



# **Особенности заболеваний дыхательных путей у детского населения, проживающих на селитебных территориях в зоне влияния предприятий алюминиевого производства**

**Заведующий приемным отделением,  
к.м.н. Кобякова Ольга Алексеевна**

# АКТУАЛЬНОСТЬ

Заболевания органов дыхания занимают первое место в структуре общей и впервые выявленной заболеваемости детского населения Российской Федерации

- **Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха: ИЗА  $\geq 7 - 14$**
- **Высокий уровень аэрогенной экспозиции алюминия ( $\geq 0,00085$  мг/кг сутки)**
- **Кратность превышения содержания алюминия у детей, проживающих на данных территориях составляет в крови – 1,3 раза, в моче – 4,5 раза относительно аналогичного показателя детей, проживающих на территориях рекреационного типа и соответственно в 3 и 5,6 раза относительно референтного уровня**

- **В структуре впервые выявленной заболеваемости детей и подростков территорий с размещением предприятий алюминиевого профиля заболевания органов дыхания составляют от 43% до 60%, а уровень общей и первичной заболеваемости превышает соответствующее значение рекреационной территории в 1,6-1,9 раза ( $p < 0,05$ )**

На селитебных территориях, находящихся в зоне влияния предприятий алюминиевого производства формируется недопустимый риск развития у населения заболеваний органов дыхания и иммунной системы



# ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

## Металлы

Алюминий

- Иммунотоксический эффект—снижение активности лимфоцитов, макрофагов
- Атеросклероз сосудов легких
- Фиброзирование легочной ткани

Никель, свинец,  
марганец, медь

- Иммунотоксический эффект—снижение активности лимфоцитов, макрофагов
- Воспалительно-атрофические процессы слизистых ВДП

## Органические соединения

Фенол, формальдегид

- Раздражающее действие:
- Бронхообструкция
  - Сенсibilизация

- Цитотоксическое действие
- Дефицит гуморального и фагоцитарного звена иммунитета
  - Снижение общей неспецифической резистентности

