

ВЛИЯНИЕ УРАНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОЧИХ

Обследовано 343 рабочих, занятых на урановом производстве, в основных циклах получения ядерного топлива. В первой группе - 78 рабочих (22,74%) в возрасте от 18-ти до 30-ти лет, средний стаж работы - 4,18±0,8 лет. Во второй группе - 159 рабочих (46,35%) в возрасте от 31-го до 44-х лет со стажем работы 10,74±0,45 лет. В третьей группе - 106 рабочих (30,90%) в возрасте от 45-ти до 60-ти лет со стажем работы 16,2±3,2 лет.

Гематологические показатели в разновозрастных группах у рабочих завода ядерного топлива колеблется в основном в пределах физиологических границ. В первой группе уровень гемоглобина снижен на 9,28% по сравнению со средними значениями. Скорость оседания эритроцитов уменьшена на 30,38%. Количество тромбоцитов также уменьшено на 14,33%, количество палочкоядерных нейтрофилов - на 13,84%. Количество лейкоцитов увеличено на 9,67%, базофильных гранулоцитов - в 3,27 раза, сегментоядерных нейтрофилов - на 4,69%, лимфоцитов - на 0,55%, моноцитов - на 4,93%. Количество эритроцитов и эозинофильных гранулоцитов практически не отличается от средних значений.

Во второй группе уровень гемоглобина снижен на 7,5%, скорость оседания эритроцитов - на 34,18%. Количество тромбоцитов снижено на 8,89%, эритроцитов - 8,2%, палочкоядерных нейтрофилов - на 8,34%, эозинофильных гранулоцитов - на 3,58%, лимфоцитов - на 5,59%. Количество лейкоцитов увеличено на 11,29%, базофильных гранулоцитов - в 3,27 раза, сегментоядерных

нейтрофилов - на 6,0%, моноцитов, - на 4,83% (табл. 1).

В третьей группе уровень гемоглобина уменьшается на 10,3%, скорость оседания эритроцитов - на 15,29%, количество тромбоцитов - на 6,44%, эритроцитов - на 14,46%, палочкоядерных нейтрофилов - на 22,23%, эозинофильных гранулоцитов - на 14,29%, лимфоцитов - на 6,15%. Количество лейкоцитов увеличено на 8%, базофильных гранулоцитов - в 2,95 раза, сегментоядерных нейтрофилов - на 5,8%, моноцитов - на 6,45% (табл. 1).

В разновозрастных группах гематологические показатели изменяются следующим образом: уровень гемоглобина снижается с увеличением стажа работы, аналогичная картина отмечена и для скорости оседания эритроцитов, эритроцитов, лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов и только количество базофильных гранулоцитов увеличено в 3,16 раза по сравнению со средними значениями.

Анализ гистограмм гемоглобина показал увеличение показателя во второй возрастной группе на 1,88% и снижение в третьей группе на 1,13% (рис. 1).

Гистограмма тромбоцитов отличается увеличением значений в старших возрастных группах: на 6,33% во второй группе и на 9,2% в третьей группе (рис. 2). Аналогичная картина отмечена и для распределения сегментоядерных нейтрофилов (рис. 3). Количество лимфоцитов отличается снижением показателя на 6,12% во второй груп-

Таблица 1. Гематологические показатели у рабочих уранового производства

Показатели	Возрастная группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	139,27±7,64	141,9±6,7	137,70±4,14
Эритроциты, Т/л	4,7±0,25	4,4±0,08	4,1±0,54
СОЭ, мм в ч	5,5±0,72	5,2±0,08	6,7±0,54*
Тромбоциты, Т/л	247,7±15,2	263,4±6,36	270,5±9,62
Лейкоциты, Г/л	6,8±0,40	6,9±0,19	6,7±0,28
Базофильные гранулоциты, %	1,4±0,07	1,4±0,055	1,3±0,06
Эозинофильные гранулоциты, %	2,7±0,23	2,1±0,13	2,4±0,16
Палочкоядерные нейтрофилы, %	3,1±0,24	3,3±0,19*	2,8±0,2
Сегментоядерные нейтрофилы, %	53,5±3,09	54,2±1,19	54,1±1,85
Лимфоциты, %	36,0±2,11*	33,8±0,83	33,6±1,27
Моноциты, %	6,5±0,61	6,5±0,24	6,6±0,32

* P < 0,05.

