

# **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ИММУННОЙ И НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ**

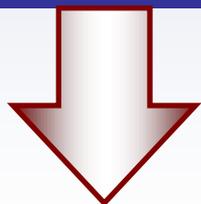
**Ланин Дмитрий Владимирович**

*ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий  
управления рисками здоровью населения», г. Пермь*

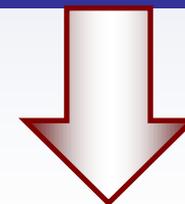
*Пермский государственный национальный исследовательский университет*

# Актуальность работы

Проблемы, связанные с качеством среды обитания затрагивают интересы большинства населения РФ



56,3 млн. человек проживают в городах с высоким уровнем загрязнения



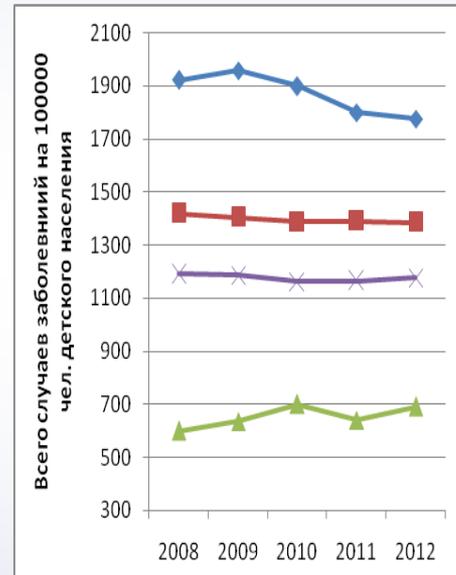
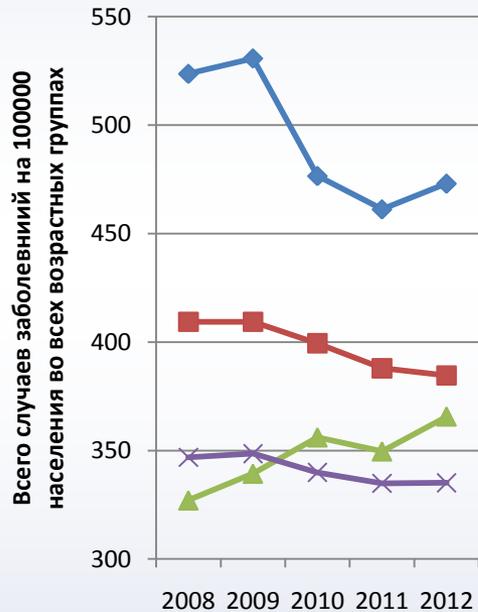
Более 3 млн. человек трудятся в неблагоприятных условиях



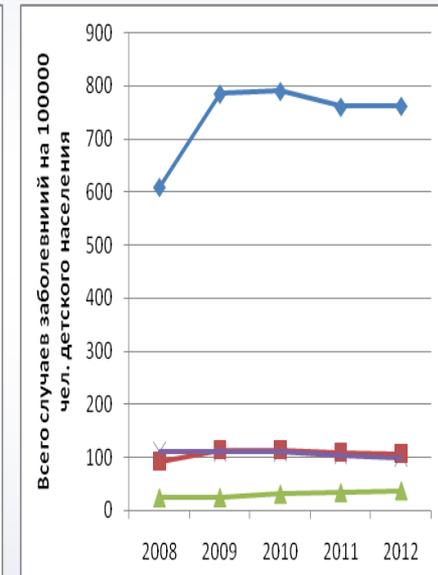
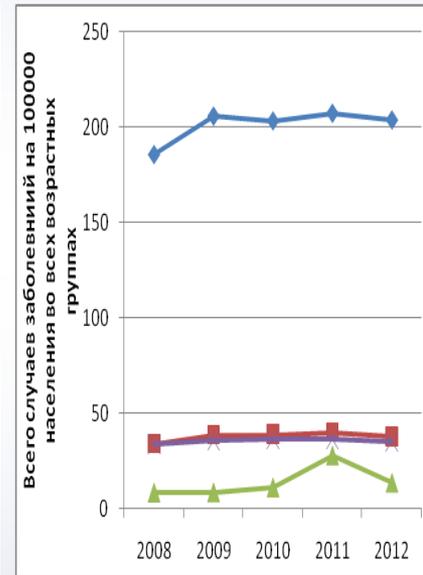
При воздействии химических факторов риска возрастает распространенность заболеваний, связанных с нарушением регуляторных систем

# Динамика заболеваемости аллергопатологией и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм на различных территориях за 2008-2012 гг.