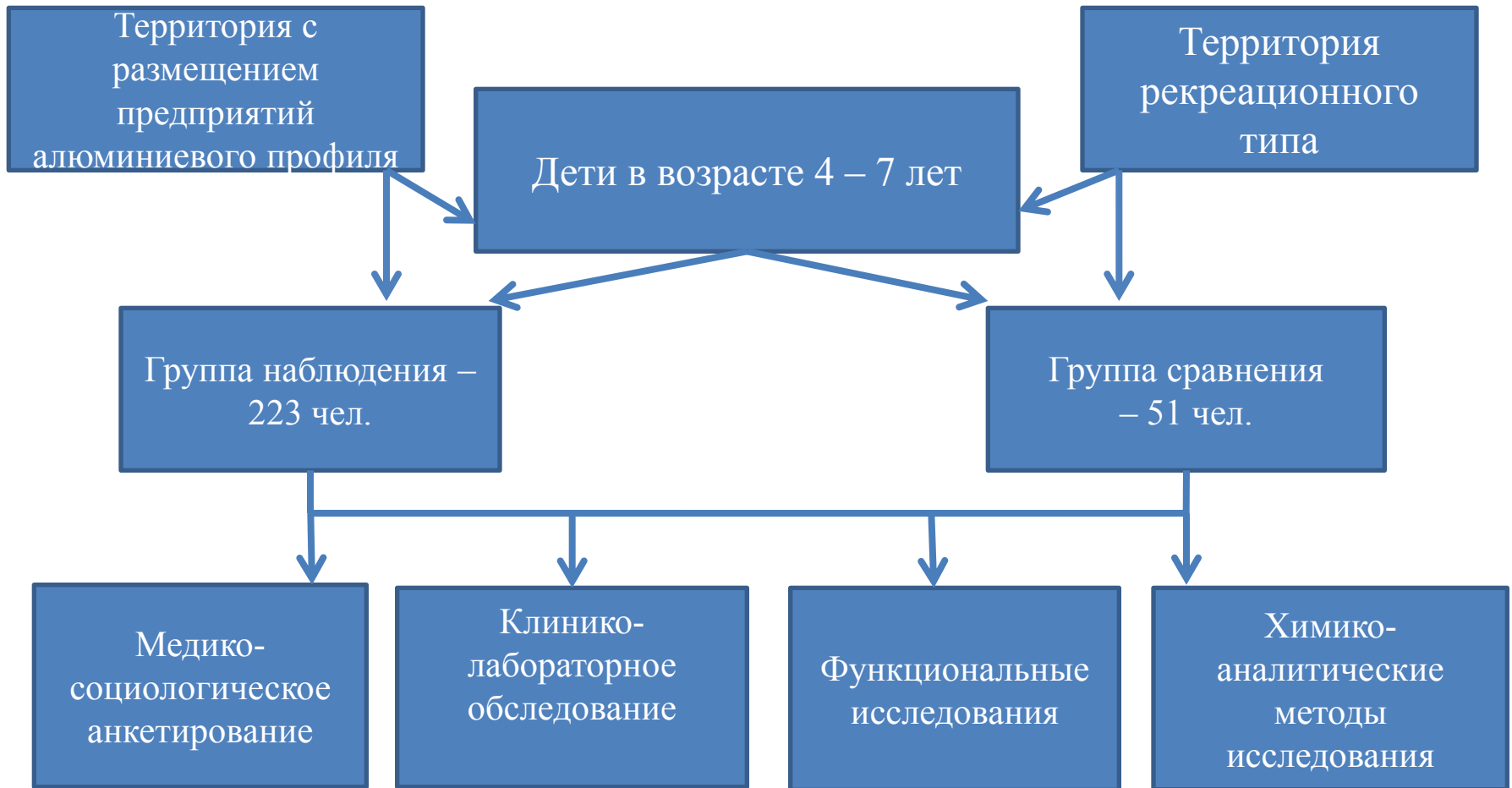
# **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Изучить клинико-лабораторные особенности заболеваний дыхательных путей у детского населения, проживающего на селитебных территориях в зоне влияния предприятий алюминиевого производства

# ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- **Выявить характер и частоту регистрации патологии со стороны приоритетных органов и систем**
- **Проанализировать показатели функционального состояния систем жизнеобеспечения.**
- **Провести анализ показателей лабораторных исследований**

# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ





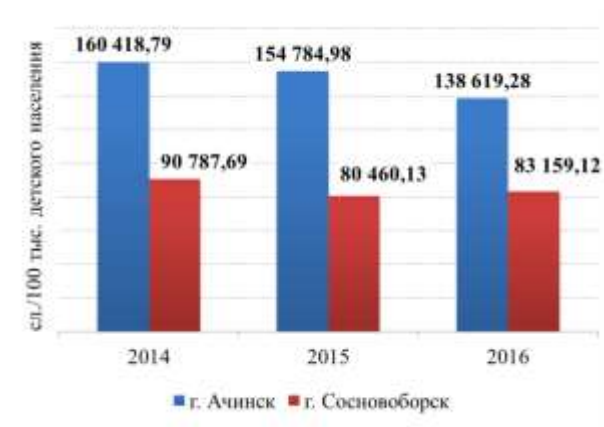
# ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

