

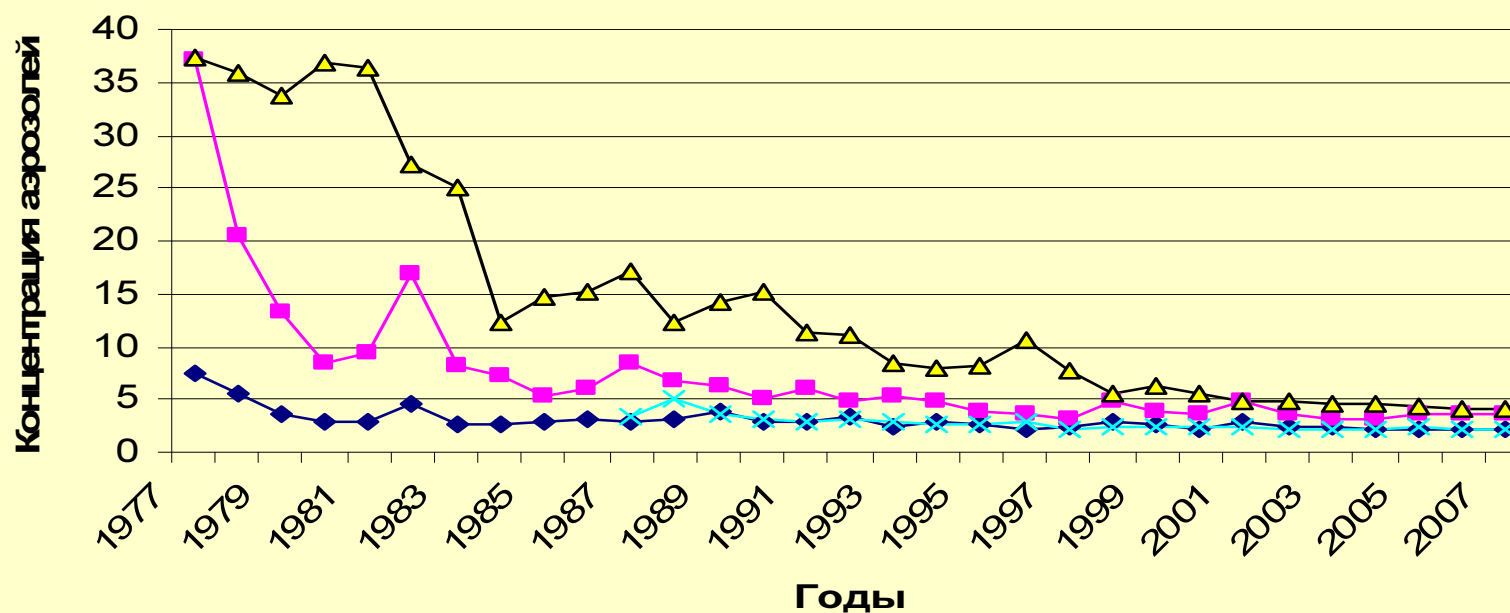
**Оценка радиационных рисков для  
персонала ПО Маяк, занимающихся  
утилизацией ОЯТ и РАО**

**С.А. Романов**

**Южно-Уральский институт биофизики**

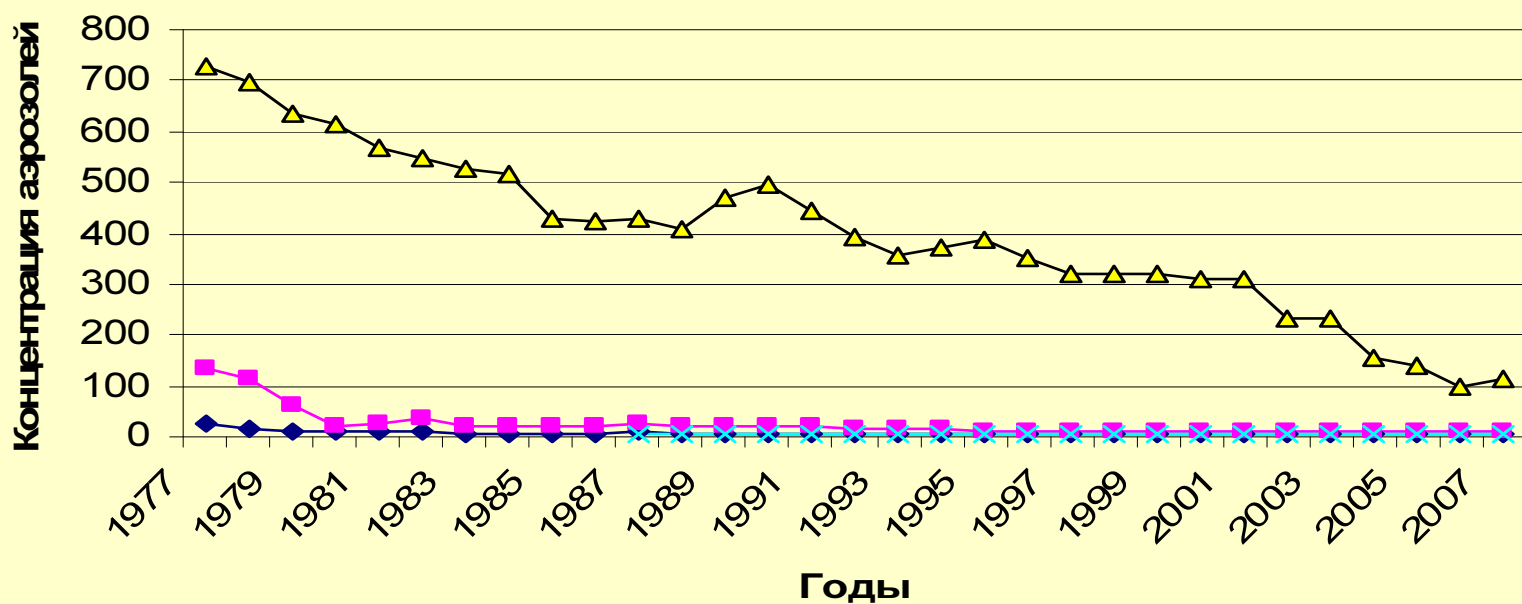
**2009**

Динамика среднегодовой объемной концентрации альфа-активных аэрозолей в помещениях постоянного пребывания персонала,  $\text{n} \cdot 10^{-6}$  Бк/л



