

УДК 665.71-055.2 : 613.6.02

## К ВОПРОСУ ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИЦ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гайнуллина М.К.<sup>1</sup>, Якупова А.Х.<sup>2</sup>, Галимова Р.Р.<sup>1</sup>, Каримова Л.К.<sup>1</sup>, Галиуллина Д.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г.Уфа, Россия,

<sup>2</sup>ГБУЗ «Республиканская станция переливания крови» МЗ РБ, г.Уфа, Россия

*Цель работы заключалась в оценке условий труда работниц, занятых в нефтехимическом производстве и выявление производственно обусловленных заболеваний. Условия труда работниц лабораторий нефтехимического производства характеризуются наличием неблагоприятных факторов рабочей среды, ведущим из которых является загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами, состоящих из предельных, непредельных, ароматических углеводородов и продуктов их синтеза, уровень которых соответствовал ПДК или был ниже ее. Коэффициент суммации химических веществ с однонаправленным эффектом действия, с учетом репродуктивной токсичности, находится в диапазоне от 0,7 до 1,9, что соответствует классу условий труда 3.1. Выявлены изменения в состоянии соматического здоровья, а также гинекологическая патология.*

**Ключевые слова:** лаборатории нефтехимического производства, работницы, условия труда, состояние здоровья

**Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.**

## WORK-RELATED DISEASES AMONG PETROCHEMICAL FEMALE WORKERS

Gainullina M.K.<sup>1</sup>, Yakupova A.Kh.<sup>2</sup>, Galimova R.R.<sup>1</sup>, Karimova L.K.<sup>1</sup>, Galiullina D.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia,

<sup>2</sup>Bashkortostan Health Ministry Republican Blood Transfusion Station, Ufa, Russia

*The purpose of the study was to assess working conditions of petrochemical female workers and detect work-related diseases. Working conditions of female workers of petrochemical laboratories are characterized by the presence of hazardous work environment factors. The leading factor is work environment air pollution by chemicals including saturated, non-saturated, aromatic hydrocarbons and their synthesis products. Their level corresponded to MAC or was lower. The summation factor of chemicals with one way effect taking into account reproductive toxicity ranged between 0,7 and 1,9 corresponding to Class 3.1 working conditions. Changes in somatic health status as well as gynecologic pathology were revealed.*

**Key words:** petrochemical laboratories, female workers, working conditions, health status

**Authors declare lack of the possible conflicts of interests.**

Крупнейшим базовым сегментом Российской экономики является нефтеперерабатывающая, нефтехимическая отрасли, входящие в состав топливно-энергетического комплекса, который является основой экономики современной России. В указанных отраслях трудятся сотни тысяч работников, от общего числа

работающих до 30% составляют женщины. В ряде профессий - их абсолютное большинство. К ним относятся заводские лаборатории, отдел технического контроля, научно-исследовательские лаборатории. В числе приоритетных направлений государственной политики особое место занимают вопросы обеспечения безопасных условий труда и охраны репродуктивного здоровья женщин-работниц [3, 7, 12].

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились на современном крупнотоннажном нефтехимическом производстве, который включает около 30 производств органического синтеза, выпускающих до 70 наименований продукции, где трудится более 6 тысяч человек, из них женщины составляют – около 20%.

Изучены условия труда на рабочих местах инженеров-химиков, лаборантов химического анализа и пробоотборщиков лабораторно-аналитического управления.

Уровни вредных факторов рабочей среды определяли на основе инструментальных измерений общепринятыми гигиеническими методами [8]. Для оценки вредных веществ одностороннего действия использовали коэффициент суммации (Kсумм.), который рассчитывали как сумму отношений фактических концентраций в воздухе рабочей зоны к их ПДК. Общая оценка условий и характера труда женщин проведена по результатам анализа наиболее гигиенически значимых вредных производственных факторов в соответствии с Руководством Р.2.2.2006-05 [5].

Проводилось углубленное клиническое обследование женщин-работниц невропатологом терапевтом, гинекологом, с использованием инструментальных, лабораторных методов исследования. Было проведен анализ состояния здоровья по результатам периодического медицинского осмотра у 512 работниц основной и у 190 - контрольной группы. Среди обследованных работниц основной группы лиц со стажем до 10 лет было 24,2% женщин, от 11 до 20 лет стажа составило 42,8% обследованных и стаж работы более 20 лет - 33,0% работниц. Как видно, две трети обследованных имели стаж работы на производствах органического синтеза до 20 лет. Контрольная группа по стажу была вполне сопоставима (36,8% - до 10 лет; 38,9% - от 11 до 20 лет; 24,2% - свыше 20 лет).