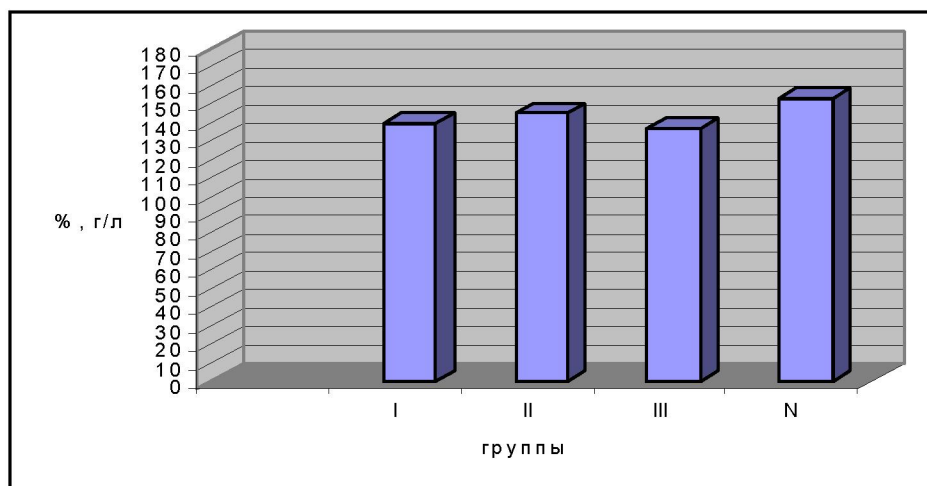


Рис. 1. Гистограмма гемоглобина у рабочих завода ядерного топлива, N – средние значения

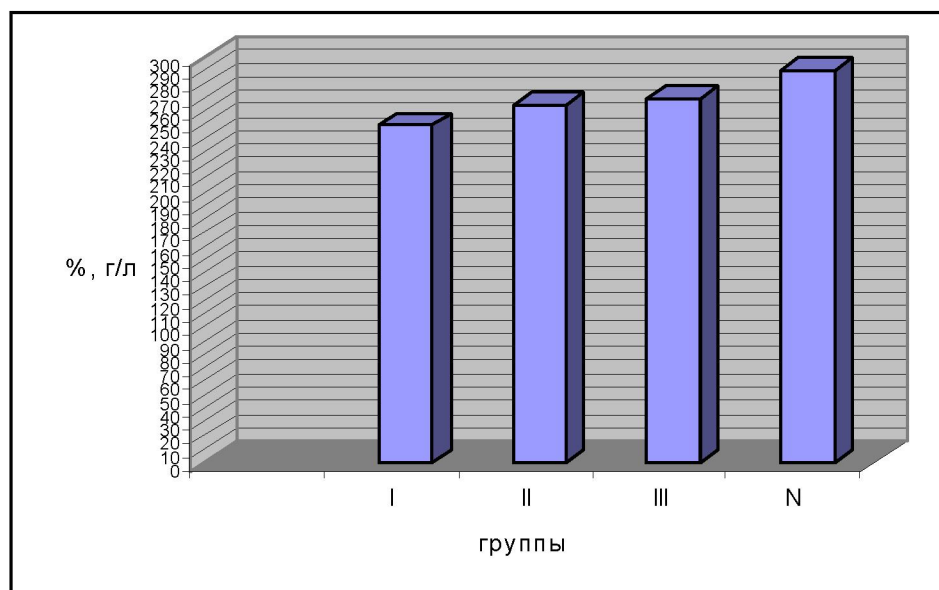


Рис. 2. Гистограмма тромбоцитов у рабочих завода ядерного топлива, N – средние значения