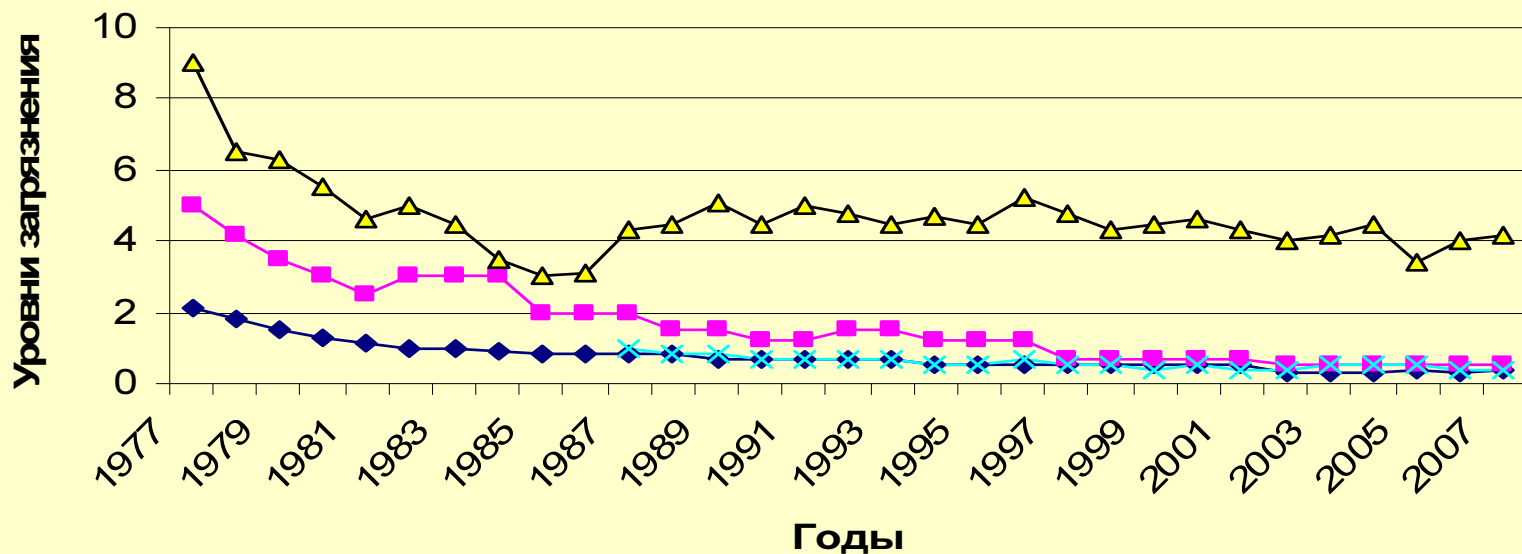
- ◆ Цех механической переработки ТВЭЛов
- Цех экстракционной переработки растворов
- ▲ Отделение аффинажа и выдачи готовой продукции
- × Цех остекловывания высокоактивных отходов

Динамика среднегодовой объемной концентрации альфа-активных аэрозолей в полуобслуживаемых помещениях,  $n \cdot 10^{-6}$  Бк/л



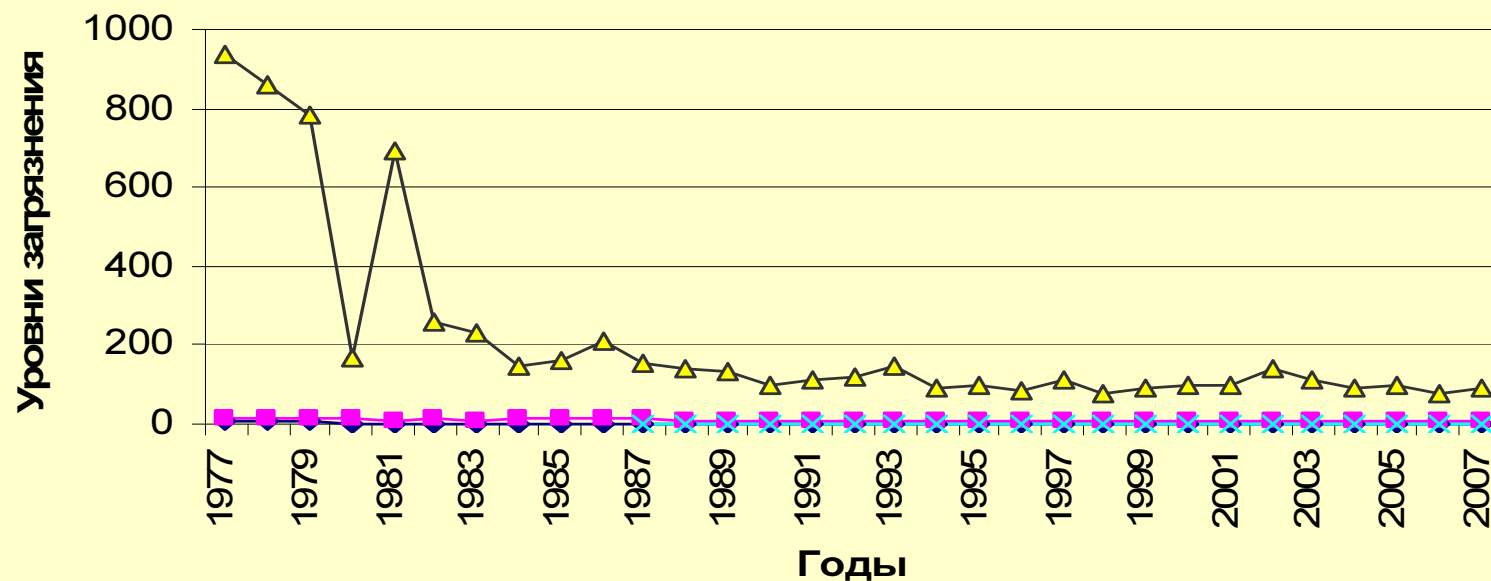
- ◆— Цех механической переработки ТВЭЛов
- Цех экстракционной переработки растворов
- ▲— Отделение аффинажа и выдачи готовой продукции
- ×— Цех остекловывания высокоактивных отходов