**Результаты и обсуждение.** Лаборанты химического анализа проводят исследования качества сырья, промежуточных и окончательных продуктов производств органического синтеза с применением современного аналитического оборудования. В качестве сырья в производствах органического синтеза используются продукты нефтяных фракций, природного газа и газы нефтепереработки. Большую часть химических анализов лаборанты выполняют в вытяжных шкафах, при этом до 60% времени смены находятся в положении стоя.

Инженеры-химики руководят проведением лабораторных анализов, выполняют экспериментальные и исследовательские работы. Осуществляют необходимые расчеты по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям, анализируют полученные результаты и систематизируют их.

Пробоотборщики отбирают пробы сырья и технологических продуктов, и доставляют их в лаборатории, затрачивая на это 40% времени смены, осуществляют мойку и хранение химической посуды, ведут учет отобранных проб (60% времени смены).

Основной причиной поступления вредных веществ в воздух рабочей зоны лабораторий является необходимость выполнения отдельных аналитических исследований вне вытяжных шкафов. Определенное значение в загрязнении воздуха рабочей зоны имеет место поступление вредных веществ с приточным воздухом.

Гигиеническими исследованиями установлено, что концентрации вредных химических веществ - предельные, непредельные и ароматические углеводороды,

продукты органического синтеза: этилен, пропилен, бензол, этилбензол, толуол, стирол, бутилены, окись этилена, органические спирты, гептил и т.д., на рабочих местах инженеров-химиков, лаборантов и пробоотборщиков были на уровне или ниже ПДК. Однако, коэффициент суммации веществ однонаправленного действия составил от 1,1 до 1,6. По химическому фактору с учетом его репродуктивной токсичности труд инженеров-химиков, лаборантов и пробоотборщиков относится к классу - 3.1.

В помещениях лабораторий уровень шума соответствовал допустимому - 60-75 дБА.

Тяжесть и напряженность труда у инженеров-химиков, лаборантов, пробоотборщиков относится к допустимому классу (2.0). В помещениях операторных и лабораторий показатели микроклимата соответствовали гигиеническим нормативам.

Таким образом, условия труда инженеров-химиков, лаборантов химического анализа и пробоотборщиков лабораторно-аналитического управления нефтехимического производства относится к вредному классу - 3.1, а труд работниц административно-управленческой службы - к допустимому классу (табл. 1).

Таблица 1

#### Общая оценка условий труда работниц нефтехимического производства

Производство	Профессия	Фактор, класс условий труда (Р.2.2.2006-05)					Общая оценка
		Химический	Шум	Микроклимат	Тяжесть труда	Напряженность труда	
Лаборатории	Инженер-химик, лаборант, пробоотборщик	3.1	2.0	2.0	2.0	2.0	3.1
Административно-управленческая служба	Экономист, бухгалтер, инженер, программист и др.	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0

По данным углубленного медицинского осмотра установлено, что работницы имеют в анамнезе те или иные хронические заболевания. В среднем на одну женщину приходится до 1,8 заболеваний, которые дали обострение в календарном году. По результатам объективного медицинского обследования хроническая патология выявлена у 83,9 женщин (на 100 работниц) основной группы и 79,5 - в контроле. В таблице 2 приведена частота некоторых, наиболее значимых синдромокомплексов, где мы видим достоверное различие их у работниц основной группы против контроля.

Таблица 2

#### Частота некоторых синдромокомплексов у работниц производств органического синтеза и контрольной группы, на 100 работниц

Группа обследованных	Синдромокомплексы		
	Расстройства вегетативной нервной системы	Заболевания и функциональные нарушения органов пищеварения	Анемия (гемоглобин в крови меньше 120 г/л)
Основная, n=512	53,3±2,2*	42,4 ±2,2*	30,5±2,0*
Контрольная, n=190	37,9±3,5	27,4±3,2	17,4±2,7

Примечание: \* - показатель достоверности относительно контроля, p<0,05

Расстройства вегетативной нервной системы (РВНС) у работниц можно было охарактеризовать как синдромы: астенический, астеновегетативный, вегетодистонический, неврастенический, респираторный. В последующем, с увеличением возраста РВНС трансформируется в гипертоническую болезнь.