Аллергопатология



Иммунные нарушения



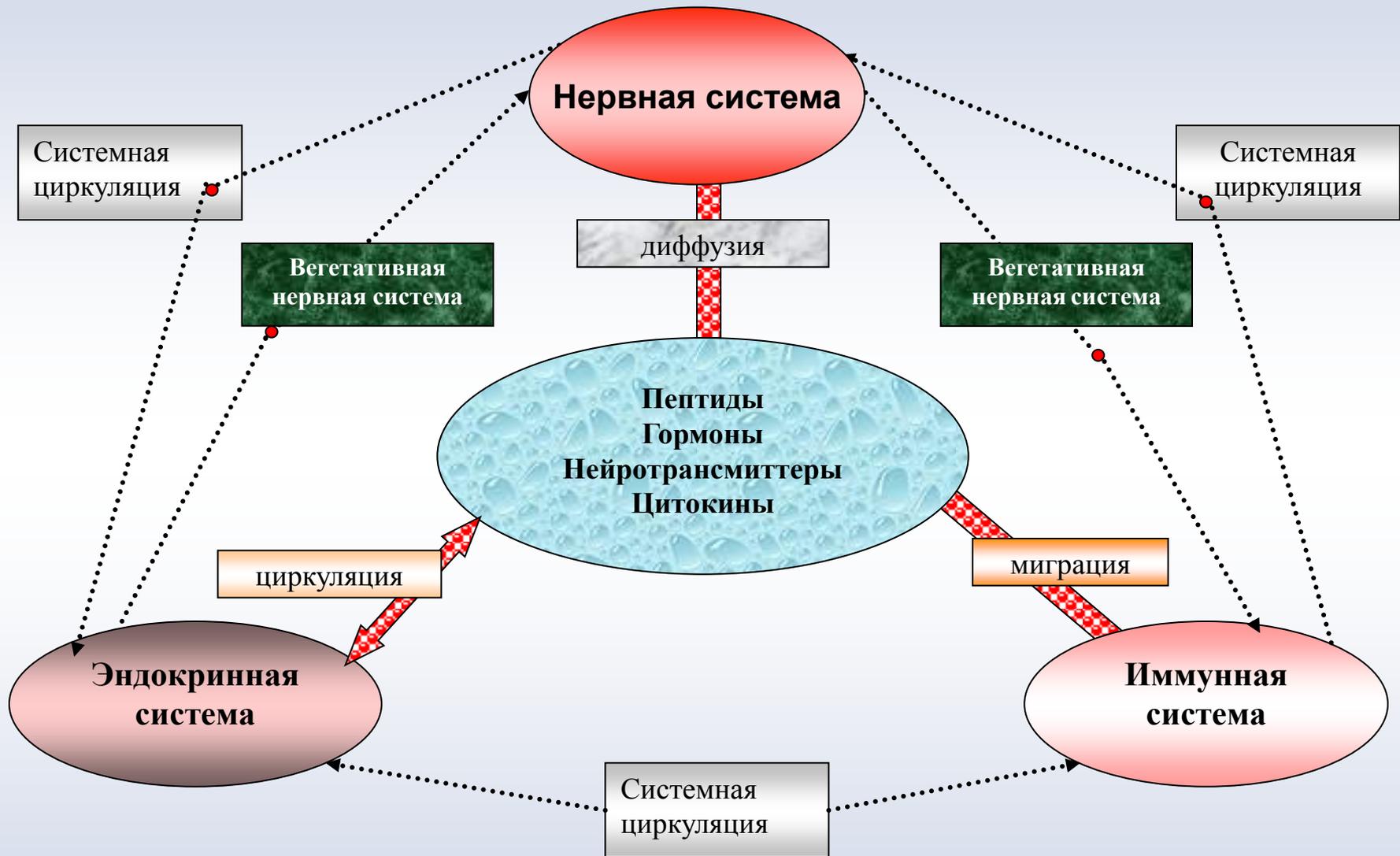
◆ Пермский край

■ Приволжский федеральный округ

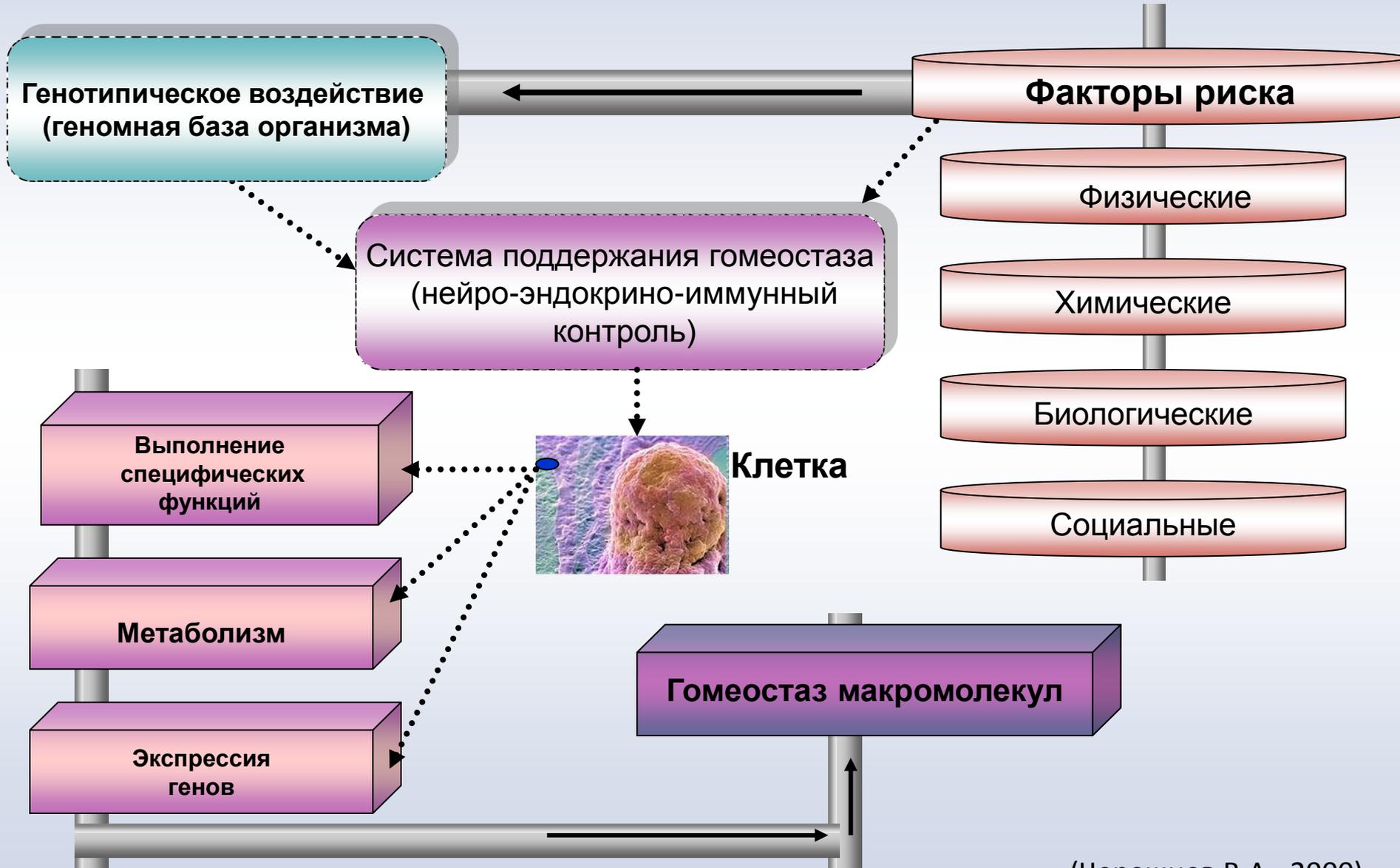
▲ Северо-Кавказский федеральный округ

× Российская Федерация

## Двунаправленные регулирующие влияния адаптивных систем организма



# Экологические воздействия и системы поддержания гомеостаза организма



## **Цель исследования –**

провести гигиеническую оценку воздействия химических факторов окружающей и производственной среды на состояние процессов иммунной и нейроэндокринной регуляции.

# Дизайн исследования

Экспозиция

**Источники и факторы  
химического риска здоровью  
(всего 19 факторов)**

Экспозиция

Всего 1432 человека

**В условиях производства:  
текстильного (50 чел.)  
металлургического  
(54 чел.)  
нефтегазодобывающего  
(295 чел.)**

**Неэкспонированные  
группы  
Взрослые (252 чел.)  
Дети (224 чел.)**

**Внешнесредовая:  
комбинированный  
аэрогенный и водный путь  
(287чел.), комбинированный  
аэрогенный путь (270 чел.)**

**Комплексное углубленное исследование нейроэндокринной и иммунной систем**

**Математические модели  
и прогнозы причинно-  
следственных связей**

**Механизмы  
нарушений**

**Разработка рекомендаций**

# Методы исследования

<b><u>Санитарно-гигиенические</u></b>	
- аналитические натурные (атмосферный воздух, вода, воздух рабочей зоны)	2160 ед. изм.
<b><u>Эпидемиологические</u></b>	
- предприятия	3
- населенные пункты	3
<b><u>Клинико-лабораторные</u></b>	
- химико-аналитические	11000 элементопределений
- биохимические - гематологические - иммунологические - иммуноферментные	83 показателя, 57000 ед. изм.
<b><u>Математического моделирования</u></b>	
- математические модели	325 моделей
<b><u>Статистического анализа</u></b>	
- параметры исследований	30000

# Производственная экспозиция

## Текстильное производство

Класс условий труда 2

Уровни экспозиции веществ и соединений в воздухе рабочей зоны

Фактор	Концентрация на рабочих местах, мг/м <sup>3</sup>
о-ксилол	0,023
толуол	0,116
свинец	0,000022
марганца оксид	0,000078
бенз(а)пирен	нижний предел обнаружения

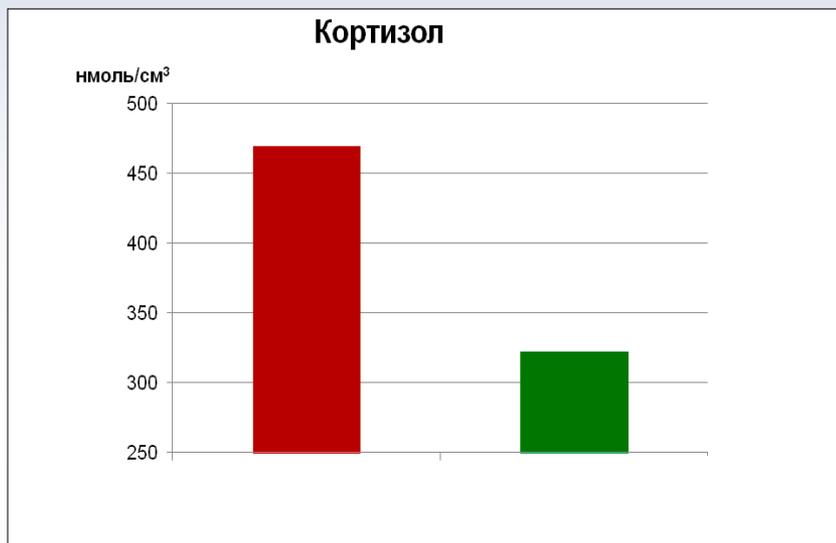
Содержание химических веществ и соединений в крови у женщин (мг/дм<sup>3</sup>)

Показатели	Экспонированная группа	Неэкспонированная группа	p
толуол	0,0011±0,0002	н.п.о.*	0,0000
марганец	0,021±0,002	0,017±0,002	0,003
свинец	0,164±0,014	0,121±0,011	0,0000

\*н.п.о. - ниже предела обнаружения.