Уровни загрязнения поверхностей производственных помещений  
постоянного пребывания персонала альфа-активными веществами,  
част·см<sup>-2</sup>·мин<sup>-1</sup>



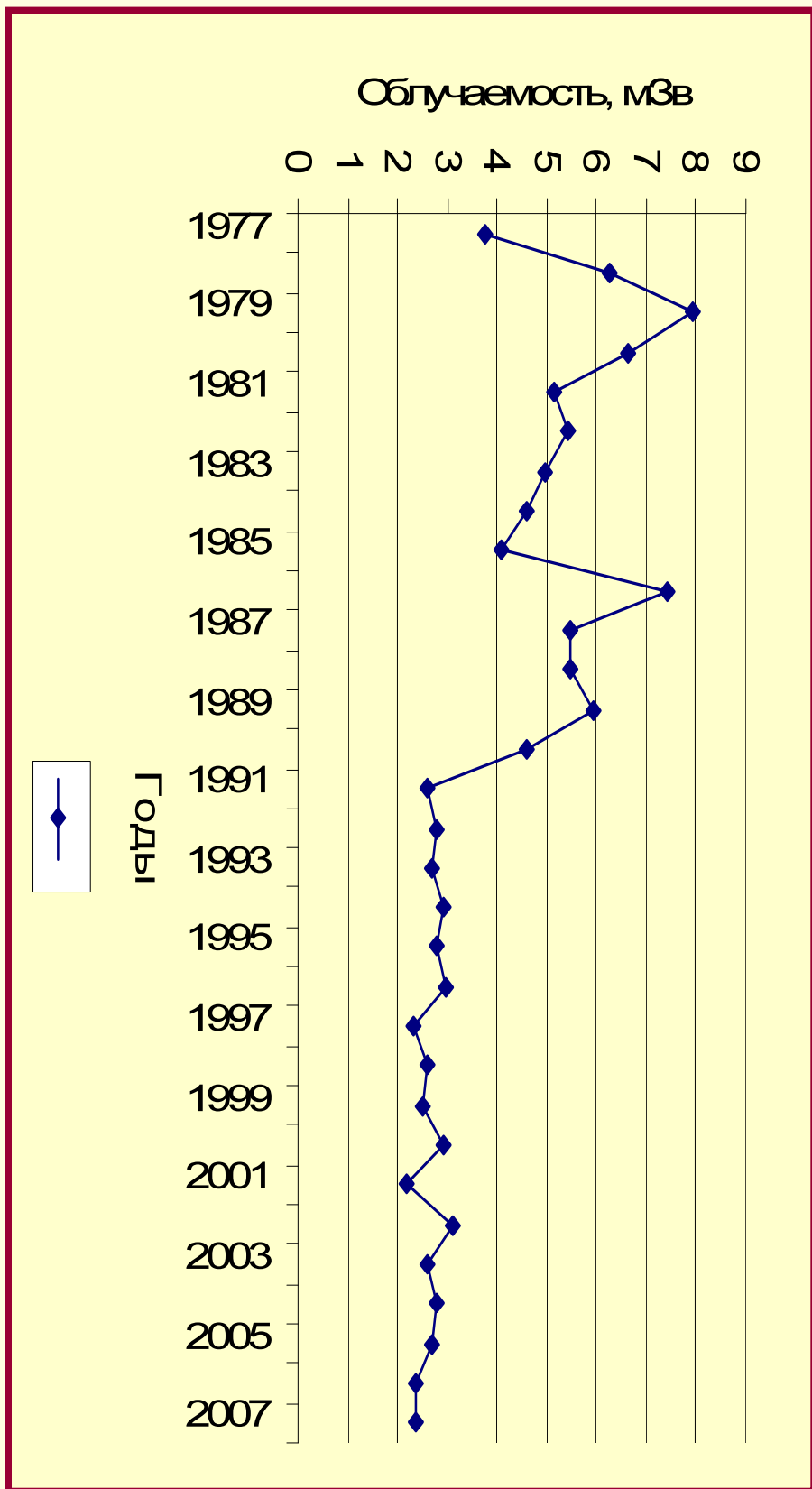
- ◆ Цех механической переработки ТВЭЛов
- Цех экстракционной переработки растворов
- ▲ Отделение аффинажа и выдачи готовой продукции
- × Цех остекловывания высокоактивных отходов