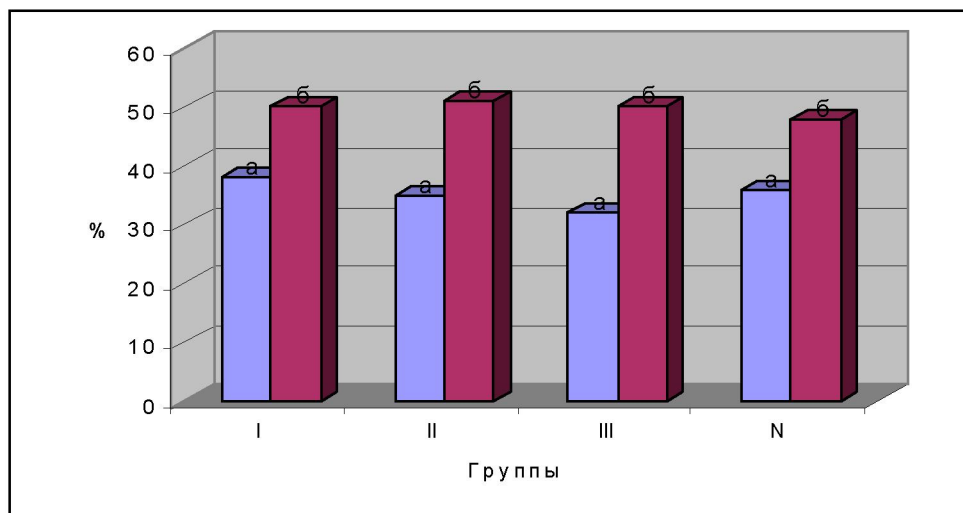
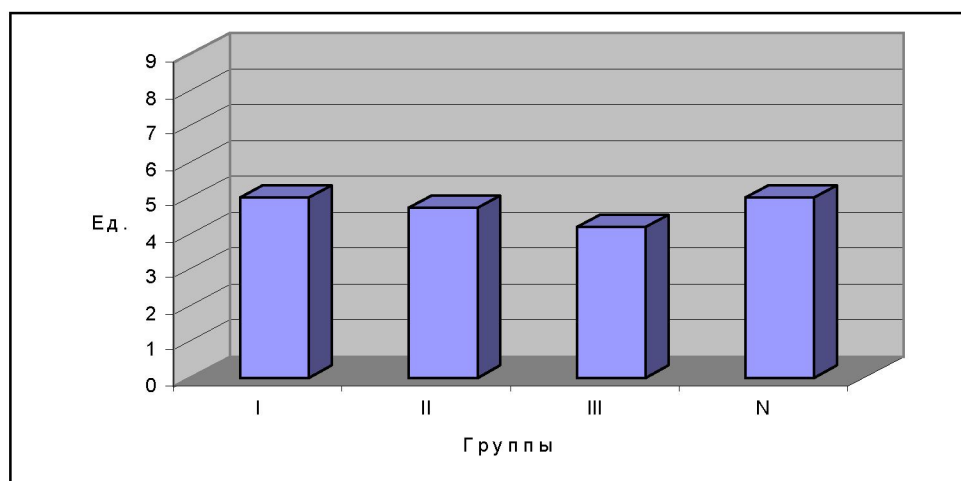


Рис. 3. Гистограмма:
а – лимфоцитов,
б – сегментоядерных,
N-средние значения

пе и на 6,67% в третьей (рис. 3). Гистограмма эритроцитов характеризуется постепенным снижением значений на 6,39% во второй группе и на 6,82% в третьей группе (рис. 4). Гистограмма базофильных гранулоцитов отличается незначи-

тельным снижением в третьей группе, эозинофильные гранулоциты также характеризуются снижением на 22,23% во второй группе и на 11,12% в третьей группе. Характер распределения палочкоядерных нейтрофилов неоднозначен

Рис. 4.
Гистограмма
эритроцитов
в разновозрастных
группах
рабочих завода
ядерного топлива,
N – средние значения



и отличается увеличением значений во второй группе на 6,45% и снижением на 9,68% в третьей группе (рис. 5). Количество лейкоцитов колеблется незначительно в разных возрастных группах. Гистограмма скорости оседания эритроцитов отличается снижением данных во второй группе на 5,46% и увеличением в третьей группе на 21,8% (рис. 6).