**Доля АО «Русал» в валовом выбросе стационарных источников предприятий обрабатывающей отрасли**

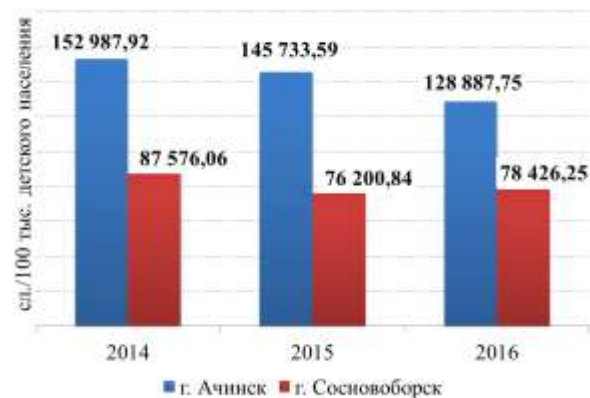
Год	Выбросы в атмосферу, тыс. т	Доля предприятия в выбросах обрабатывающей отрасли Красноярского края	Доля предприятия в выбросах Красноярского края	Доля предприятия в выбросах города
2014	33,853	1,7 %	1,4 %	85,1 %
2015	32,273	1,6 %	1,3 %	84,1 %
2016	35,543	1,8 %	1,5 %	82,3 %

## Динамика общей и первичной заболеваемости детского населения болезнями органов дыхания сравнимых территорий в 2014-2016гг.

На территории исследования регистрировались высокие уровни общей и первичной заболеваемости детского населения болезнями органов дыхания – за последние 3 года показатели составляли от 151 274,4 до 142 536,4 сл./100 тыс. детского населения, что превышало показатели рекреационной зоны в 1,8 раза ( $p=0,000$ ).



а) Общая заболеваемость



б) Первичная заболеваемость

*Среднесуточные концентрации химических соединений  
в атмосферном воздухе исследуемых территорий, ПДК с.с.*

**Среднесуточные концентрации химических соединений  
в атмосферном воздухе, ПДК с.с.**

Показатель	ПДКс.с.	Группа наблюдения 1	Группа наблюдения 2	Группа сравнения
Алюминий	0,01	1,16	1,0	1,0
Взвешенные вещества	0,15	43,6	32,4	2,56
Фтористые соединения	0,005	5,48	8,25	1,0
Фенол	0,006	7,0	1,0	7
Формальдегид	0,010	5,1	20,8	3,05

# Значения индекса опасности комбинированного поступления загрязняющих веществ, HI

Показатель	Группа наблюдения 1	Группа наблюдения 2	Группа сравнения
Иммунная система	5,39	6,78	2,69
Дыхательная система	13,14	14,26	6,7

Установлено существенное превышение допустимого значения индекса опасности на селитебных территориях в зоне размещения предприятия алюминиевого профиля в 2,0 – 2,5 раза превышающего аналогичный в рекреационной зоне

# Сравнительная характеристика частоты регистрации заболеваний органов дыхания и иммунной системы у обследованных детей, %

