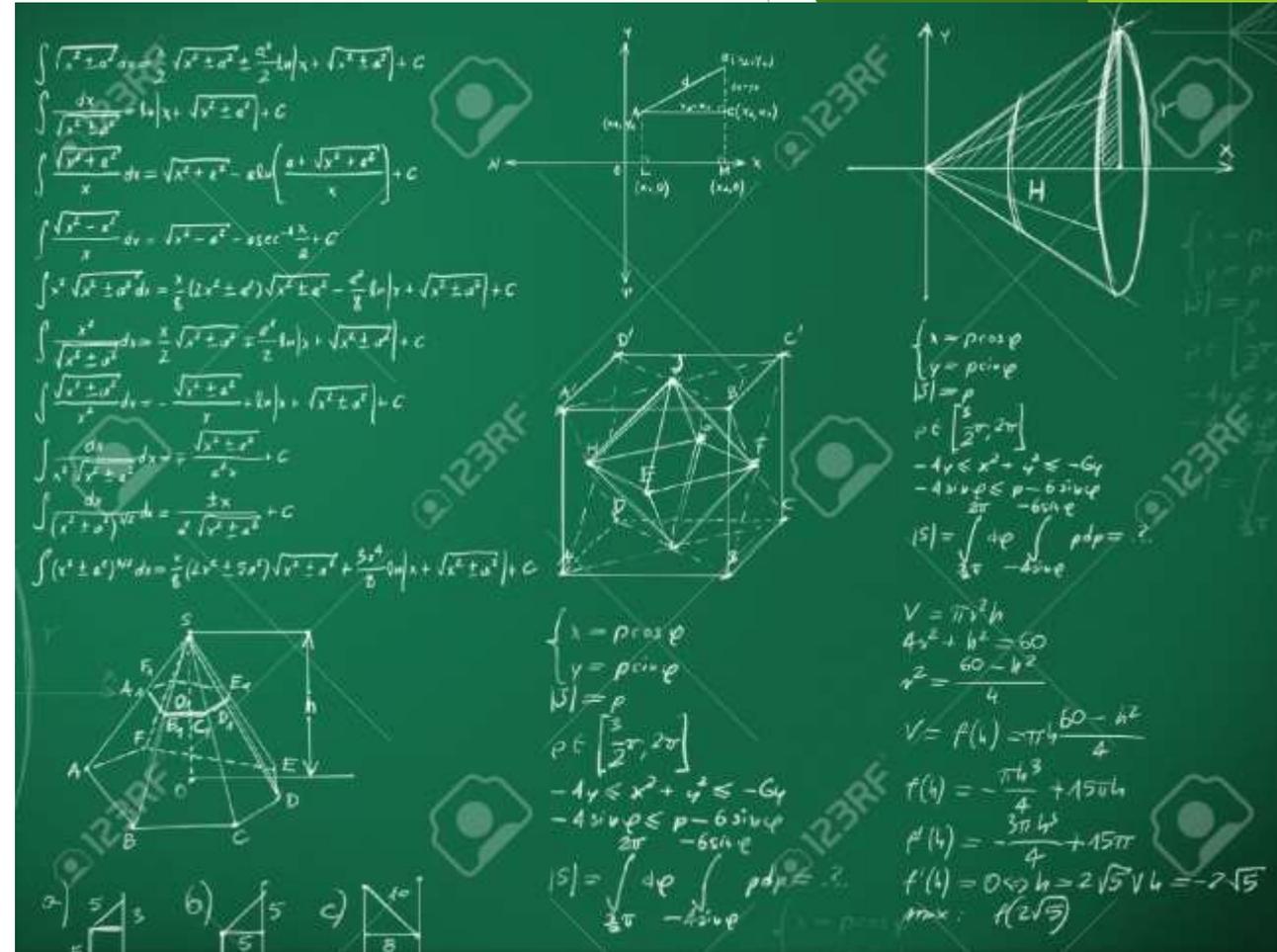
# Результаты нейропсихологического тестирования

Характеристика теста	Группа наблюдения (M±m)	Группа сравнения (M±m)	Достоверность различий, (p≤0,05)
<b>RT-тест</b>			
Среднее время реакции (мс)	638,5±67,6	557,1±35,8	<b>0,036</b>
Среднее моторное время (мс)	291,1±13,9	245,9±21,5	<b>0,001</b>
Степень рассеивания времени реакции (мс)	132,4±19,2	97,2±12,6	<b>0,003</b>
Степень рассеивания Моторное время (мс)	49,5±7,3	35,5±5,1	<b>0,002</b>
<b>STROOP-тест</b>			
Интерференционная склонность при чтении (с)	0,644±0,036	0,439±0,065	<b>&lt;0,001</b>
Интерференционная склонность при артикуляции (с)	0,314±0,087	0,275±0,056	0,46

# Результаты корреляционного анализа

Выявлена прямая достоверная связь между концентрацией **алюминия** в моче с:

- увеличением показателя **среднего моторного времени** ( $\chi^2=0,21$ ,  $p<0,01$ )
- **рассеиванием времени реакции** ( $\chi^2=0,18$ ,  $p=0,02$ )
- **интерференционной склонностью при чтении** ( $\chi^2=0,27$ ,  $p=0,001$ ).



