



**ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований  
г. АНГАРСК**

# **Гигиеническая оценка токсико-пылевого фактора в алюминиевом производстве Восточной Сибири**

**Авторы: Шаяхметов С.Ф., Мещакова Н.М., Лисецкая Л. Г., Меринов А.В**

# Перечень поллютантов в воздушной среде цеха электролиза алюминия



# Каузальные агенты развития профпатологии???

- Недостаточно изучена природа образующихся физико-химических смесей-комплексов;
- Отсутствуют сведения об агрегатном и качественном физико-химическом состоянии поллютантов в их естественном виде;
- Необходим анализ содержания поллютантов в биологических средах у работников и пациентов в постконтактоном периоде.

# Цель работы

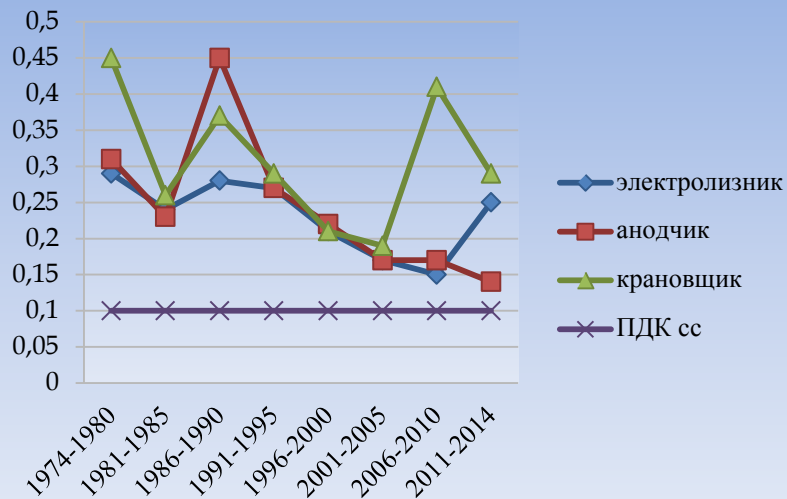
- Сравнительная оценка содержания приоритетных токсических веществ в воздухе рабочей зоны для основных профессий при использовании различных технологий электролиза алюминия
- Физико-химический анализ морфологии и вещественного состава образующихся токсико-пылевых комплексов

# Материалы и методы

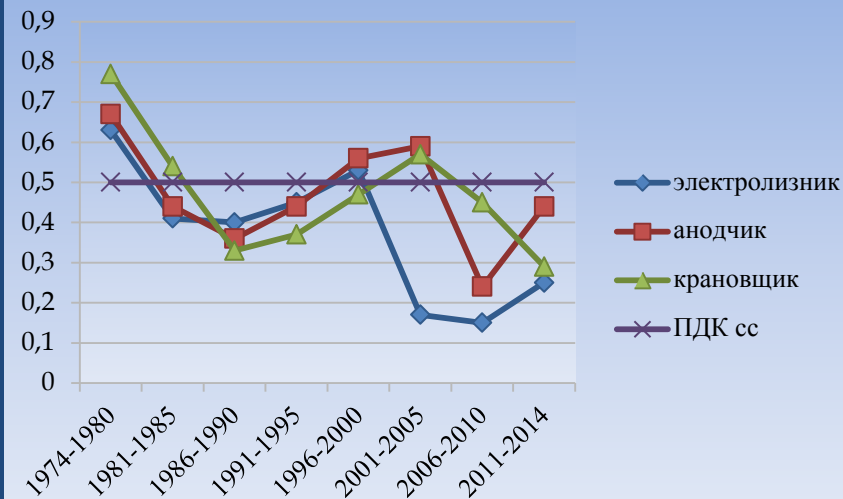
Наименование исследования	Метод, используемое оборудование	Количество исследований (анализов)
Гигиенический	Результаты измерений заводской санитарно-промышленной лаборатории и собственные исследования	Гидрофторид – 48540; Нерастворимые фториды -39663; Растворимые фториды – 2580; Смолистые вещества – 19749; Аэрозоль дезинтеграции-30458
Морфологический (Центр коллективного пользования Иркутского научного центра )	Электронный микроскоп СЭМ Quanta 200	14 фильтров, 6339 частиц
Рентгеноструктурный (Центр коллективного пользования Иркутского научного центра )	Энергодисперсионный микроанализ EDAX	14 фильтров, 613 частиц
Физико-химический	Ионоселективный	Пробы мочи – 97 + 189 Пробы волос – 71