Изучение соотношения значений сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов у рабочих уранового производства выявило следующие изменения этого показателя: в первой группе реакция «тренировки» - сегментоядерные нейтрофилы - 65,7%, лимфоциты - 27,9%. Реакция «спо-

койной активации» - сегментоядерные нейтрофилы - 50,7%, лимфоциты - 31,1%. Реакция «повышенной активности» - сегментоядерные нейтрофилы - 42,8%, лимфоциты - 33,1%. Реакция стресса - сегментоядерные нейтрофилы - 76,2%, лимфоциты - 18,7%. Во второй группе - реакция «тренировки» - сегментоядерные нейтрофилы - 58,1%, лимфоциты - 27,5%. Реакция «спокойной активации» - сегментоядерные нейтрофилы - 51,8%, лимфоциты - 33,1%. Реакция «повышенной активности» - сегментоядерные нейтрофилы - 42,0%, лимфоциты - 33,9%. Реакция стресса - сегментоядерные нейтрофилы - 68,7%, лимфоциты - 19,8%. В третьей группе - реакция «тре-

Рис. 5.
Гистограмма:
а – базофильных
гранулоцитов,
б – эозинофильных
гранулоцитов,
в – палочкоядерных
нейтрофилов,
N – средние значения

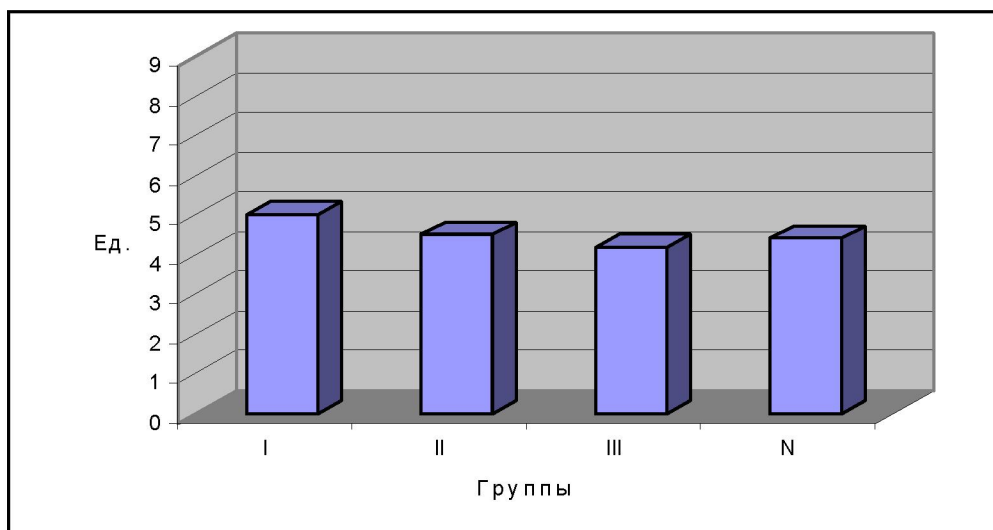
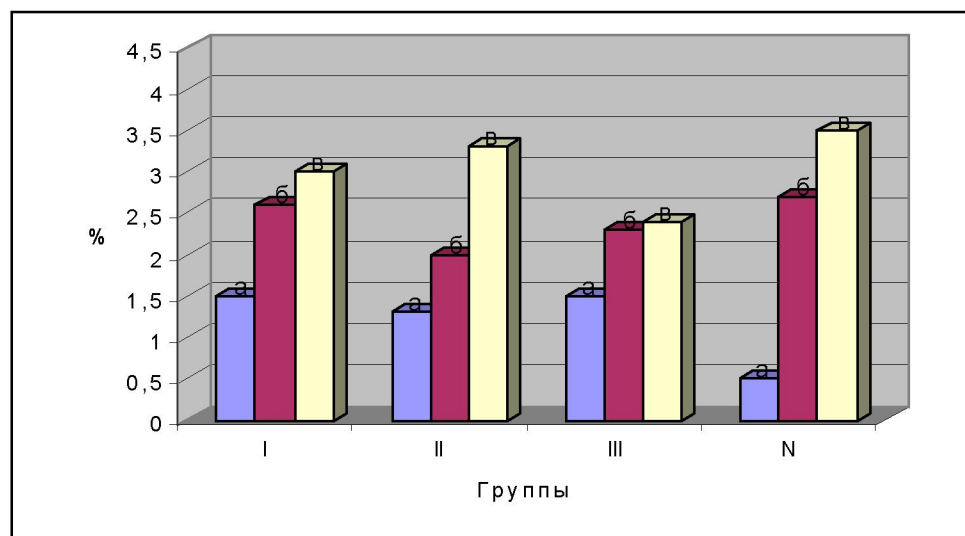