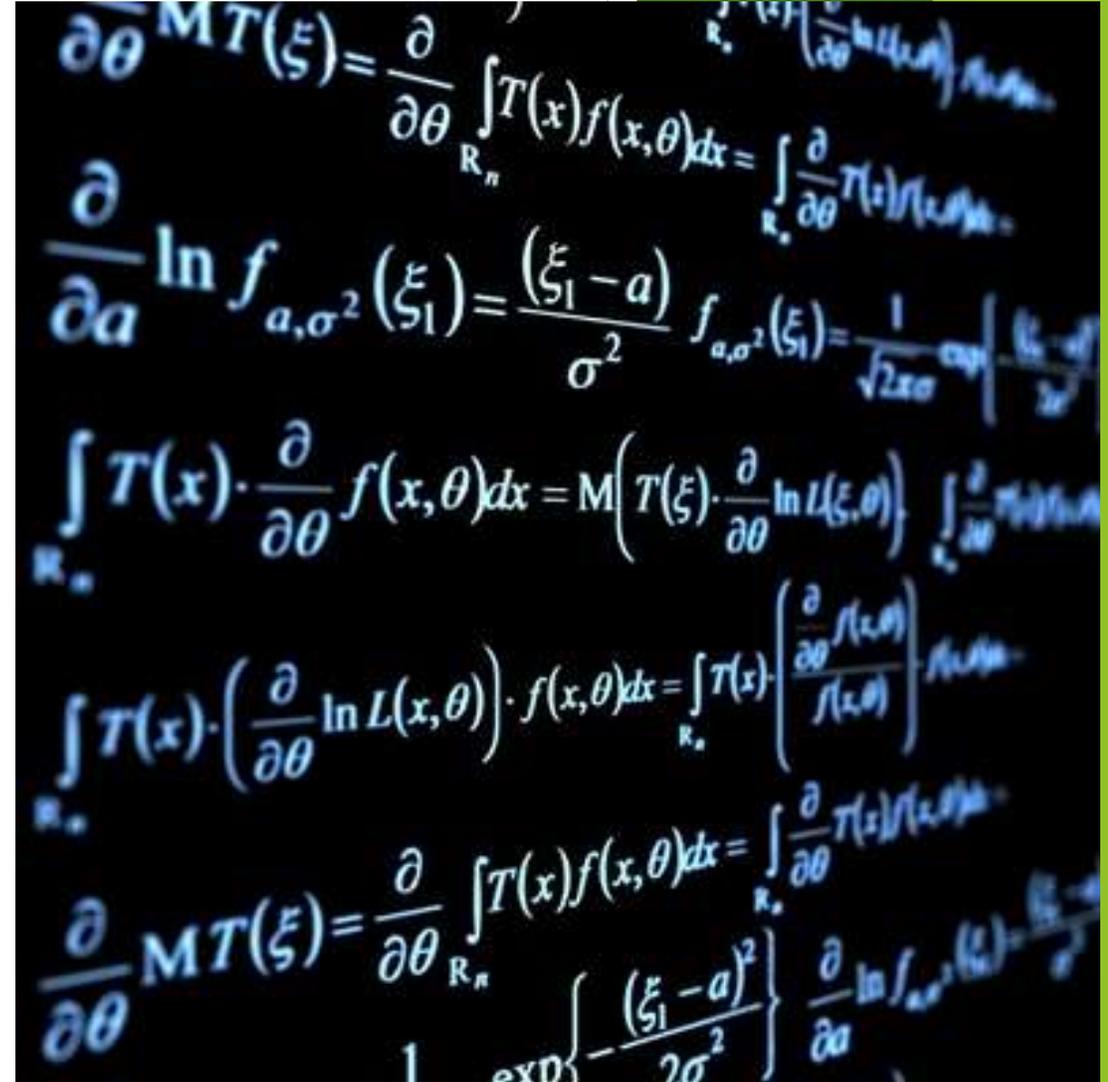


# Результаты корреляционного анализа

Выявлена прямая связь концентрации ксилолов в крови и:

- удлинением времени реакции ( $\chi^2=0,16, p=0,01$ ),
- продолжительностью моторного времени ( $\chi^2=0,54, p=0,02$ ).

Также установлена связь концентрации фенола в крови с показателем интерференционной склонности при чтении ( $\chi^2=0,23, p=0,03$ ).