# Среднегодовые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны при ТСА

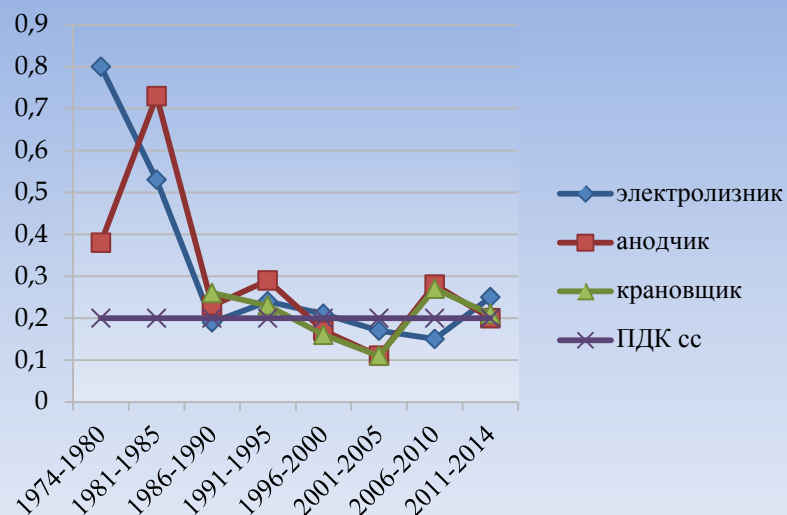
## А – гидрофторид



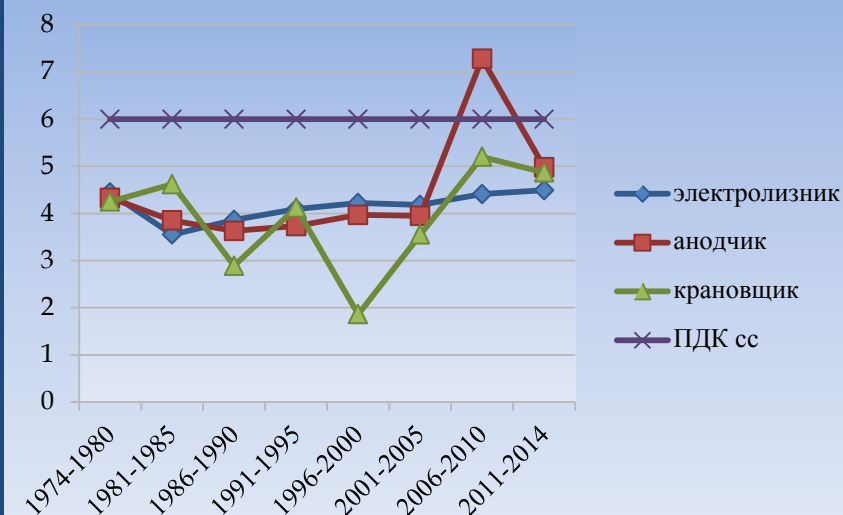
## Б – нерастворимые фториды



## В – возгоны смол



## Г – Аэрозоль дезинтеграции

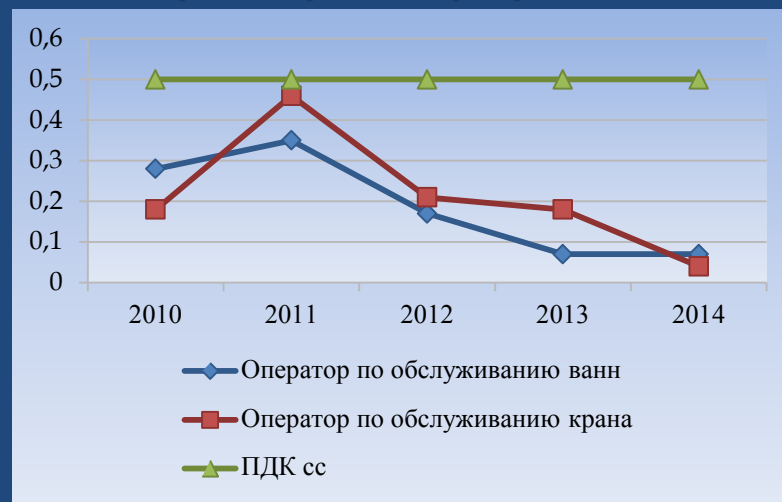


# Среднегодовые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны при ТПОА

## А – гидрофторид



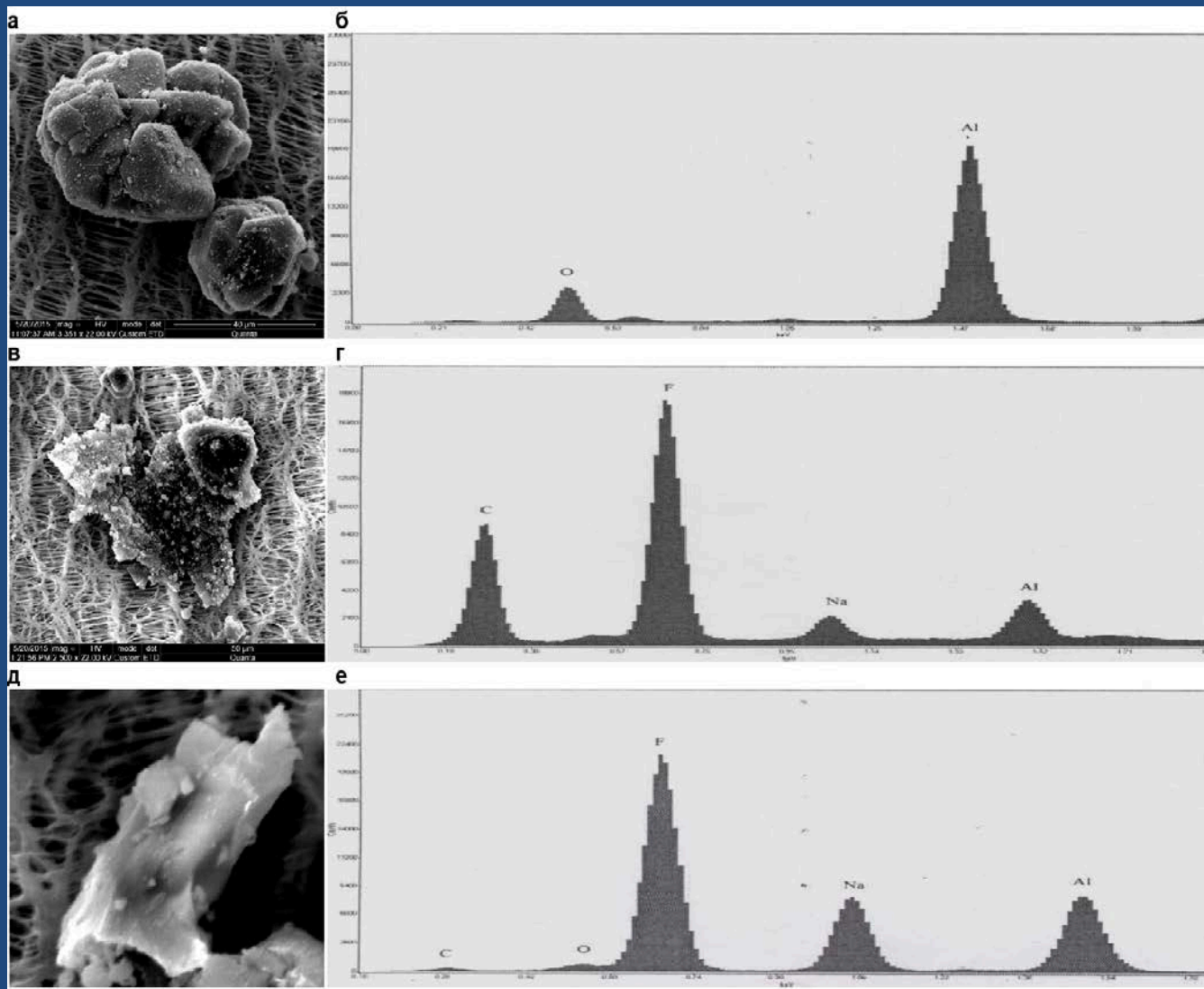
