



**Федеральное медико-биологическое агентство  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки «Институт токсикологии  
Федерального медико-биологического агентства»  
(ФГБУН ИТ ФМБА России)**



## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕНОМА У ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ «ХИМЗАВОД» И НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В РАЙОНЕ ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ**

**<sup>1</sup>Томилин Н. В., <sup>2</sup>Комбарова М. Ю., <sup>1</sup>Филько О. А., <sup>1</sup>Храброва А. В.,  
<sup>3</sup>Трикман О. П., <sup>3</sup>Скрипкина Л. Э., <sup>3</sup>Горячева Е. А.**

*<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт  
токсикологии Федерального медико-биологического агентства»*

*<sup>2</sup>Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Научно исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии  
человека» Федерального медико-биологического агентства»*

*<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Клиническая больница №51» Федерального медико-биологического агентства*



## Цель исследования

Оценка состояния генома у персонала предприятия «Химзавод», выполняющего утилизацию ракетных двигателей на жидком топливе, и населения в районе его расположения



# Материалы и методы

Объектами настоящего исследования были лейкоциты крови человека.

Для оценки нестабильности генома использовали два биомаркера:

– Первичные повреждения ядерной ДНК (одиночные, двойные разрывы и АП-сайты), определяемые с помощью метода ДНК-комет в лейкоцитах периферической крови.

– Мутации (хромосомные aberrации и анеуплоидия), определяемые с помощью микроядерного теста в культуре лимфоцитов с цитокинетическим блоком.

С помощью третьего биомаркера (индекс пролиферации лимфоцитов – ИП) регистрировали цитотоксическое действие компонентов ракетного топлива.



# Материалы и методы

Для проведения исследований были сформированы две группы персонала предприятия «Химзавод»: имеющие прямой контакт с КРТ и не работающие с КРТ, а также две группы населения: проживающие в пос. Подгорный и в г. Железногорск.



# Результаты исследования

Данные, полученные в результате исследований степени первичных повреждений ядерной ДНК лейкоцитов (метод ДНК-комет) и частоты встречаемости микроядер в двуядерных лимфоцитах (микроядерный тест с цитокинетическим блоком), свидетельствуют об отсутствии различий в состоянии генома у населения в этих двух регионах (таблица 1).



Таблица 1. Степень первичного повреждения ядерной ДНК лейкоцитов, содержание двуядерных лимфоцитов с микроядрами и ИП лимфоцитов в группах населения г. Железногорск и пос. Подгорный

Группы	Возраст, лет	Метод ДНК комет		Микроядерный тест	
		Содержание ДНК в хвосте, %	Hedgehogs (ежики), %	Двуядерные лимфоциты с МЯ, %	ИП
Население г. Железногорск	46,1±0,8	7,23±0,48	4,2±0,6	1,2±0,2	1,68±0,02
Население пос. Подгорный	52,2±3,2	8,28±0,45	6,7±1,2	1,0±0,1	<b>1,74±0,02*</b>

Примечание – \* –  $p < 0,05$ , критерий  $t$ -Стьюдента; здесь и в других таблицах МЯ – микроядра, ИП – индекс пролиферации.



Высокий ИП лимфоцитов, обнаруженный у населения в пос. Подгорный, свидетельствует о более благоприятной экологической обстановке в этом регионе по сравнению с г. Железногорск, где, по-видимому, повышено содержание токсичных загрязнений, не имеющих генотоксического действия (таблица 1).



Сравнение степени первичных повреждений ядерной ДНК лейкоцитов, частоты встречаемости микроядер в двуядерных лимфоцитах и ИП лимфоцитов между двумя группами персонала предприятия «Химзавод», имеющих и не имеющих контакта с КРТ, не выявило достоверных различий (таблица 2). Это свидетельствует об отсутствии нарушений стабильности генома.