## Текстильное производство

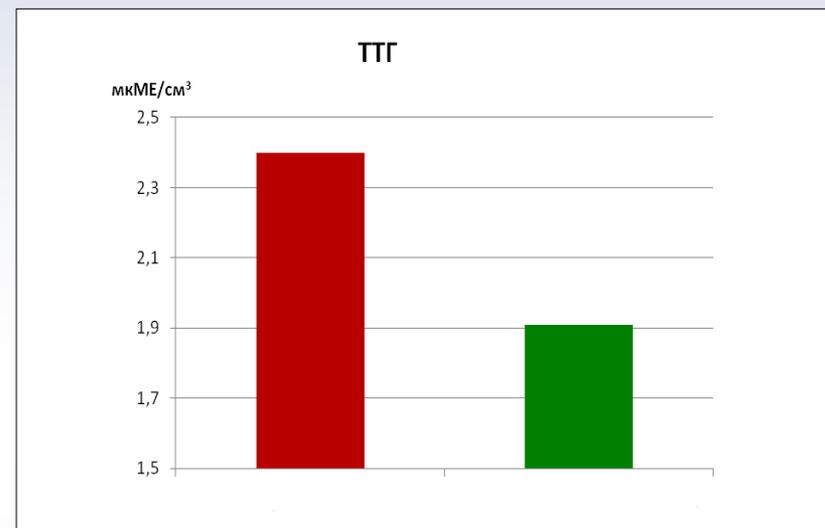
### Содержание кортизола и ТТГ у женщин



Экспонированная группа



Неэкспонированная группа



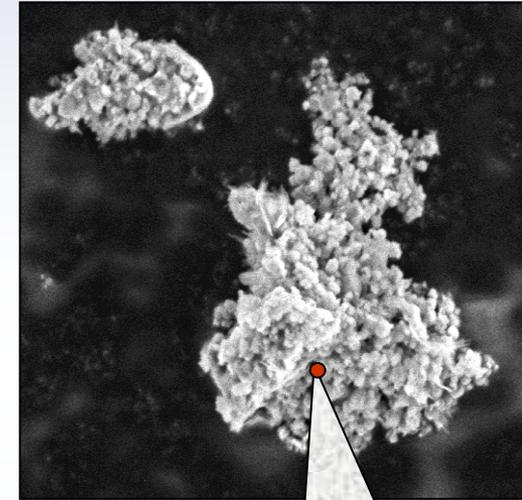
### Нормированные показатели половых гормонов

Показатель	Значения	
	Фолликулиновая фаза	Лютеиновая фаза
Пролактин	0,86*	0,53*

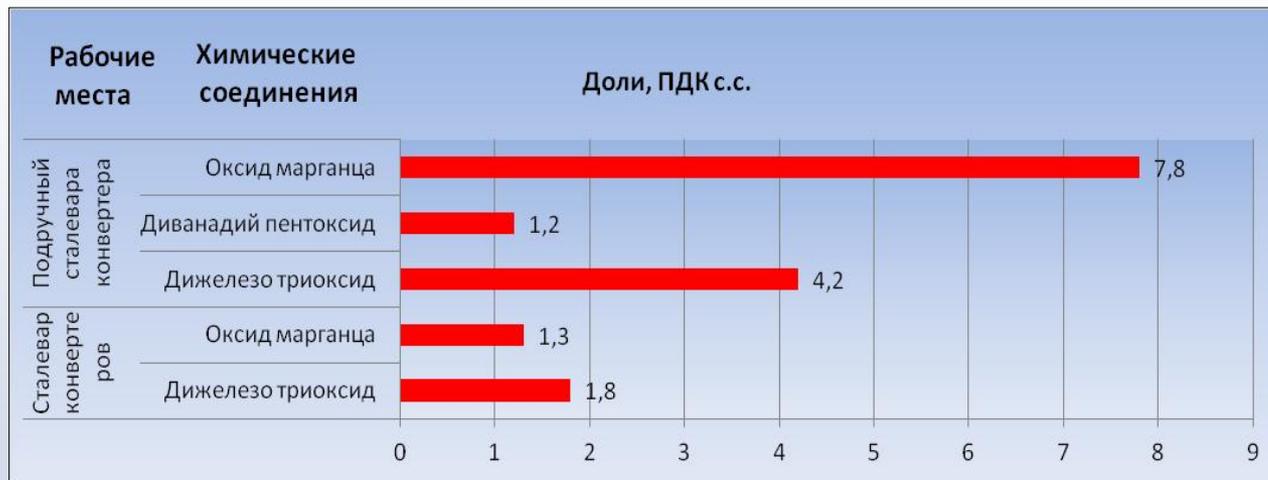
# Металлургическое производство

## Класс условий труда 3.1-3.4

Доли ПДК с.с. пылевых фракций и химических соединений в воздухе рабочей зоны

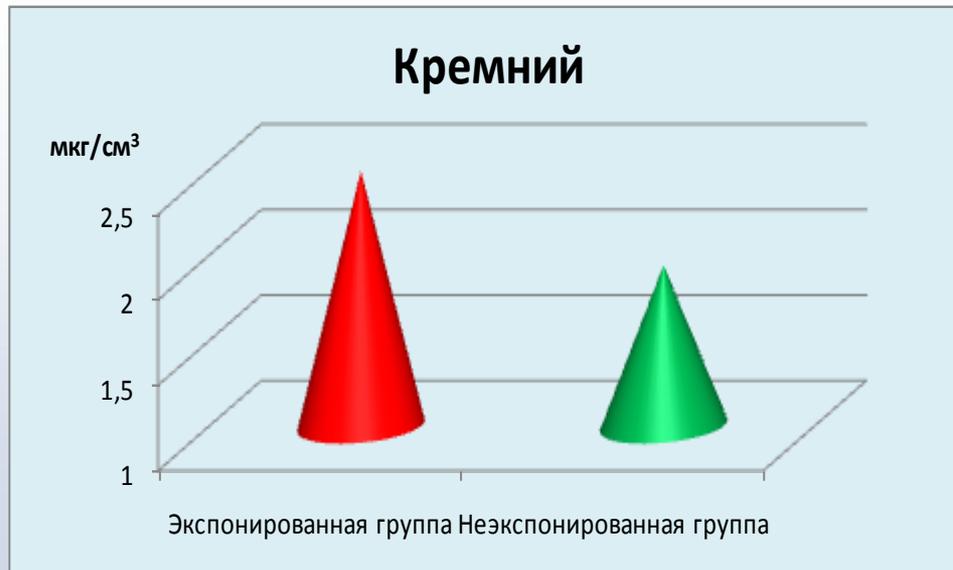
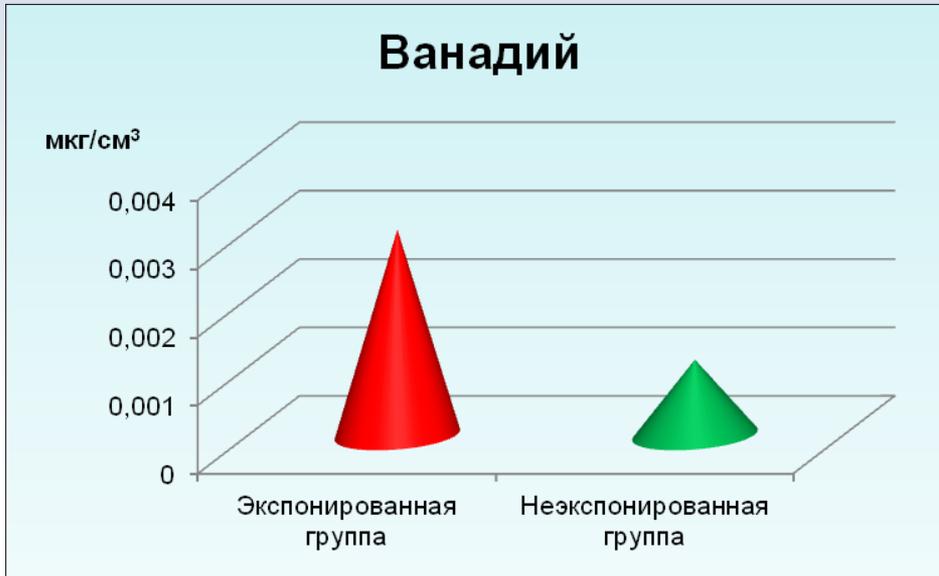