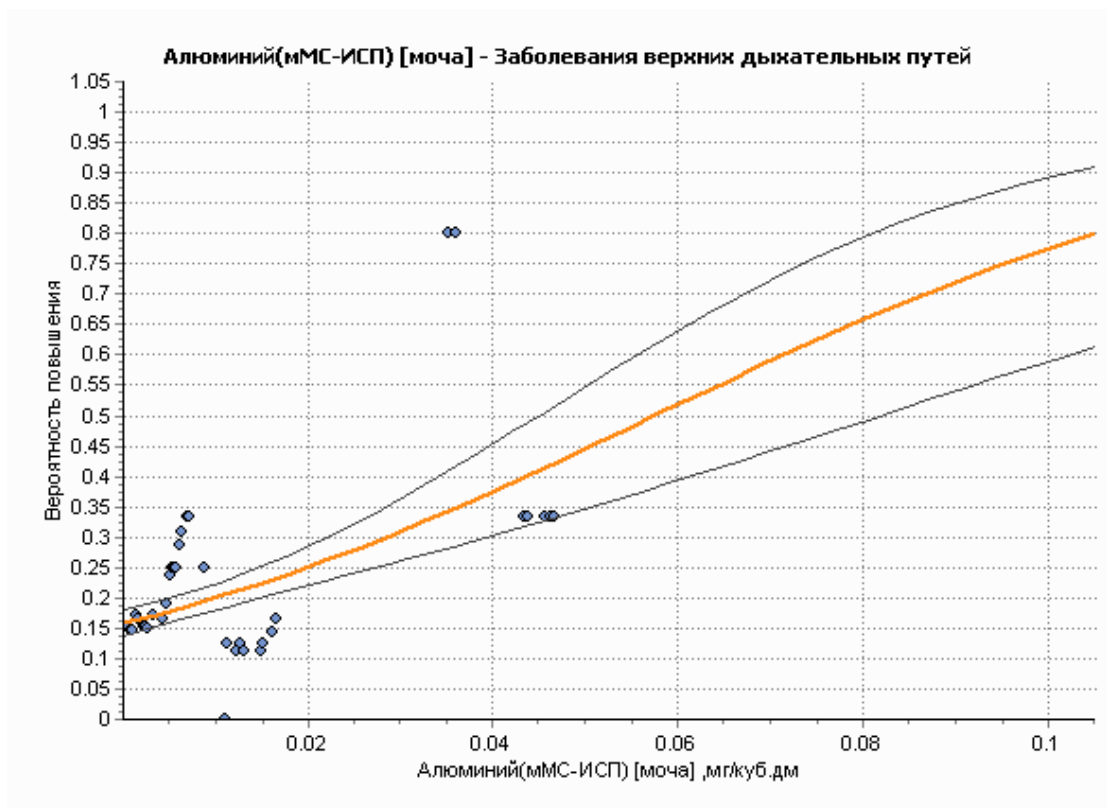
Группы заболеваний	Группа наблюдения 1	Группа наблюдения 2	Группа сравнения	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<i>Заболевания органов дыхания аллергической этиологии</i>	40,0	40,9	19,6	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	0,88
<i>Хронические воспалительно-пролиферативные заболевания органов дыхания</i>	40,0	62,4	21,6	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
<i>Хронические воспалительные заболевания органов дыхания</i>	40,8	62,4	7,8	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
<i>Острые воспалительные заболевания органов дыхания</i>	20,8	17,2	13,7	0,28	0,63	0,45
<i>Транзиторное иммунодефицитное состояние</i>	59,2	58,1	25,5	<b>≤0,01</b>	<b>≤0,01</b>	0,88

p<sup>1</sup> - достоверность различий группы наблюдения 1 и группы сравнения по нозологической форме

p<sup>2</sup> - достоверность различий наблюдения 2 и группы сравнения по нозологической форме