## Уровни загрязнения поверхностей производственных помещений 2-й зоны альфа-активными веществами, част·см-2·мин-1



- ◆ Цех механической переработки ТВЭЛОВ
- Цех экстракционной переработки растворов
- ▲ Отделение аффинажа и выдачи готовой продукции
- × Цех остекловывания высокоактивных отходов

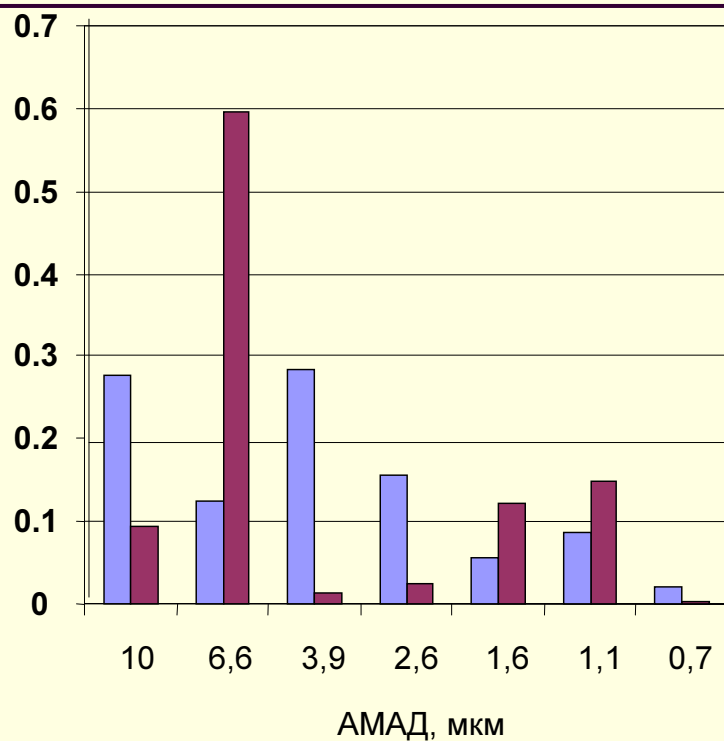
Динамика среднегодовой облучаемости персонала,  
обслуживающего завод РТ



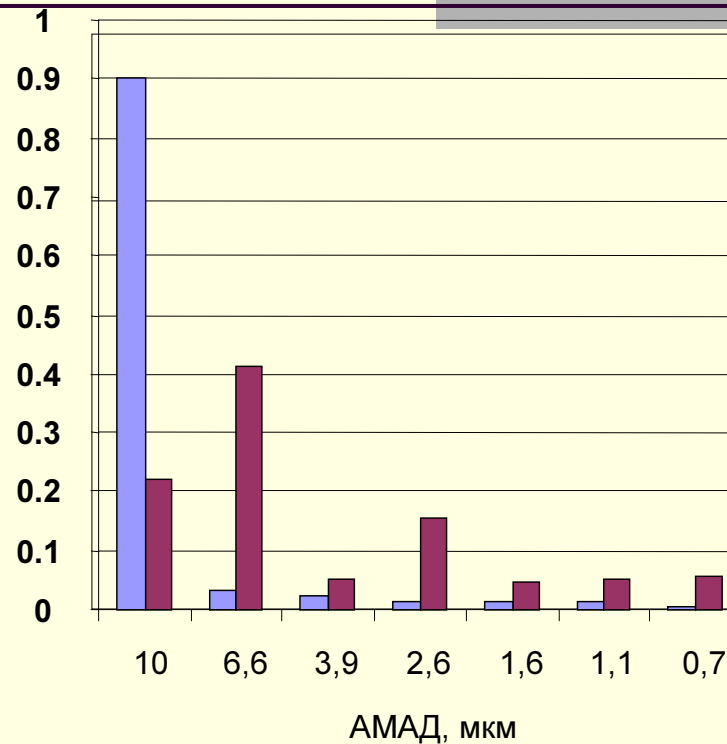
# Биофизическое обследование

- Цель исследований
- Исследования свойств физико-химических свойств промышленных аэрозолей проводились альфа-радиометрическим, альфа-спектрометрическим и гамма-спектрометрическим методами
- Оценка уровней облучения персонала, обусловленных инкорпорацией  $^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$ , проводилась на основе биофизических обследований и результатов измерений на установках СИЧ.

Сравнение распределения активности  $^{241}\text{Am}$  по каскадам импактора. Пробы вентиляционного воздуха, по результатам гамма-спектрометрии (в долях от суммарной активности по всем каскадам)