Частицы пыли от выплавки феррованадия



# Металлургическое производство

Содержание химических веществ в крови у работников



## ***Металлургическое производство***

Нормированные индексы и показатели

<b>Показатели</b>	<b>Значение</b>
Индекс CD16+56+-лимфоциты	<b>1,18</b>
Индекс CD19+-лимфоциты	<b>0,23</b>
Индекс CD3+CD25+-лимфоциты	<b>0,76</b>
Индекс CD3+CD4+-лимфоциты	<b>0,49</b>
Индекс CD3+CD95+-лимфоциты	<b>0,53</b>
Индекс CD3+-лимфоциты	<b>0,31</b>
Индекс фагоцитоза	<b>-0,35</b>
IgG	<b>-0,48</b>
IgM	<b>-0,55</b>
ТТГ	<b>-0,29</b>
T <sub>4</sub> свободный	<b>-0,50</b>
Кортизол	<b>1,01</b>

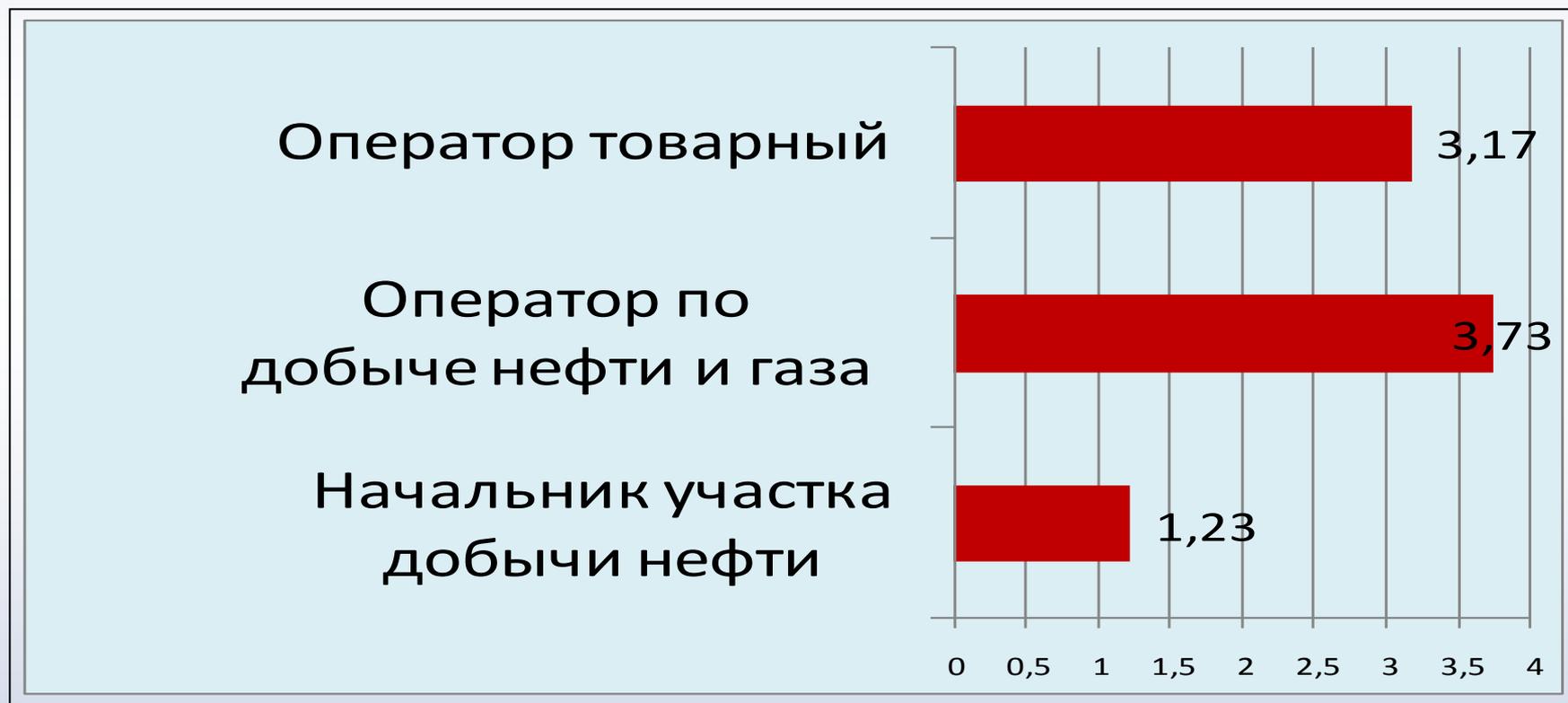
## Нефтегазодобывающее производство

Класс условий труда 3.1-3.3

Доли ПДК с.с. пылевых фракций и химических соединений в воздухе рабочей зоны

Рабочие места

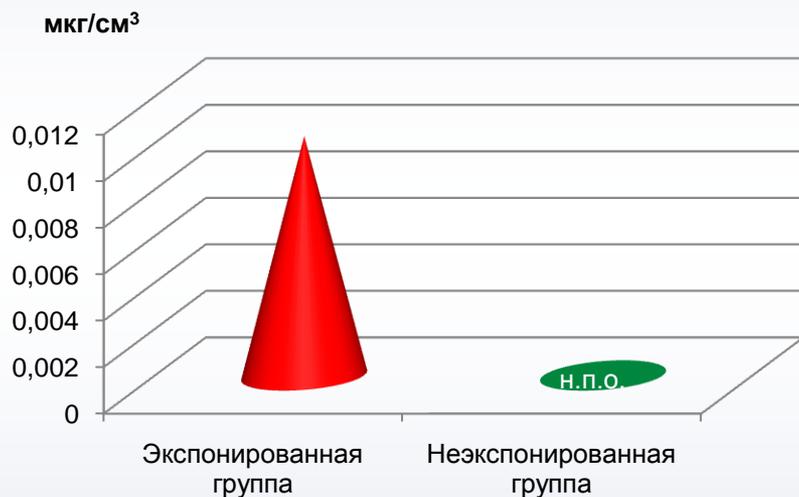
Доли ПДК с.с.