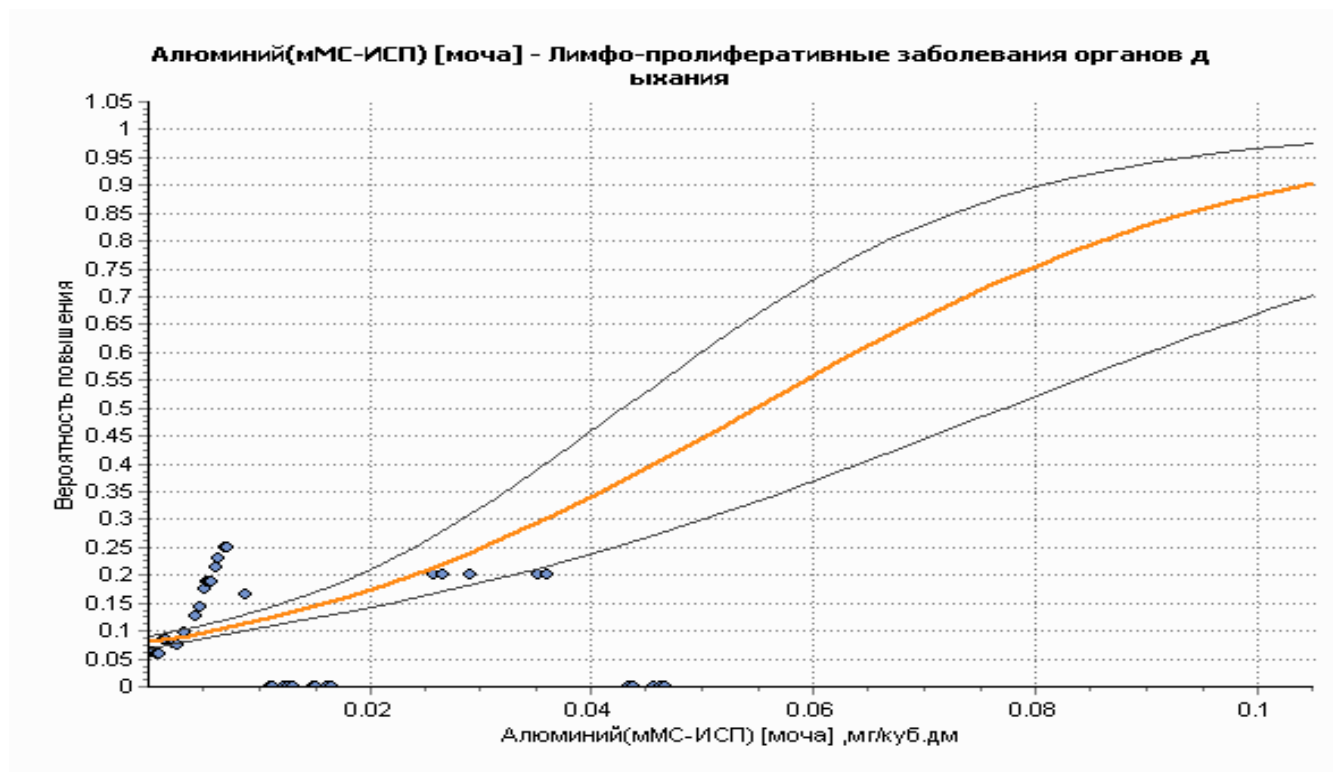
p<sup>3</sup> - достоверность различий группы наблюдения 1 и наблюдения 2 по нозологической форме

# Модель зависимости «концентрация алюминия в моче- частота заболеваний верхних дыхательных путей»



Установлена зависимость частоты выявления у детей заболеваний верхних дыхательных путей от концентрации в биосредах алюминия (моча;  $R^2=0,38$ ;  $p \leq 0,001$ ).

# Модель зависимости «концентрация алюминия в моче – частота лимфо-пролиферативных заболеваний органов дыхания»



Установлена зависимость частоты диагностики **заболеваний органов дыхания лимфо-пролиферативной природы** – от концентрации в биосредах алюминия (моча;  $R^2=0,38$ ;  $p \leq 0,001$ )

## Среднегрупповые значения показателей функции внешнего дыхания у обследованных детей, ( $M \pm m$ )

Показатели СпГ	Группа наблюдения 1	Группа наблюдения 2	Группа сравнения	$p^1$	$p^2$	$p^3$
SVC, %	91,3±3,2	99,3±4,4	95,2±4,1	0,13	0,18	<b>0,004</b>
FEV1, %	91±3,4	102,5±4,6	97,2±4,5	<b>0,03</b>	0,11	<b>≤0,01</b>
FEV1/SVC, %	99,8±2,4	101,7±3,2	98±3,8	0,44	0,14	0,35
FEV25-75, %	91,5±5,1	97±6,2	90,4±6,8	0,79	0,15	0,18
PEF, %	99,4±6,5	114,3±13	103,1±12,9	0,61	0,24	<b>0,04</b>

$p^1$  – достоверность различий между группой наблюдения 1 и группой сравнения

$p^2$  – достоверность различий между группой наблюдения 2 и группой сравнения

$p^3$  – достоверность различий между группой наблюдения 1 и группой наблюдения 2