Таблица 2. Степень первичного повреждения ядерной ДНК лейкоцитов, содержания двуядерных лимфоцитов с микроядрами и ИП лимфоцитов в культуре в группах персонала предприятия «Химзавод»

Группы	Возраст, лет	Стаж, лет	Метод ДНК комет		Микроядерный тест	
			ДНК в хвосте, %	Hedgehogs (ежики), %	Двуядерные лимфоциты с МЯ, %	ИП
Без контакта с КРТ	50,2±3,5	19,1±4,3	8,16±0,57	6,0±1,3	1,3±0,2	1,71±0,02
Контакт с КРТ	39,5±2,8	16,3±3,1	7,62±0,98	6,7±1,2	0,9±0,2	1,68±0,02



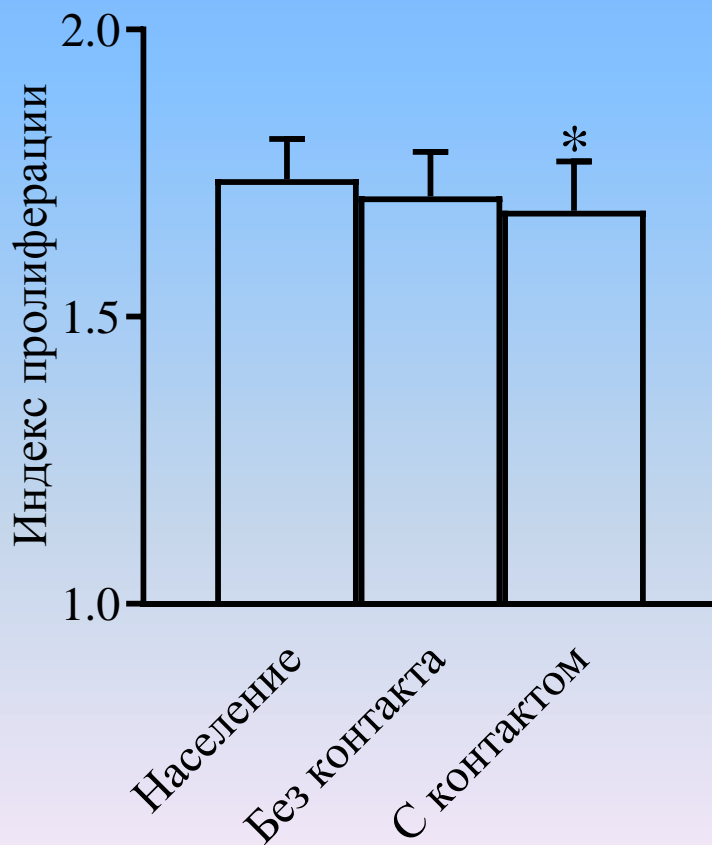
Важно отметить следующее, что несмотря на отсутствие достоверных различий между ИП лимфоцитов в обеих группах персонала, была обнаружена статистически достоверная корреляция величины ИП лимфоцитов со стажем работы сотрудников. Коэффициент корреляции Пирсона был равен  $-0,567$  ( $p = 0,027$ ).



Сравнение ИП лимфоцитов двух групп персонала со значением этого параметра у населения пос. Подгорный обнаружило значимое снижение ИП в группе персонала, имеющего прямой контакт с утилизацией ракетных двигателей (рисунок).



Рисунок. Индекс пролиферации в группе населения пос. Подгорный и у двух групп персонала Химзавода, \* –  $p < 0,05$ .





Для углубленного анализа полученных результатов был рассчитан референтный интервал нормы ИП лимфоцитов по данным в группе населения пос. Подгорный. Его величина для этого региона составила 1,60 – 1,88.

В группе персонала предприятия «Химзавод», имеющего контакт с КРТ, выявлены два участника обследования, у которых ИП лимфоцитов был ниже рассчитанного референтного интервала (1,59 и 1,51).



Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Экологическая обстановка в районе расположения предприятия «Химзавод» благоприятнее, чем в г. Железногорск.
2. Не обнаружено генотоксического воздействия КРТ на состояние генома у персонала предприятия «Химзавод» и населения, проживающего в районе его расположения.
3. Выявлено токсическое действие КРТ на лимфоциты периферической крови у персонала предприятия «Химзавод», имеющего прямой контакт с утилизацией ракетных двигателей.



Спасибо за внимание!