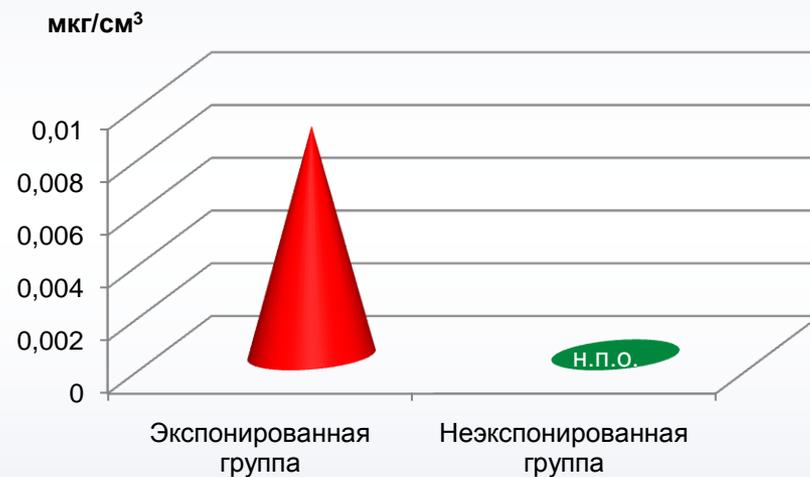
# Нефтегазодобывающее производство

Содержание химических веществ в крови у работников

## Толуол



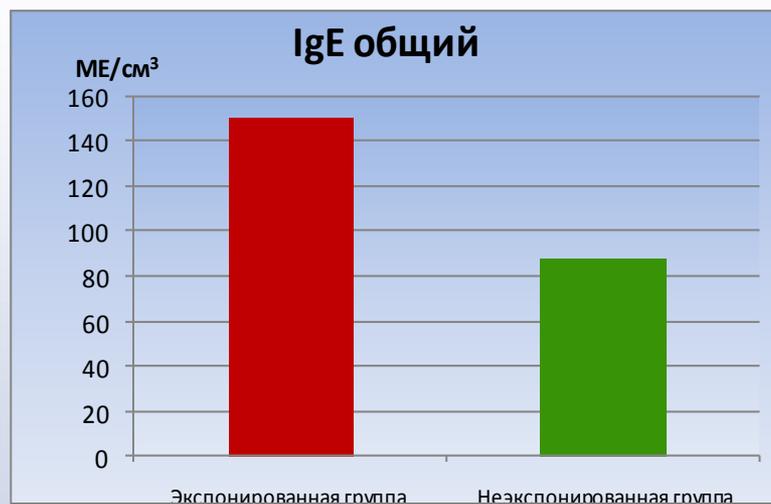
## Бензол



н.п.о. – ниже предела обнаружения

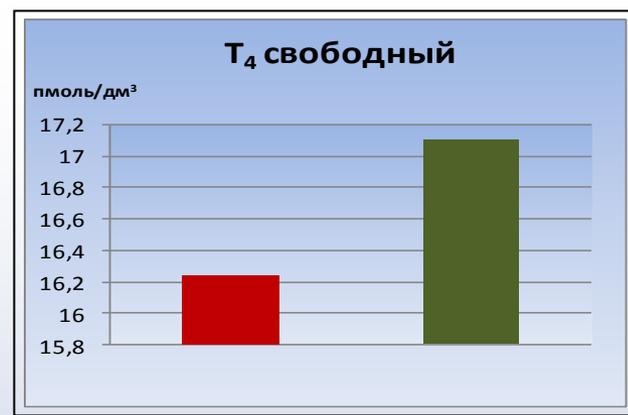
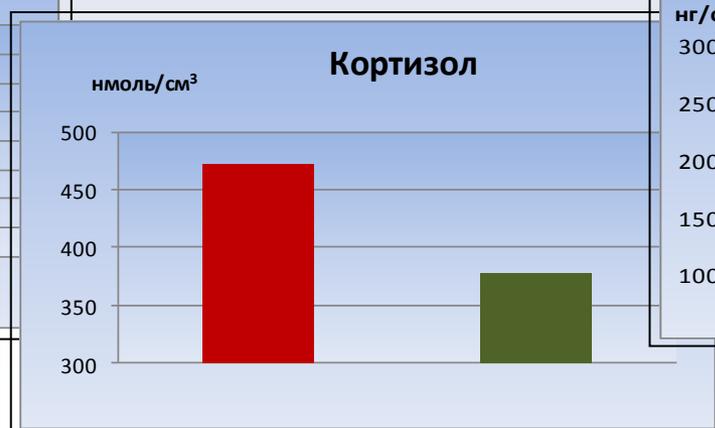
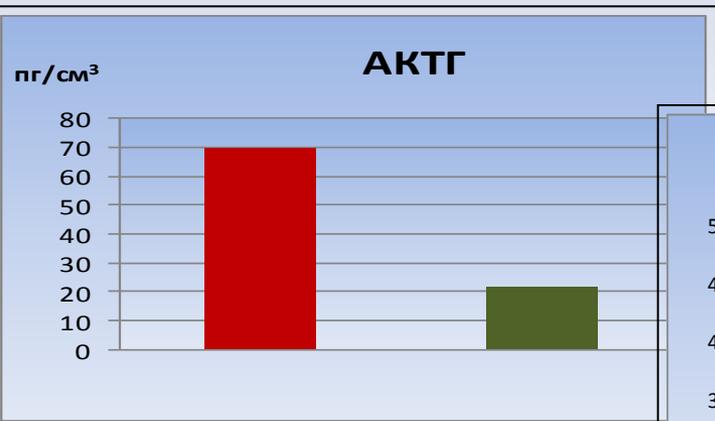
# Нефтегазодобывающее производство

## Иммунологические показатели



# Нефтегазодобывающее производство

## Показатели нейроэндокринной системы



■ Экспонированная группа

■ Неэкспонированная группа

**Внешнесредовая экспозиция:  
комбинированный аэрогенный и водный путь**

*г. Краснокамск*

**Показатели качества атмосферного воздуха и питьевой воды**

<b>Вещество</b>	<b>Среднегодовая концентрация</b>	<b>Доли ПДКс.с.</b>
<b>Атмосферный воздух (мг/м<sup>3</sup>)</b>		
Ксилол	0,028	0,14
Бензол	0,017	0,17
Этилбензол	0,0146	0,73
Фенол	0,0045	1,5
Толуол	0,036	0,06
Формальдегид	0,0063	2,1
<b>Питьевая вода (мг/дм<sup>3</sup>)</b>		
Тетрахлорметан	0,043	0,71
Дихлорметан	0,0069	0,23
Дибромхлорметан	0,0033	0,11
Хлороформ	0,068	0,34
Фенол	0,000004	0,004
Хлор	1,51	3,02

# Содержание химических веществ и соединений в крови детей

(мг/дм<sup>3</sup>)

*г. Краснокамск*

Показатели	Экспонированная группа	Группа без экспозиции
1,2-дихлорэтан	0,02±0,004	н.п.о.
Бензол	0,066±0,016	н.п.о.
Дибромхлорметан	0,0001±0,00001	н.п.о.
Дихлорбромметан	0,0005±0,0002	н.п.о.
М-крезол	0,12±0,011	н.п.о.
О-ксилол	0,064±0,009	н.п.о.
Толуол	0,08±0,01	н.п.о.
Фенол	0,083±0,009	0,01±0,001
Формальдегид	0,068±0,006	0,005±0,001
Хлороформ	0,012±0,002	н.п.о.