## Частота встречаемости вариантов реализации функции внешнего дыхания у обследованных детей, %

Характеристика изменений показателей	Группа наблюдения 1	Группа наблюдения 2	Группа сравнения	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<b>Норма</b>	63,2	82,7	93,4	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,01</b>
<b>Отклонения от нормы</b>	36,8	17,3	6,6	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,01</b>
<b>Нарушение вентиляционной способности по рестриктивному типу</b>	17,0	5,2	2,2	<b>0,01</b>	0,31	<b>0,03</b>
<b>Легкое</b>	16	3,4	2,2	<b>0,01</b>	0,42	<b>0,02</b>
<b>Умеренное</b>	0,9	1,7	0	0,52	0,56	0,65
<b>Нарушение вентиляционной способности по обструктивному типу, легкое</b>	11,3	6,9	4,4	0,18	0,29	0,36
<b>Нарушение вентиляционной способности по смешанному типу</b>	11,3	6,9	4,4	0,18	0,29	0,36

*p<sup>1</sup> – достоверность различий между группой наблюдения 1 и группой сравнения*

*p<sup>2</sup> – достоверность различий между группой наблюдения 2 и группой сравнения*

*p<sup>3</sup> – достоверность различий между группой наблюдения 1 и группой наблюдения 2*

## Сравнительный анализ гематологических показателей у обследованных детей

Вид анализа	Показатель	Группа наблюдения			Группа сравнения				Анализ частот по отношению к группе сравнения, %		Межгрупповое различие (p)	
		Среднее значение (M±m)	Частота регистрации проб с отклонением от физ. нормы, %		Среднее значение (M±m)	Частота регистрации проб с отклонением от физ. нормы, %		по средним			по кратностям превышения группы сравнения	
			выше	ниже		выше	ниже		выше	ниже		
Назал. секрет	Индекс эозинофилии, %	5,58±1,43	17,1	0,0	2,91±1,27	6,2	0,0	36,4	43,4	0,008	0,002	
Общий анализ крови	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /дм <sup>3</sup>	7,26±0,76	35,6	20,0	6,17±0,44	29,8	36,2	46,7	29,8	0,014	0,008	
	Эозинофилы отн. число, %	3,64±0,85	33,3	0,0	2,51±0,41	27,9	0,0	57,8	42,2	0,019	0,015	
	Эозинофилы абс. число, 10 <sup>9</sup> /дм <sup>3</sup>	263,56±66,77	22,2	0,0	183,61±35,75	15,2	0,0	42,2	37,8	0,040	0,021	
	Палочкоядерные нейтрофилы, %	1,26±0,221	4,3	0,0	1±0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,022	0,161	
	Сегментоядерные нейтрофилы, %	54,13±2,54	71,7	6,5	51,64±2,139	50,0	18,0	50,0	34,8	0,135	0,001	
	Лимфоциты, %	35,28±2,13	6,5	82,6	38,25±1,93	20,0	52,0	30,4	43,5	0,410	0,001	
	Эозинофильно-лимфоцитарный индекс, у.е.	0,116±0,031	95,6	0,0	0,077±0,015	89,1	0,0	44,4	33,3	0,029	0,029	

# Сравнительный анализ иммунологических показателей у обследованных детей

Вид анализа	Показатель	Группы наблюдения			Группа сравнения			Анализ частот по отношению к группе сравнения, %		Межгрупповое различие (p)	
		Среднее значение (M±m)	Частота регистрации проб с отклонением от физ. нормы, %		Среднее значение (M±m)	Частота регистрации проб с отклонением от физ. нормы, %				по средним	по кратностям превышения группы сравнения
			выше	ниже		выше	ниже	выше	ниже		
Иммунологический анализ крови	Абсолютный фагоцитоз, %	1,592±0,272	6,8	15,9	1,713±0,236	8,0	16,0	25,0	52,3	0,511	0,725
	Относительный фагоцитоз, %	32,659±2,182	7,3	14,8	41,340±3,276	6,9	17,1	24,0	53,4	0,001	0,001
	Фагоцитарное число, у.е.	0,643±0,053	2,3	84,1	0,845±0,103	12,0	54,0	4,5	77,3	0,001	0,002
	Процент фагоцитоза, %	32,659±2,182	0,0	68,2	41,34±3,27	6,0	32,0	6,8	79,5	0,000	0,003
	Фагоцитарный индекс, у.е.	1,845±0,075	22,2	8,9	1,985±0,089	38,0	2,0	17,8	57,8	0,02	0,026
	Общий Ig E, МЕ/мл	64,11±34,65	35	0	80,995±132,663	16,7	0	15,0	70,0	0,802	0,650
	Специфический Ig G к алюминию, МЕ/мл	0,283±0,027	82	0	0,189±0,029	78	0	62,9	24,2	0,000	0,000