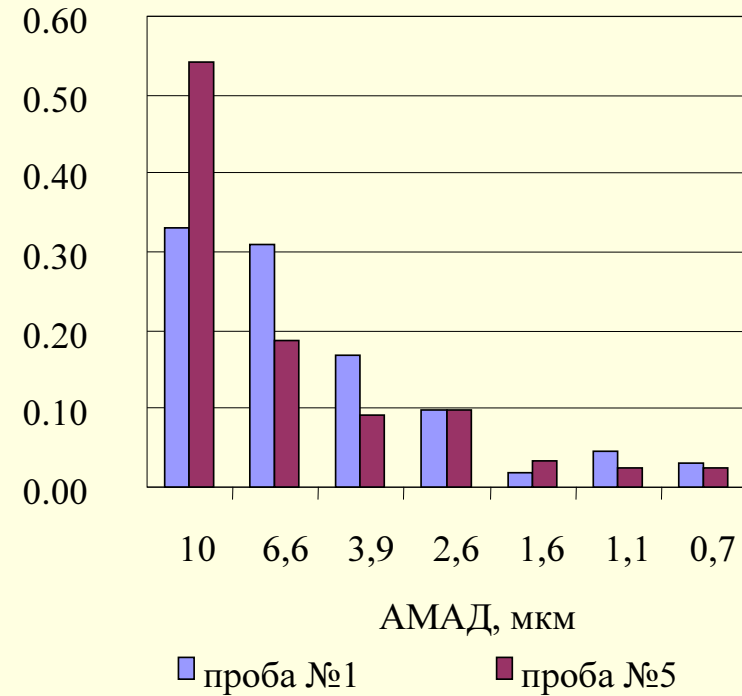
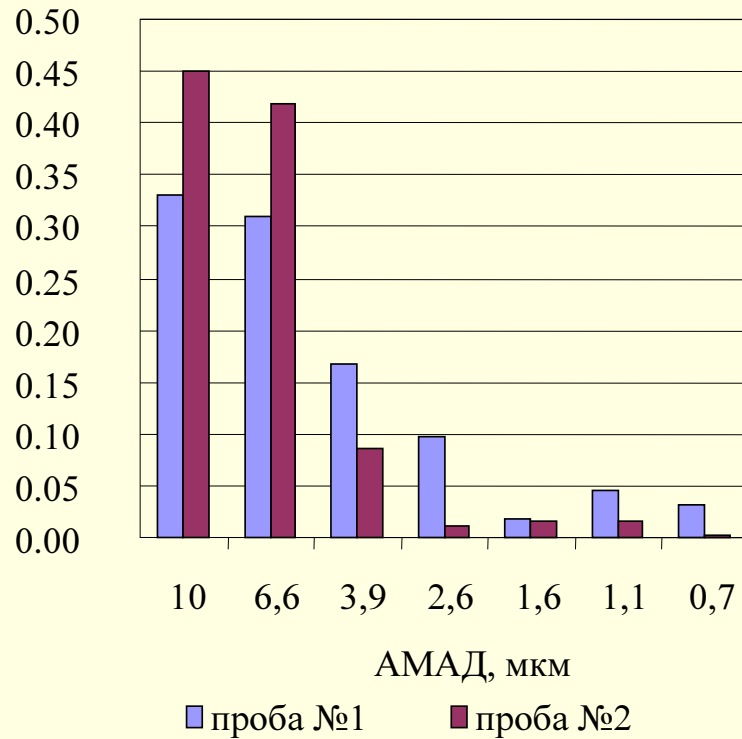