# Иммунологические показатели

г. Краснокамск

### CD3+-лимфоциты



### CD3+CD4+-лимфоциты

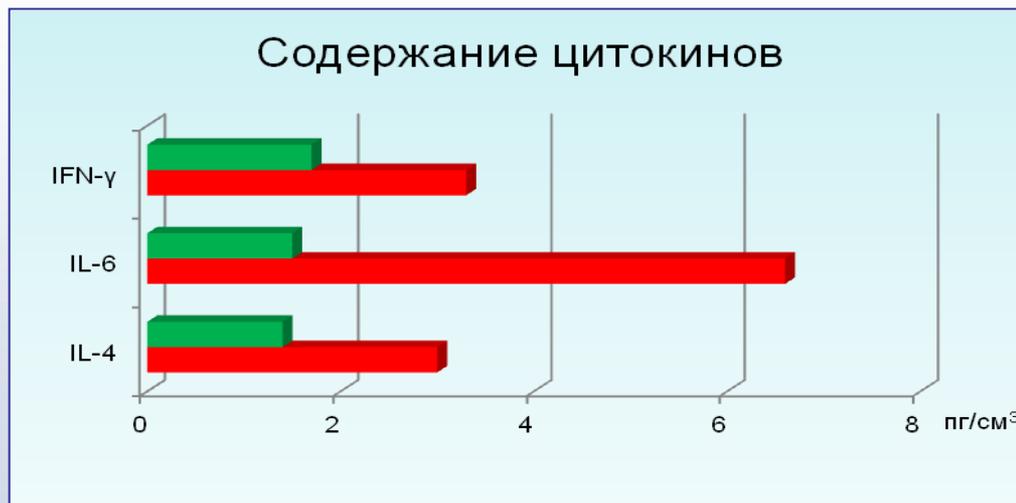
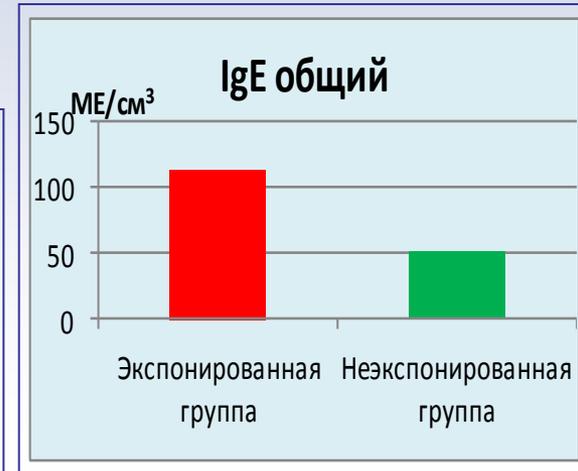
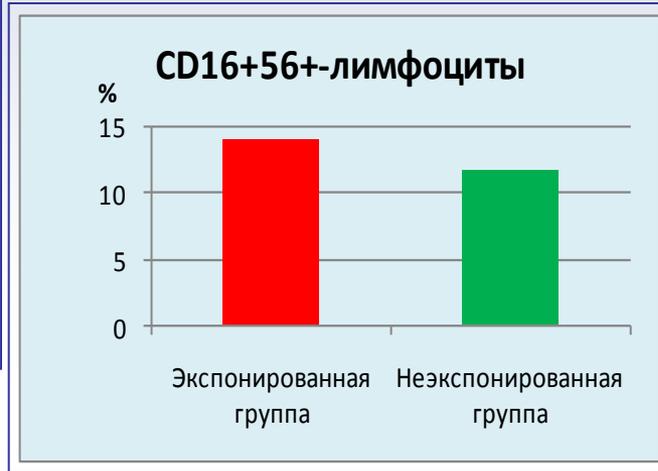
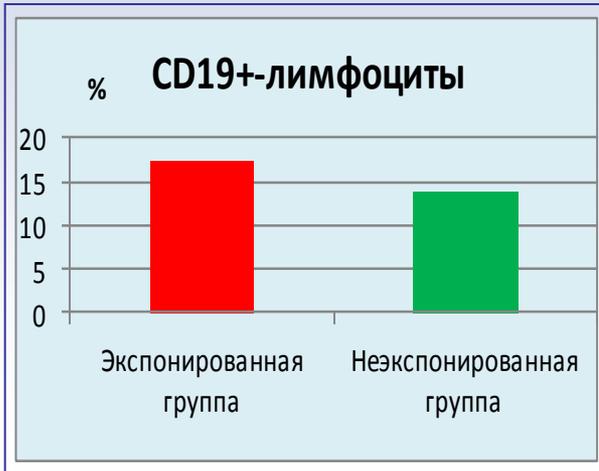


### Абс. фагоцитоз



# Иммунологические показатели

г. Краснокамск



# Показатели нейроэндокринных маркеров

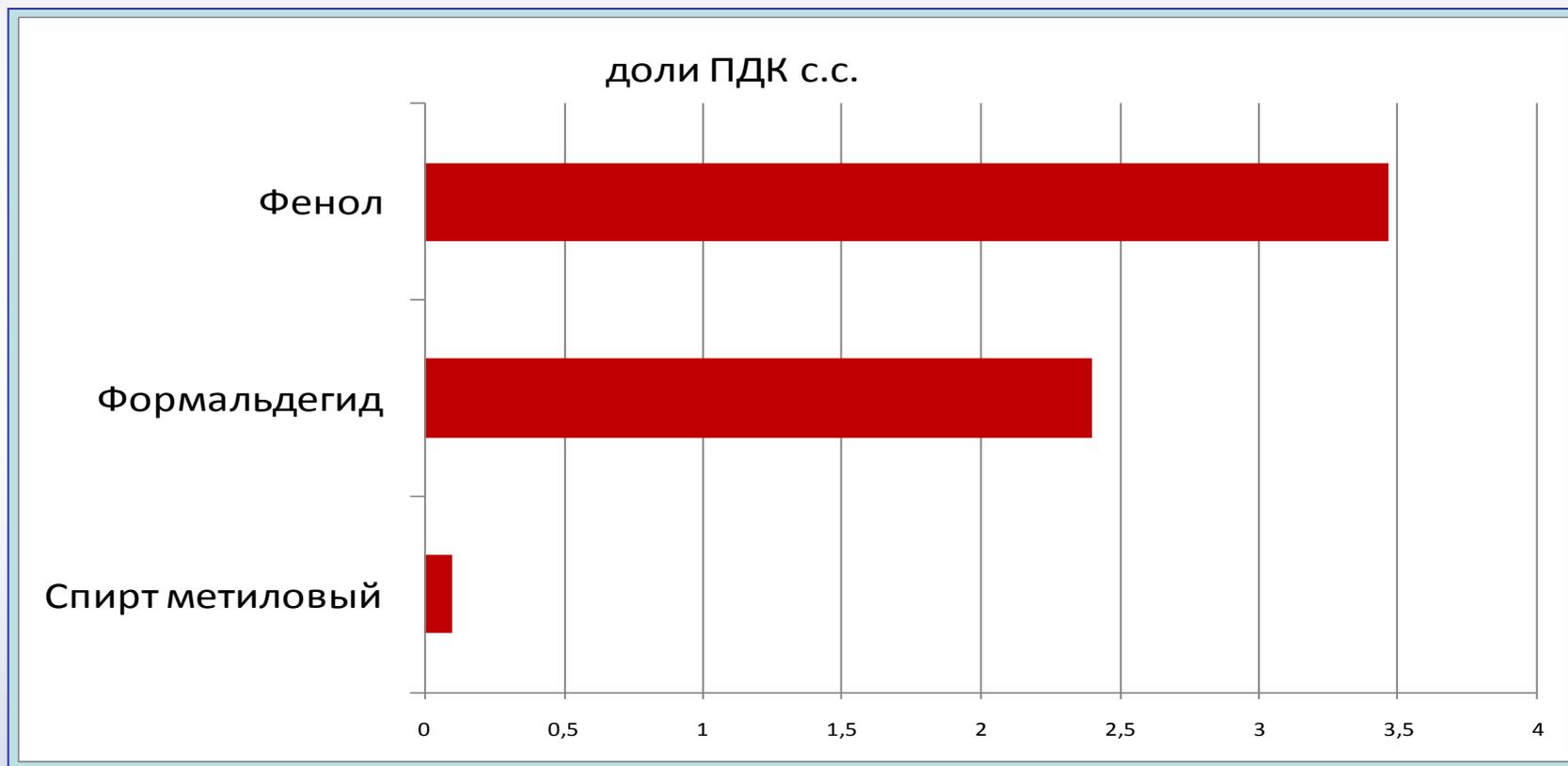
*г. Краснокамск*



# Внешнесредовая экспозиция: комбинированный аэрогенный путь воздействия

г. Губаха

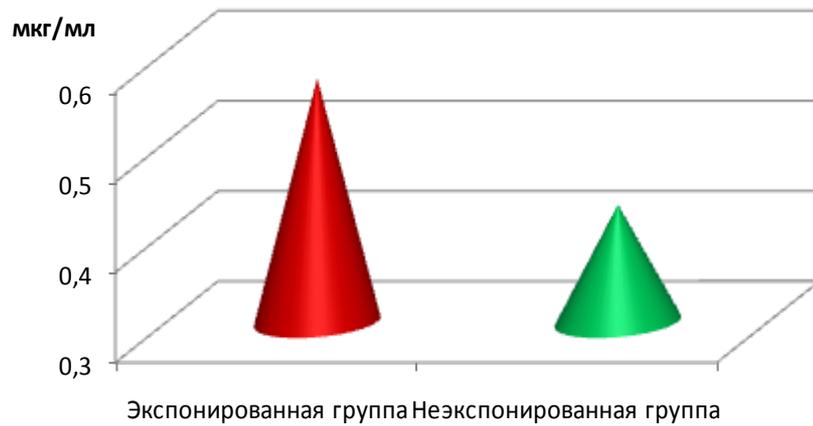
Химические соединения, доли ПДК среднесуточных в атмосферном воздухе