РВНС у работниц достоверно чаще диагностированы в стажевой группе до 10 лет по сравнению со стажем 10-20 и более лет. Общеизвестно, что астенические синдромы и вегетативные дисфункции, характеризующие функциональное состояние нервной системы, являются своеобразным маркером сохранности адаптивных возможностей организма. Длительное напряжение адаптивных механизмов, как правило, приводит к дезадаптации и развитию соматических заболеваний. При стаже работы более 10 лет у работниц нефтехимических производств (НХП) наблюдается формирование стойких изменений со стороны центральной нервной системы. Астенические синдромы и вегетативные дисфункции у работников НХП ряд авторов, рассматривают, в первую очередь, как функциональное нарушение нервной системы, обусловленное нейротропным действием химических веществ [9].

Заболевания органов пищеварения достоверно чаще наблюдались у работниц основной группы, чем в контрольной группе. Как отмечают некоторые авторы, длительное воздействие продуктов нефтехимии оказывает неблагоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт, печень, вызывая первоначально функциональные изменения, а в дальнейшем органические поражения [4,13]. Среди заболеваний желудочно-кишечного тракта наиболее часто у женщин встречались дискинезии желчевыводящих путей - 30,4 на 100 работниц, хронический бескаменный холецистит (4,0), столько же - хронический гастрит и язвенная болезнь. Как известно, изменения со стороны печени и желчевыводящих путей работниц при воздействии факторов НХП могут быть одним из синдромов токсического влияния химических веществ [1]. Заболевания органов пищеварения достоверно чаще наблюдались у работниц НХП, чем в контрольной группе. При стаже до 10 лет дискинезии желчевыводящих путей наблюдались у  $8,8 \pm 0,9\%$  работниц, свыше 10 лет - у  $16,6 \pm 1,1\%$  работниц ( $p < 0,05$ ). Нарастание изменений со стороны печени и желчевыводящих путей с увеличением стажа на нефтехимическом производстве, в определенной степени, подчеркивает причастность данного производства к возникновению патологии и тем более, у работников, которым были установлены профессиональные заболевания данный синдром по частоте занимает 2-место.

Биохимические анализы выявили повышение активности и аланинаминотрансферазы (АЛТ) у 9,8% и аспартатаминотрансферазы (АСТ) у 8,3% всех обследованных. При этом, данные нарушения определялись у работниц со стажем более 10 лет. Так, у обследованных со стажем работы от 10 до 15 лет обнаружено увеличение активности АЛТ и АСТ у 6,7%, при стаже работы от 15 до 20 - у 18,8% работниц. Повышение активности АЛТ и АСТ является признаком цитолитического синдрома - нарушения целостности мембран гепатоцитов и функциональной активности клетки. Данные изменения связаны с нарушением функции гепатобилиарной системы [4, 13].

Наиболее существенным нарушением биохимического статуса оказалось повышение содержания малонового диальдегида у каждой пятой из обследованных (20,5%), что свидетельствует об увеличении перекисного окисления липидов (ПОЛ) у работниц НХП. Данные изменения обнаружены нами уже у работниц со стажем до 5 лет. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) является универсальным показателем неспецифической защиты организма, повышение которого свидетельствует о

нарушении окислительно-восстановительных реакций в организме. Полученные нами показатели согласуются и с литературными данными [10,11].

Анемия (в основном железодефицитная) также достоверно чаще выявлена у работниц основной группы по сравнению с контролем, хотя в общей популяции среди женщин она встречается до 30-35 на 100 женщин. В литературе имеются указания на снижение содержания гемоглобина с одновременным лейкоцитозом при действии комплекса химических веществ. Но ряд авторов указывает на большую вариабельность изменений клеточного состава периферической крови у работающих в контакте с нефтепродуктами [2].

У работниц НХП выявлены изменения со стороны верхних дыхательных путей и органа слуха - 33,2 на 100 работниц и в контрольной группе - 28,2; аллергозы верхних дыхательных путей зарегистрированы - 9,6 на 100 работниц; метаболический синдром – 6,2 на 100 работниц и др.