■ проба №9 ■ проба №10

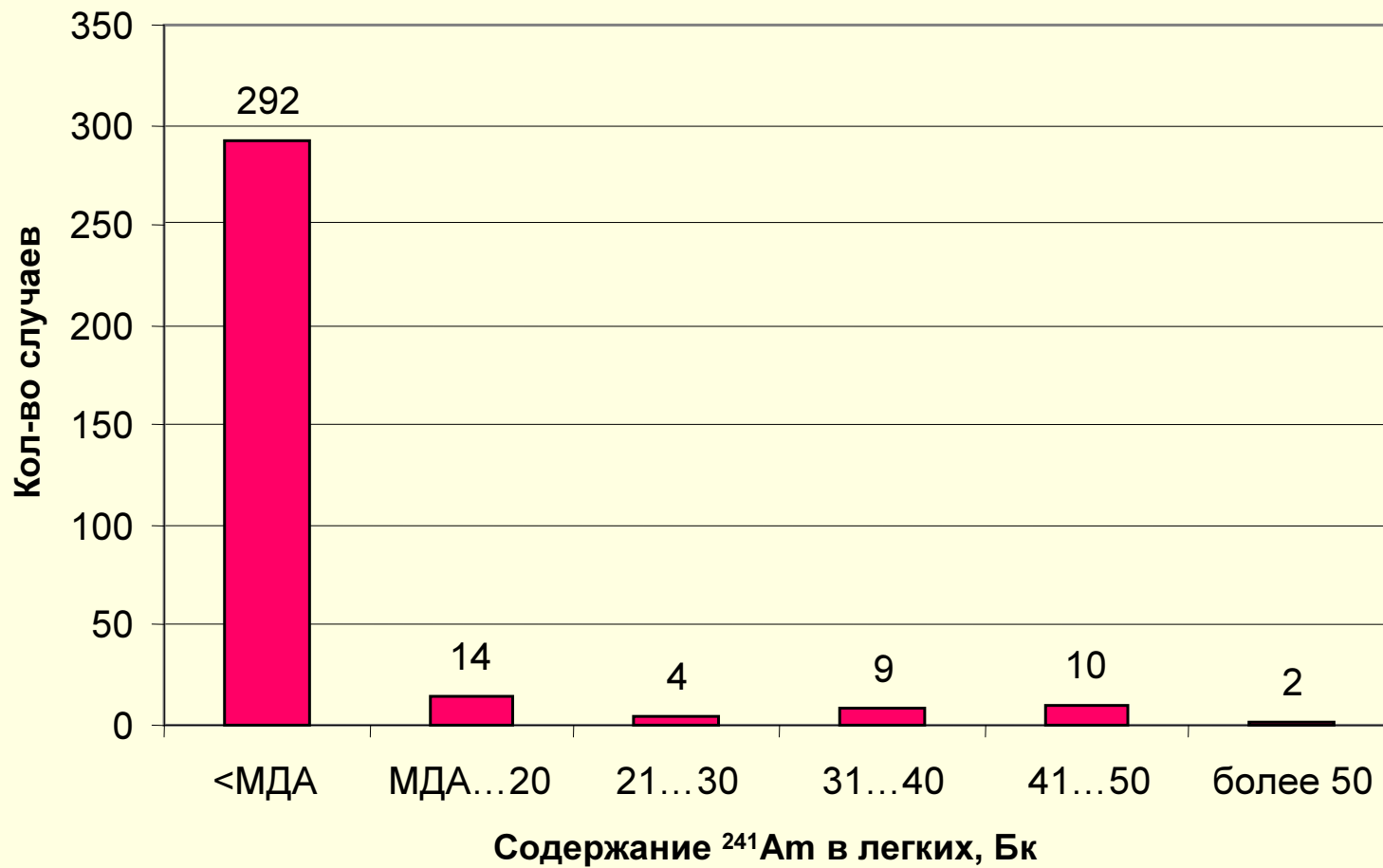


■ проба №10 ■ проба №11

Распределение активности изотопов Рu по каскадам импактора в долях от суммы по всем каскадам, по результатам гамма-спектрометрии



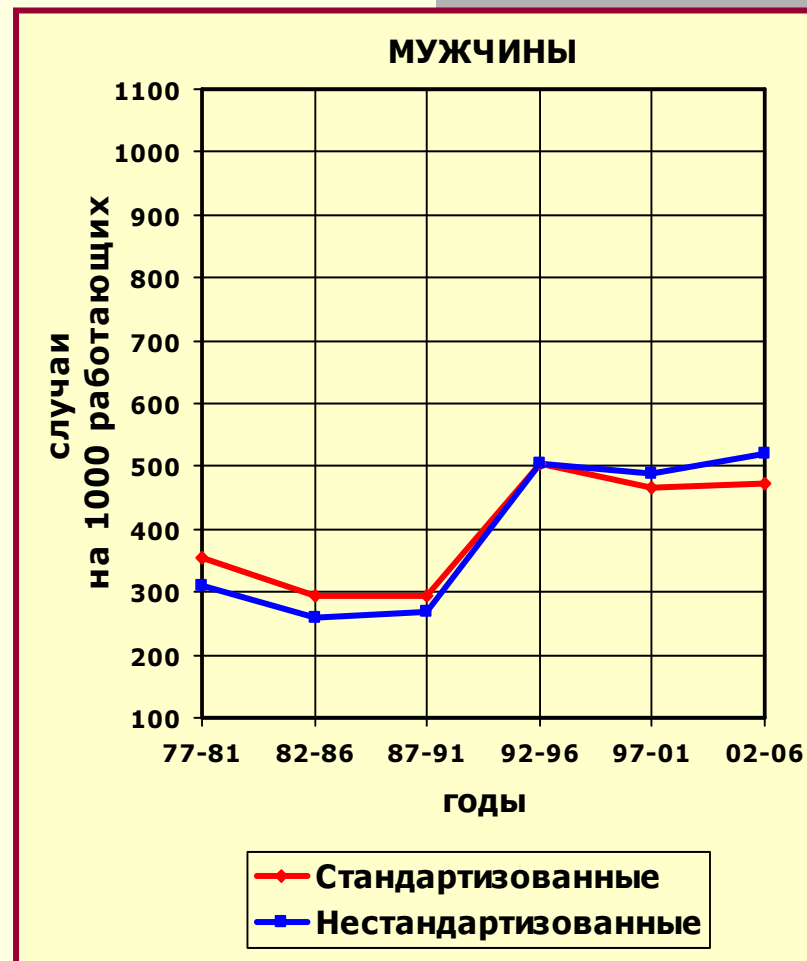
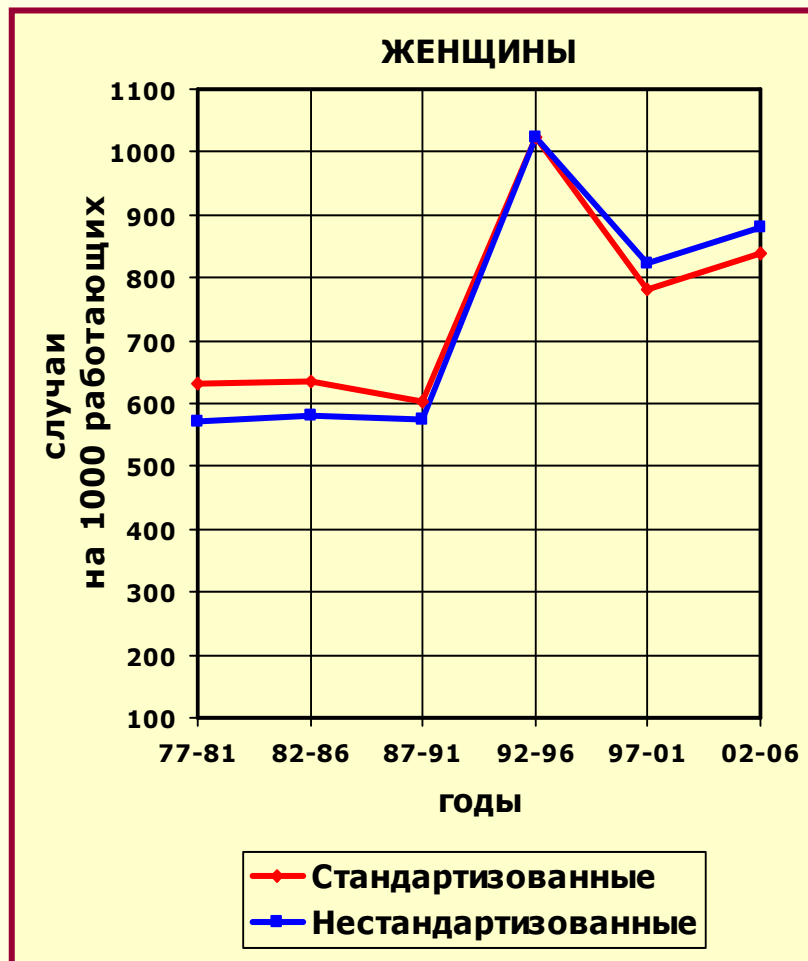
## Распределение численности работников по содержанию $^{241}\text{Am}$ в легких