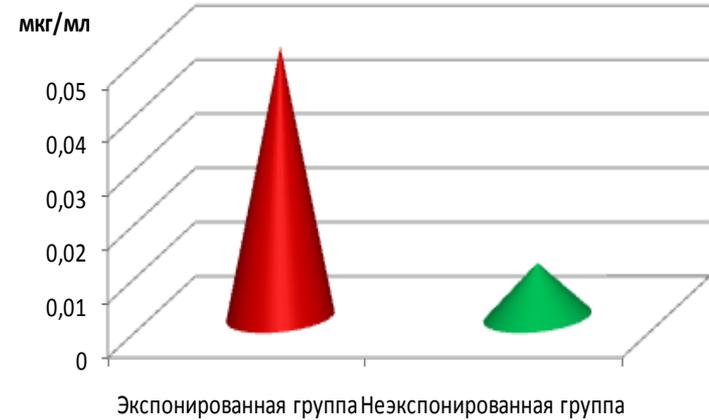
# Содержание химических веществ и соединений в крови детей

г. Губаха

## Метиловый спирт



## Фенол



## Формальдегид



## Значимые нормированные показатели

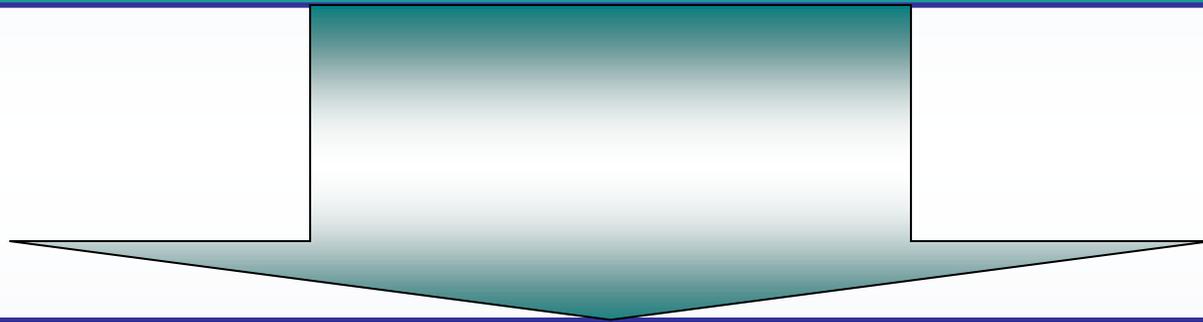
г. Губаха

Показатели	Значение
Лейкоциты	0,34
CD3+-лимфоциты, отн.	-1,1
CD3+CD4+-лимфоциты, отн.	-0,59
CD3+CD8+-лимфоциты, отн.	-0,46
IgE	1,59
Абсолютный фагоцитоз	0,36
TNF- $\alpha$	-0,43
Кортизол	-0,33

# Маркеры экспозиции и эффекта в экспонированных группах

## Маркеры экспозиции:

- производственные (металлы, ароматические соединения)
- внешнесредовые (ароматические соединения, хлорорганические соединения, метиловый спирт, формальдегид)

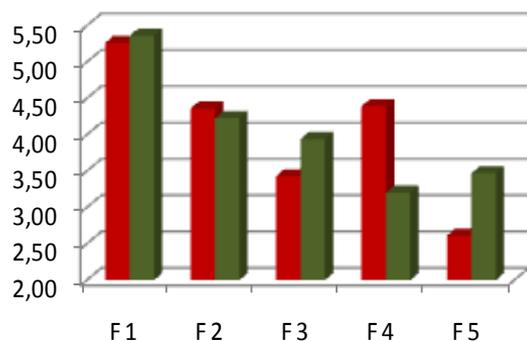


## Маркеры эффекта:

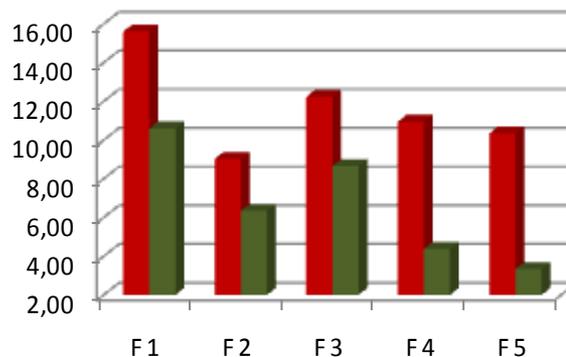
содержание субпопуляций лимфоцитов, показатели фагоцитарной активности, содержание Ig A, G, M, цитокинов, аллергомаркеров, содержание гормонов гипофизарно-тиреоидной, гипофизарно-адреналовой и гипофизарно-гонадной осей и серотонина