Рис. 6.
Гистограмма
скорости оседания
эритроцитов
у рабочих завода
ядерного топлива

нировки» - сегментоядерные нейтрофилы - 59,2%, лимфоциты - 27,9%. Реакция «спокойной активации» - сегментоядерные нейтрофилы - 51,3%, лимфоциты - 33,7%. Реакция «повышенной активности» - сегментоядерные нейтрофилы - 42,1%, лимфоциты - 33,8%. Реакция стресса - сегментоядерные нейтрофилы - 68,6%, лимфоциты - 20,5%.

Изучение гематологических показателей в разных возрастных группах рабочих уранового производства выявило определенные закономерности в распределении значений. Так снижение гемоглобина связано тесно со снижением эритроцитов, что указывает на появление признаков депрессии эритроидного ряда с увеличением стажа работы на вредном урановом производстве. Увеличение лейкоцитов во всех возрастных груп-

Таблица 2. Соотношение сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов у рабочих уранового производства

Показатели	Возрастная группа		
	I	II	III
Реакция «тренировки»	37	56	46
Реакция «спокойной активации»	16	45	35
Реакция «повышенной активности»	18	37	18
Реакция стресса	7	21	7

пах служит показателем генерализации миелоидного кроветворения вследствие хронического воздействия ионизирующего излучения и фтористых соединений урана. Увеличение сегментоядерных нейтрофилов и эозинофильных гранулоцитов, тромбоцитов у рабочих третьей группы

также обусловлен токсикохимическим действием соединений урановых производных.

Изменения картины крови у рабочих третьей группы цеха по производству тепловыделяющих элементов для АЭС указывает на изменение циркулирующего пула клеток крови, характеризующего ухудшение функционирования системы крови, что сопровождается снижением эритроцитов, гемоглобина, лимфоцитов, эозинофильных гранулоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, увеличением тромбоцитов, базофильных гранулоцитов, что является снижением защитно-приспособительных механизмов в процессе действия ионизирующего излучения и фтористого урана.

Таким образом, в распределении значений гематологических показателей отмечена определенная динамика изменения, связанная не только с действием ионизирующей радиации, а также токсическим эффектом фтористых соединений урана. В первой группе значения гемоглобина СОЭ, палочкоядерных нейтрофилов, эозинофилов уменьшены с увеличением количества лейкоцитов, базофильных гранулоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов, во второй группе также снижены показатели гемоглобина, скорости оседания эритроцитов, тромбоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, количество лимфоцитов и эозинофильных гранулоцитов. Увеличено количество лейкоцитов, базофильных гранулоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов. В третьей группе снижена скорость оседания эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, эритроцитов, палочкоядерных нейтрофилов, эозинофильных гранулоцитов, лимфоцитов. Увеличено значение лейкоцитов, базофильных гранулоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов.