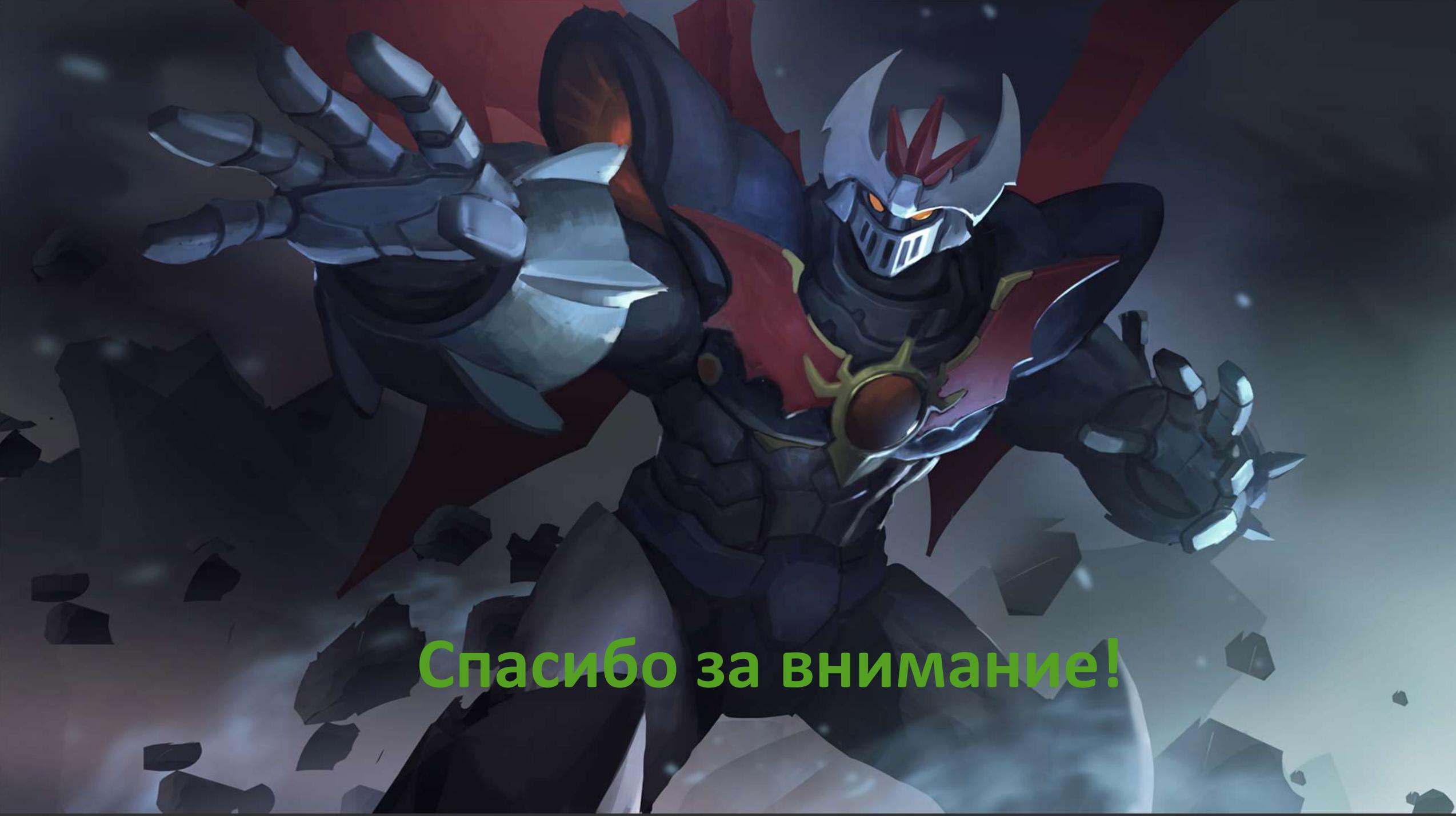


# Выводы

У детей младшего школьного возраста, проживающих на селитебных территориях с загрязнением атмосферного воздуха на уровне 1-4,8 ПДКс.с. химическими веществами нейротоксического действия (алюминий, никель, свинец, фенол, ксилолы), имеют место:

- ▶ Снижение уровня внимания до 1,4 раз
- ▶ Снижение активности афферентно-эфферентного звена периферической нервной системы до 1,2 раз
- ▶ Снижение эффективности ассоциативно-интеграционных процессов центральной нервной системы до 1,5 раз

Таким образом, доказана достоверно существующая, прямая корреляционная связь нарушений когнитивных и интеграционно-ассоциативных процессов высшей нервной деятельности с превышенным содержанием в биосредах обследованной детской популяции алюминия, никеля, свинца фенола, ксилолов.



**Спасибо за внимание!**