## Б – нерастворимые фториды



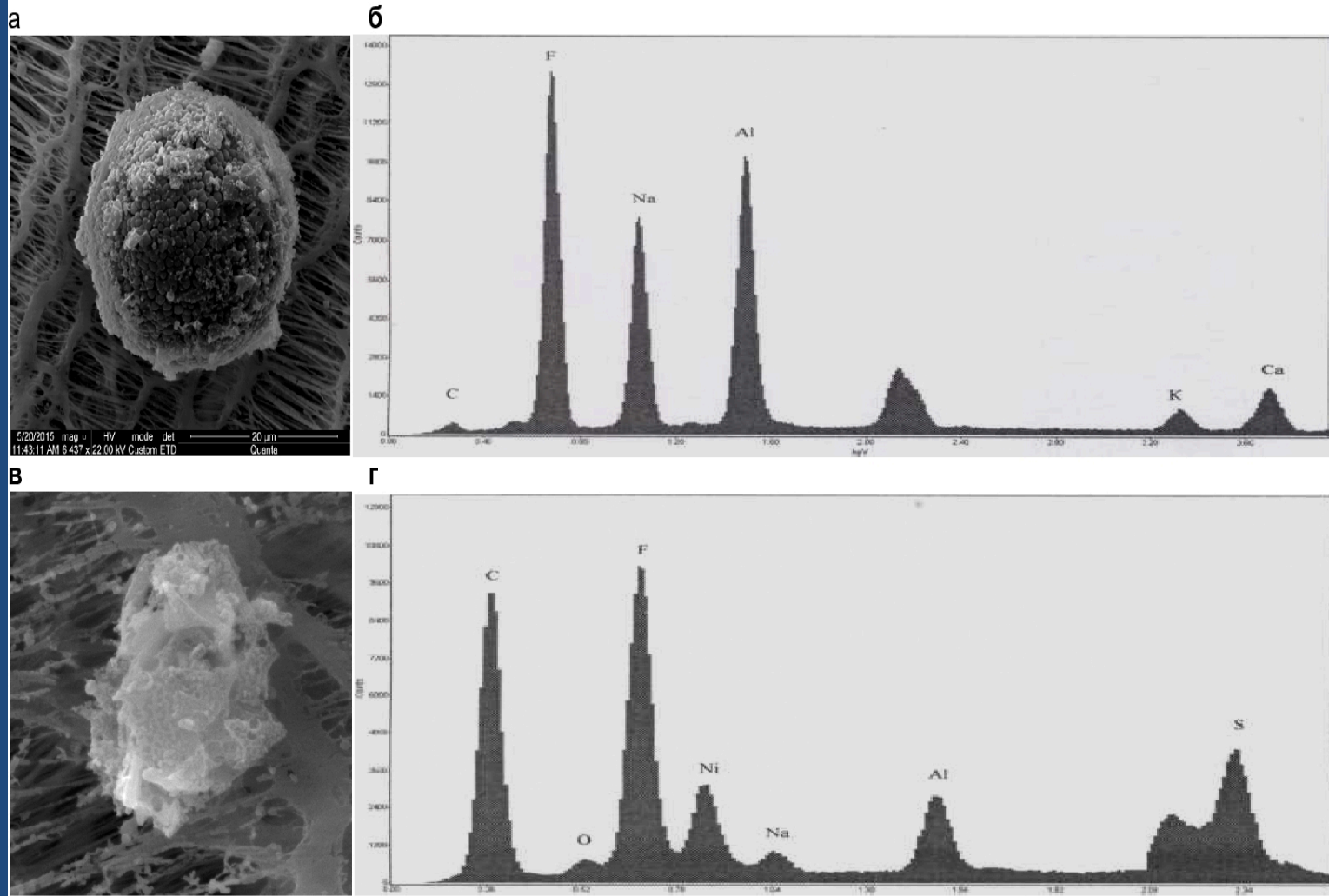
## В – Аэрозоль дезинтеграции



# Электронно-микроскопические изображения и рентгеновские спектрограммы элементного состава «типичных» пылевых частиц в воздухе электролизного цеха производства алюминия