# Факторный анализ. Значения факторов

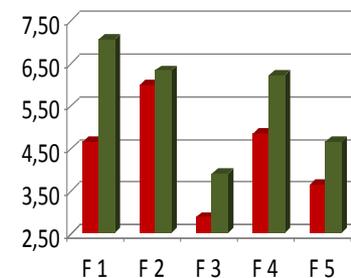
## Текстильное производство



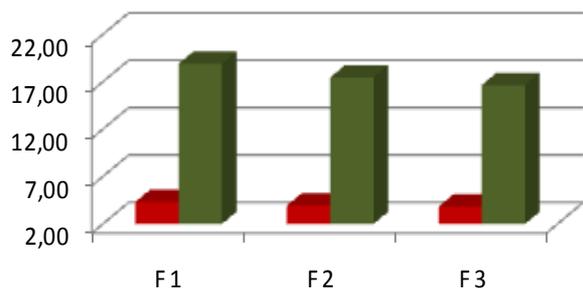
## Металлургическое производство



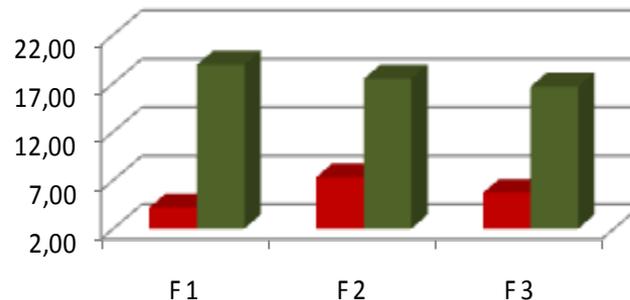
## Нефтегазодобывающее производство



## г. Краснокамск



## г. Губаха

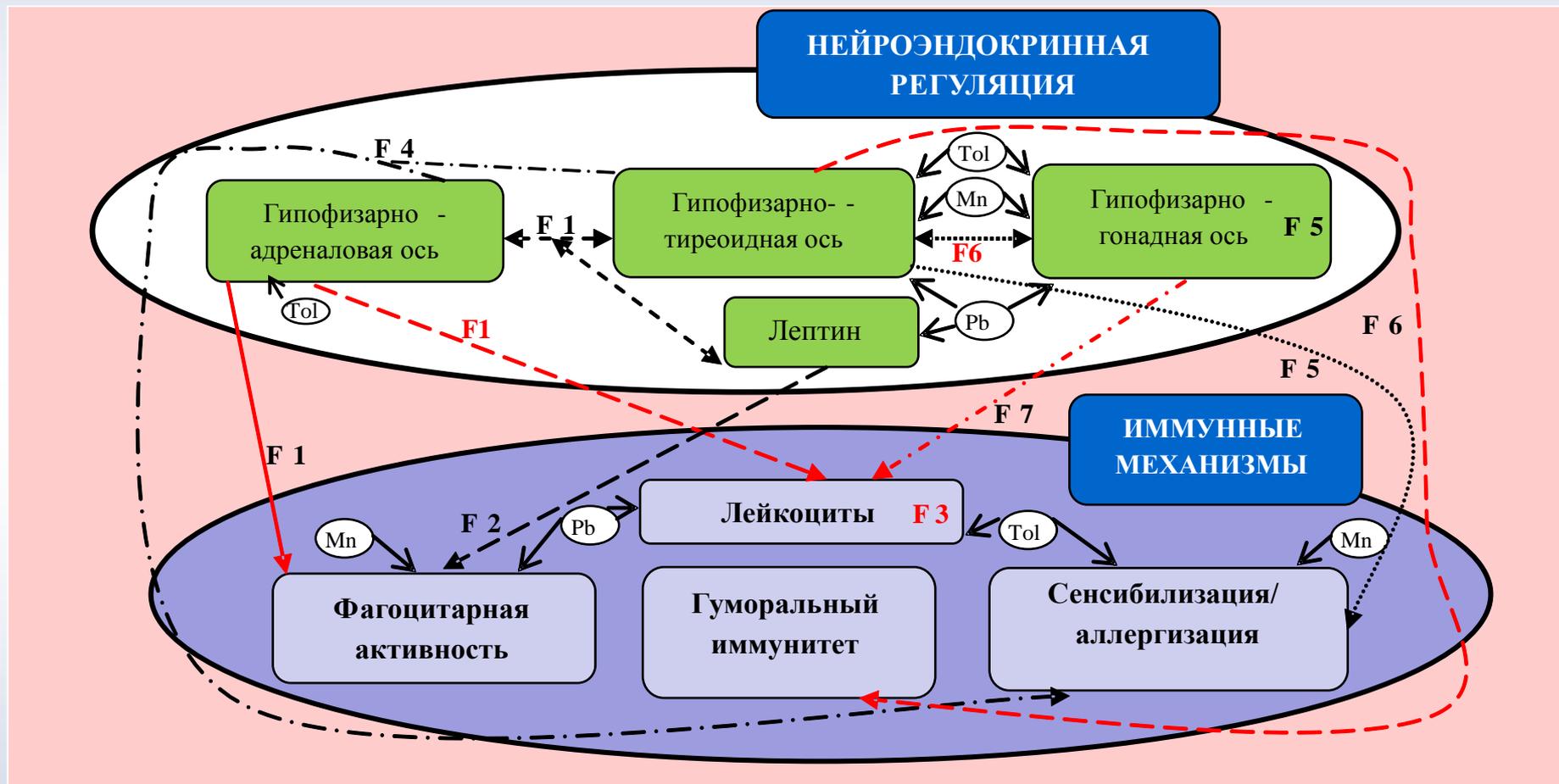


Экспозиция



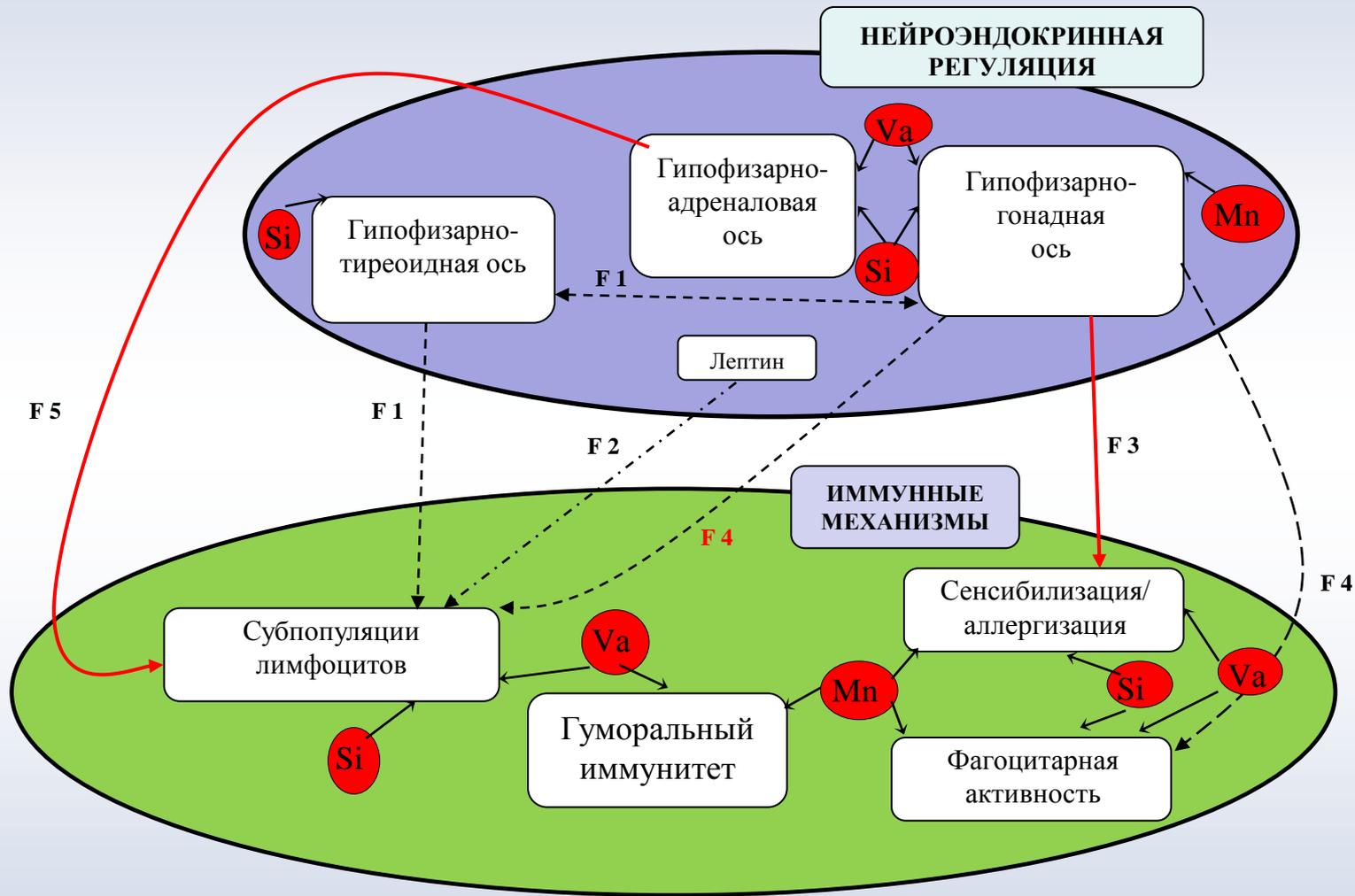
Без экспозиции

# Механизмы нейроэндокринной регуляции функций иммунной системы у женщин репродуктивного возраста



F с соответствующей цифрой - фактор, Tol – толуол, Mn – марганец, Pb - свинец.

# Механизмы нейроэндокринной регуляции функций иммунной системы у мужчин



F с соответствующей цифрой – фактор, Si – кремний, Va – ванадий, Mn - марганец

# Механизмы негативного действия химических факторов на регуляторные системы



# Выводы

Техногенные химические факторы окружающей и производственной среды являются факторами риска формирования системных разноуровневых нарушений иммунной и нейроэндокринной регуляции.

У экспонированных к химическим веществам работающих и детей, проживающих в условиях воздействия органических соединений и металлов, происходит реаранжировка значимости и силы ассоциативных причинно-следственных связей.

# Направления дальнейшего развития

- Совершенствование санитарно-гигиенического мониторинга в части оценки воздействия химических факторов на адаптивные системы;
- Усиление контрольно-надзорных функций за соблюдением ПДК химических факторов в среде обитания;
- Применение современных медико-профилактических технологий оценки риска и профилактики нарушений здоровья, связанных с регуляторными системами.

***Благодарю за  
внимание!***