## Результаты биофизических обследований

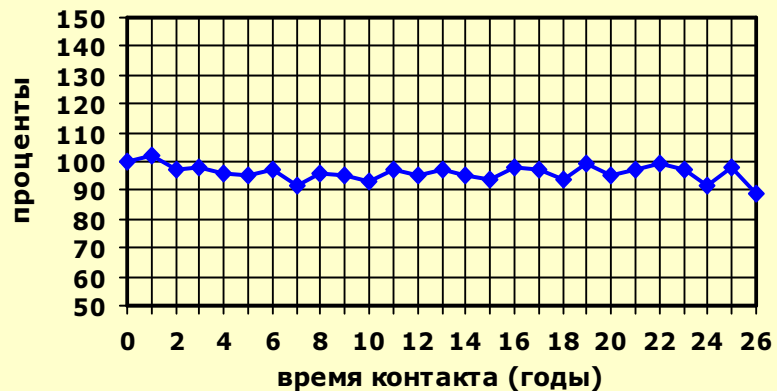
Цех	Результат измерения	Период начала работы			
		1977-1986	1987-1996	1997-2006	1977-2006
2	Всего	55	22	44	121
	Выше МДА	17 (31%)	1 (5%)	2 (5%)	20 (17%)
4	Всего	54	22	40	116
	Выше МДА	3 (6%)	1 (5%)	3 (8%)	7 (6%)
5	Всего	44	20	30	94
	Выше МДА	4 (9%)	2 (10%)	0 (0%)	6 (6%)

# ДИНАМИКА ХРОНИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ (ВСЕ КЛАССЫ В ЦЕЛОМ) В КОГОРТЕ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ПЕРЕРАБОТКОЙ И УТИЛИЗАЦИЕЙ ВВТ ЗА 30 ЛЕТ НАБЛЮДЕНИЯ

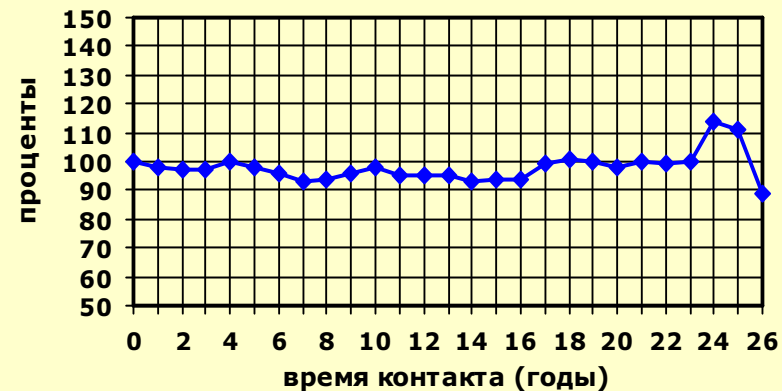


# ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В КОГОРТЕ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ ПЕРЕРАБОТКОЙ И УТИЛИЗАЦИЕЙ ВВТ В ДИНАМИКЕ ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЯ

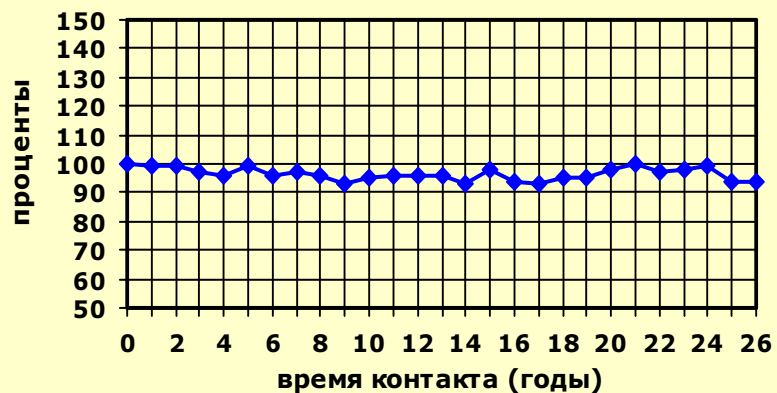
### ТРОМБОЦИТЫ



### ЛЕЙКОЦИТЫ



### НЕЙТРОФИЛЫ



### ЛИМФОЦИТЫ



## СРАВНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНОТИПОВ «ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ» В ГРУППАХ «СЛУЧАЕВ» И «КОНТРОЛЕЙ»

Генотип	Наличие	Встречаемость генотипа в группах		$\chi^2$	P	OR
		«Случаи»	«Контроли»			
А	Нет	53	119	6,86	< 0,01	13,5
	Есть	6	1			
Б	Нет	52	117	4,92	< 0,05	5,3
	Есть	7	3			
В	Нет	43	106	5,71	< 0,05	2,8
	Есть	16	14			