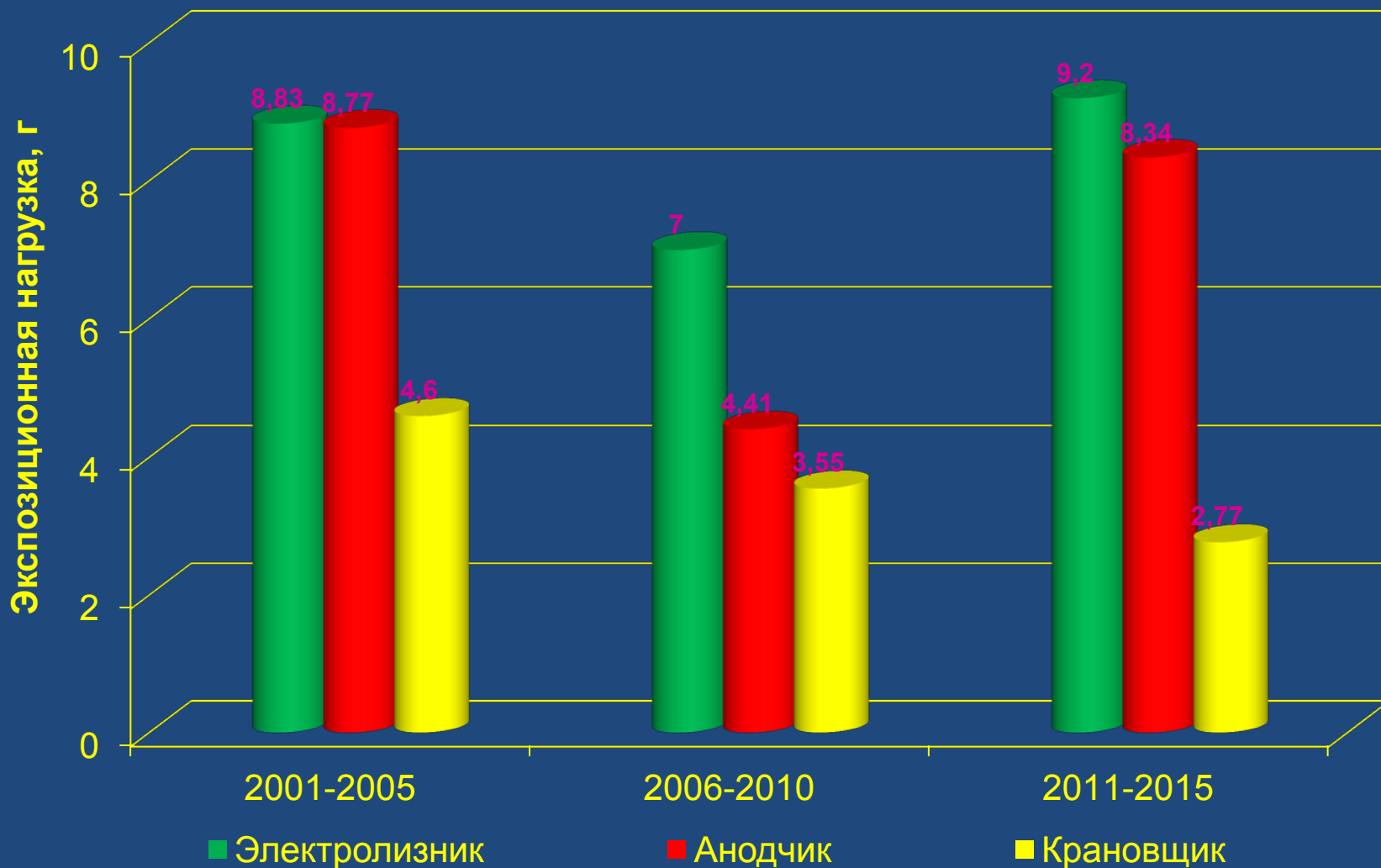
# Электронно-микроскопические изображения и рентгеновские спектрограммы элементного состава «нетипичных» пылевых частиц в воздухе электролизного цеха производства алюминия