Если сравнить изменения гематологических показателей внутри групп, то наблюдается следующее распределение этих показателей: уровень гемоглобина постепенно нарастает во второй группе с последующим уменьшением в третьей возрастной группе, скорость оседания эритроцитов отличается снижением значений во второй группе с последующим увеличением в третьей группе. Количество тромбоцитов постепенно увеличивается, достигая максимума в третьей возрастной группе. Количество эритроцитов, наоборот, характеризуется постепенным снижением с увеличением возраста. Лейкоциты изменяются

незначительно во всех возрастных группах. Базофильные гранулоциты незначительно уменьшаются в третьей возрастной группе. Эозинофильные гранулоциты снижены у рабочих второй группы по сравнению с первой группой и незначительно повышаются в показателях рабочих третьей группы. Палочкоядерные нейтрофилы снижаются в третьей возрастной группе, незначительно увеличиваясь во второй группе по сравнению с первой группой. Количество сегментоядерных нейтрофилов отличается постепенным нарастанием показателя с увеличением возраста, и количество моноцитов незначительно увеличивается в третьей возрастной группе.

Анализ гематологических показателей у рабочих разных возрастных групп выявил наличие общей динамики изменений, некоторых значений снижения гемоглобина, скорости оседания эритроцитов, палочкоядерных нейтрофилов, тромбоцитов, увеличение количества лейкоцитов базофильных гранулоцитов, сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов по сравнению со средними значениями.

Изучение гематологических показателей внутри групп отличается разной направленностью изменений. С увеличением стажа отмечено нарастание количества тромбоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов, скорости оседания эритроцитов, уменьшения уровня гемоглобина, количества эритроцитов, лейкоцитов базофильных гранулоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, эозинофильных гранулоцитов, лимфоцитов.

Вариационное распределение отличается выраженным полиморфизмом гемоглобина в первой и второй группах (рис. 6), меньшим разбросом значений сегментоядерных нейтрофилов в первой и третьей группах, а также лимфоцитов.

Можно отметить, что у рабочих, занятых на вредном производстве, наблюдаются колебания вариационных значений гематологических показателей, особенно выражены изменения уровня гемоглобина, скорости оседания эритроцитов и лимфоцитов. Колебания связаны с работой в условиях опасного для здоровья производства. Наличие отклонений в гематологических показателях у рабочих первой группы, по-видимому, обусловлены токсическим эффектом фтористых соединений урана и действием ионизирующей радиации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Торшин В.М. Экология человека. М.: КРУК, 1994. 256 с.
2. Гигиена труда и профпатология на промышленных предприятиях Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1986. 84 с.
3. Гольдберг Е.Д. Справочник по гематологии с атласом микрофотограмм. Томск, 1983. Т. 1. С. 5-22.
4. Дарибаев Ж.Р., Бигалиев А.В., Надирова К.Г. Мониторинг здоровья населения из экологически неблагоприятных районов Карагандинской области // Здоровоохранение Казахстана. 1994. № 12. С. 19-22.
5. Дышева Н.М. Использование микроядер в клетках человека для выявления цитогенетических повреждений факторами окружающей среды // Вестник АМН. 1992. № 4. С. 55-59.
6. Никитюк Б.А. Некоторые общие вопросы соотношения генетического и средового в морфофизиологии развития человека // Биологическое и социальное в развитии человека. М.: Наука, 1977. С. 205-220.

Summary

It Is Examined 343 workers, occupied on uranium production, in the main cycles of the reception nucleus fuel.

The Study hematological factors inwardly groups differs the miscellaneous by directivity of the change. With increase the length of service is noted growth amount тромбоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов, velocities оседания эритроцитов, haemoglobin level reduction, amount эритроцитов, leukocyte базофильных гранулоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, эозинофильных гранулоцитов, лимфоцитов.

The Fluctuations are connected with work in condition dangerous production for health. Presence of the deflections in гематологических factor beside worker of the first group, probably, are conditioned токсическим effect фтористых joining the uranium and action ionizing radiation.

Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова,

г. Усть-Каменогорск

Поступила 22.08.07г.