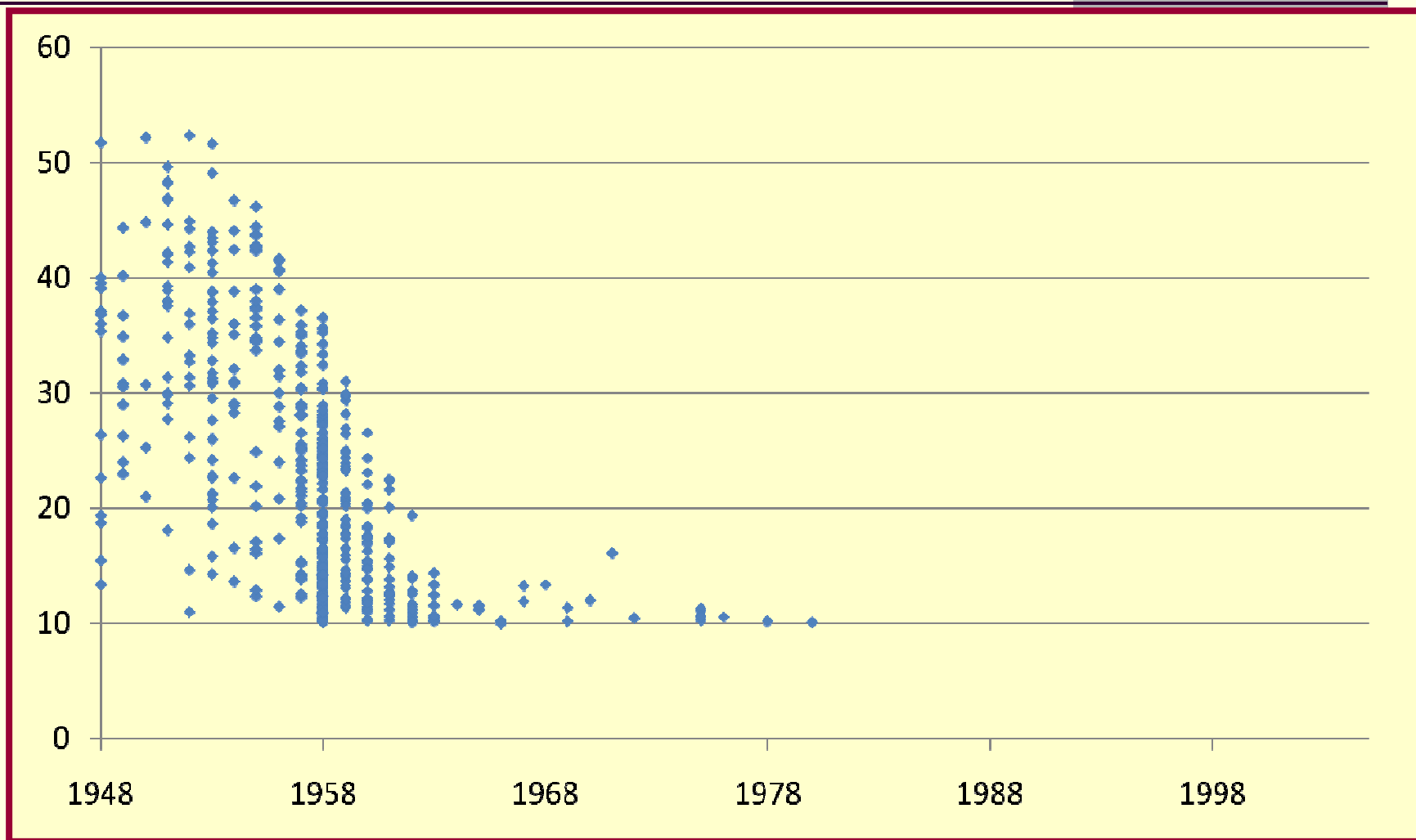
## РЕЗУЛЬТАТЫ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- Частота генотипов изученных генов (*GSTM1*, *GSTT1*, *CYP1A1*, *CYP2E1*, *mEPOX*, *NAT2*, *p53*) и их полиморфизмов в основном была близка к наблюдаемым частотам соответствующих генотипов в популяциях взрослых Западной Европы и Северной Америки;
- У заболевших раком легкого выявлено несоответствие нормальному распределению генотипов по трем генам (*CYP1A1*\*2C, *NAT2* 481C>T, *p53* Arg72Pro);
- Выявлены отдельные гены, чьи полиморфизмы определяют тенденцию генетической предрасположенности к развитию рака легкого (нулевая делеция в гене *GSTM*, полиморфизм *His139Arg* гена *mEPOX*);
- Выявлены ассоциации генотипов, предрасполагающих к развитию рака легкого;
- Определена группа повышенного риска заболеть раком легкого для осуществления индивидуального мониторинга состояния здоровья

## Распределение работников завода РТ по группам риска возникновения радиационно-индуцированного ЗНО

Группы	Группа «без риска»	Группа потенциального риска	Группа высокого потенциального риска
«первая» группа	432 – 100%	0	0
«вторая» группа	1278 – 73%	206 – 12%	254 – 15%

# Распределение работников групп риска на плоскости «год начала работы – атрибутивный риск солидных раков»



## Характеристика групп риска по степени доступности к медицинскому наблюдению

	Мужчины	Женщины	Всего
Количество лиц, включенных в группы риска	437	23	460
Живы (по состоянию на 2008 год)	213 – 49%	11 – 49%	224 – 49%
Живы и живут в городе (по состоянию на 2008 год)	201 – 46%	11 – 49%	212 – 46%
Работают на ПО «Маяк» (по состоянию на 2006 год)	69 – 16%	1 – 4%	70 – 15%