# Среднегодовые величины экспозиционной нагрузки химическими веществами у работников за период 2011-2015 гг.



# Суммарные экспозиционные нагрузки (г) фтористыми соединениями у работников основных профессий при ТСА



# Содержание фторид-ионов в волосах работников алюминиевого производства

Профессиональные группы	Содержание фторид-ионов в волосах $M \pm m$ (min-max), мг/г	Доля проб, превышающих референсное значение (0,01-0,15 мг/г), % [по данным ВОЗ, 2002]
Электролизники (n=43)	0,13±0,02 (0,03-0,47)	30
Анодчики (n=16)	0,13±0,04 (0,03-0,65)	25
Крановщики (n=12)	0,11±0,03 (0,02-0,37)	17

# Содержание фторид-иона в моче пациентов и работников группы риска алюминиевого производства

Категория обследованных лиц	Концентрация фторид-иона в моче $M \pm m$ (min-max), мг/дм <sup>3</sup>	Доля проб, превышающих контрольные уровни экскреции фторид-иона с мочой (не более 2 мг/дм <sup>3</sup> ), % [по данным Н.Ф. Измерова, 2011]
Стажированные работники (n = 32)	<b>1,83</b> ±0,12 (0,85-4,67)	<b>31,3</b>
Пациенты с постконтактным периодом до 5 лет (n = 23)	<b>1,69</b> ±0,14 (0,52-2,95)	<b>30,4</b>
Пациенты с постконтактным периодом 5-10 лет (n = 29)	1,48±0,1 (0,57-2,77)	24,1
Пациенты с постконтактным периодом 10 лет и более (n = 7)	1,29±0,17 (0,83-2)	0

# Содержания фторид-иона в моче работников алюминиевого производства

Профессия	Содержание фторид-иона в моче, мг/дм <sup>3</sup>		Доля проб, превышающих контрольные уровни экскреции фторид-иона с мочой, % (не более 2 мг/дм <sup>3</sup> , по данным Н.Ф. Измерова, 2011)
	M±m	Min-max	
<b>Корпуса с ТСА</b>			
Электролизники, n = 51	2,02±0,14	0,42-4,7	41,2
Анодчик, n = 31	1,81±0,16	0,5-3,8	38,7
Машинист штыревого крана, n = 39	1,58±0,15	0,35-6,02	12,8
<b>Корпуса с ТПОА</b>			
Оператор АППА по обслуживанию ванн, n = 17	3,19±0,58	0,85-9,6	58,8
Оператор АППА по перетяжке анодных рам, n = 8	3,61±0,86	0,72-7,8	75
Оператор АППА по обслуживанию кранов, n = 10	3,25±0,68	0,46-7,6	80
Оператор АППА (звено выливки металла), n = 3	2,43±0,39	1,9-3,2	66,7
<b>Отделение по производству фтористых солей</b>			
Аппаратчик в производстве фтор солей, n = 11	1,59±0,1	1,2-2,2	9,1
<b>Участок выливки, пуска, контактного и ковшевого хозяйства</b>			
Выливщик-заливщик металла (бригада выливки), n = 11	1,68±0,22	0,5-3	36,4
Выливщик-заливщик металла (бригада чистки), n = 8	1,16±0,33	0,31-3	12,5

# ВЫВОДЫ

- Таким образом, уровни воздействия токсикантов на работников в процессе производства алюминия остаются высокими.
- Воздействующие на работников вредные химические соединения представляют собой комплекс смесей сложного состава с пылевыми частицами различной природы и наноразмерного диапазона.
- Регистрация высоких уровней фторид-иона в моче у работников производства и снижение его выведения у пациентов в постконтактном периоде свидетельствует о возможности использования этого показателя как биомаркера экспозиции.

**Спасибо за внимание**