В группах наблюдения значения показатели относительного фагоцитоза и фагоцитарного числа в 1,3 раза ниже показателей группы сравнения и физиологической нормы ( $p < 0,05$ ); кратность снижения фагоцитарного индекса и процента фагоцитоза достигало 1,2 – 1,3 раза ( $p = 0,02$ ).

## Сравнительный анализ содержания химических веществ в биосредах детей группы наблюдения и группы сравнения, мг/дм<sup>3</sup>

Показатель	Среднее значение (M±m)		Доля детей группы наблюдения с повышенным показателем относительно показателя в группе сравнения, %	Межгрупповое различие по средним (p)
	Группа наблюдения	Группа сравнения		
Алюминий [кровь]	0,0372±0,0071	0,0217±0,006	36,8	0,002
Ванадий [кровь]	0,00007±0,00003	0,00004±0,00001	100,0	0,044
Марганец [кровь]	0,0095±0,001	0,01±0,001	17,6	0,0001
Медь [кровь]	0,858±0,025	0,735±0,070	68,3	0,002
Никель [кровь]	0,0039±0,0005	0,0021±0,0007	38,6	0,003
Хром [кровь]	0,0040±0,0003	0,0035±0,0002	52,0	0,040
Ацетальдегид [кровь]	0,128±0,008	0,080±0,006	65,2	0,0001
Формальдегид [кровь]	0,053±0,004	0,040±0,007	44,7	0,045
Бензол [кровь]	0,0008±0,0001	0,00026±0,00005	73,4	0,0001
О-ксилол [кровь]	0,0028±0,0002	0,0011±0,0002	52,8	0,010
Толуол [кровь]	0,0011±0,00005	0,0012±0,0001	8,9	0,051
Фенол [кровь]	0,062±0,025	0,029±0,004	65,3	0,016
Алюминий [моча]	0,027±0,005	0,0064±0,0016	67,2	0,0001
Фторид-ион [моча]	0,588±0,077	0,373±0,078	62,8	0,0001

В группах наблюдения содержание химических веществ в крови в 1,7 – 3,0 раза выше показателей группы сравнения ( $p < 0,0010,05$ ); кратность повышения уровня алюминия в моче достигала 4,4-5,6 ( $p = 0,02$ ).

**1. На территориях размещения предприятий алюминиевого производства, характеризующихся высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА >7-14) уровень заболеваемости детского населения болезнями органов дыхания составляет от 43 до 60%. Распространенность данной патологии в 1,7 – 1,8 раза выше, чем на территориях экологического благополучия ( $p \leq 0,01$ ).**

**2. Доминирующим типом патологии являются заболевания, в этиопатогенезе которых лежат процессы аллергического и лимфо-пролиферативного воспаления, сопровождающиеся нарушениями функции внешнего дыхания.**

**3. Более частая регистрация заболеваний органов дыхания и иммунной системы обусловлена снижением функциональной активности клеточного и гуморального звена иммунитета, повышением показателей специфической сенсибилизации, ассоциированных с воздействием повышенных концентраций в биосредах алюминия, марганца, меди, фторид-иона, хрома и формальдегида.**

**4. Вышесказанное определяет необходимость применения специализированных схем диагностики, лечения и профилактики заболеваний органов дыхания у детей, проживающих в условиях воздействия техногенных факторов предприятий алюминиевого профиля адекватных факторам химического риска.**

**БЛАГОДАРЮ  
ЗА ВНИМАНИЕ!**