Таким образом, анализ результатов периодического осмотра показал, что у женщин-работниц НХП диагностируются различные изменения со стороны многих органов и систем, которые, в свою очередь, могут оказать влияние на состояние репродуктивного здоровья.

Для установления причинно-следственной связи влияния условий труда на состояние репродуктивного здоровья работниц нами проведен гинекологический осмотр работниц, при котором выявлена патология - 53,7 в основной группе и 45,8 - в контроле на 100 женщин. На одну женщину приходится почти до 2-х заболеваний половой сферы. Среди пролеченных гинекологических заболеваний, довольно часто встречаемых в обеих группах, была патология шейки матки - эктопия, лейкоплакия, соответственно - 33,5 и 29,2, которая не включена в разработку. В таблице 3 приведен уровень гинекологической заболеваемости, где мы видим достоверное различие их у работниц основной группы против контроля, кроме воспалительных заболеваний.

**Таблица 3**

**Уровень гинекологической заболеваемости работниц, на 100 женщин**

<b>Заболевания</b>	<b>Основная группа (n =512)</b>	<b>Контрольная группа (n=190)</b>
<b>Воспалительные заболевания матки и придатков</b>	46,1±2,2	38,9±3,5
<b>Нарушения менструальной функции</b>	27,2±1,9*	6,3±1,8
<b>Доброкачественные новообразования</b>	18,8±1,7*	7,4±1,9
<b>Бесплодие</b>	9,4±1,3*	4,2±1,5
<b>Прочие заболевания</b>	14,7±1,6*	6,3±1,8

Примечание: \* - показатель достоверности относительно контроля, p<0,05

В структуре гинекологической патологии у работниц основной группы 1-е место занимают воспалительные заболевания матки и придатков (39,7%), 2-е место - расстройства менструальной функции (23,4%), 3-е место - доброкачественные новообразования (16,2%); далее - опущения матки и стенок влагалища, эндоцервицит и др. (12,6%) и бесплодие (8,1%).

Нами проведена оценка относительного риска и степени профессиональной обусловленности нарушений соматического и репродуктивного здоровья работниц нефтехимических производств [6]. По данным приведенным в таблице 4 видим, что заболевания органов пищеварения и крови имеют среднюю степень

профессиональной обусловленности, ряд гинекологических заболеваний – высокую и очень высокую степень профессиональной обусловленности.

Таблица 4

**Оценка относительного риска и степени профессиональной обусловленности нарушений здоровья работниц нефтехимических производств**

Показатели здоровья		Оценка степени риска			
		Частота, %±m	RR	EF, %	Степень обусловленности
Соматическое здоровье	Расстройства вегетативной нервной системы	53,3±2,2	1,4	28,6	малая
	Заболевания и функциональные нарушения органов пищеварения	42,4 ±2,2	1,55	35,5	средняя
	Анемия (гемоглобин в крови меньше 120 г/л)	30,5±2,0	1,75	42,8	средняя
Гинекологические заболевания	Воспалительные заболевания матки и придатков	46,1±2,2	1,5	33	малая
	Нарушения менструального цикла	27,1±1,9	4,3	76,7	очень высокая
	Доброкачественные новообразования	18,7±1,7	2,5	60,0	высокая
	Бесплодие	9,4±1,3	2,2	54,5	высокая

**Выводы:**

1. Условия труда работниц лабораторий нефтехимического производства характеризуются наличием неблагоприятных факторов рабочей среды, ведущим из которых является загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами (предельные, непредельные, ароматические углеводороды и продукты их синтеза). Коэффициент суммации химических веществ с однонаправленным эффектом воздействия и с учетом репродуктивной токсичности находится в диапазоне от 0,7 до 1,9, что согласно Р.2.2.2006-05, соответствует классу условий труда 3.1.

2. На нефтехимическом производстве 53,7 работниц лабораторий против 45,8 в контроле (на 100 женщин), страдают гинекологическими заболеваниями. При этом ведущее место в основной группе занимают воспалительные процессы женских половых органов, уровень которых сопоставим с таковыми в контрольной группе (46,1±2,2 против 38,9±3,5,  $p>0,05$ ). Наиболее значимыми заболеваниями являются нарушения менструальной функции, их частота составляет 27,2±1,9 против 6,3±1,8 в контроле,  $p<0,05$  (RR=4,3, EF=76,7%), доброкачественные новообразования (18,8±1,7 и 7,4±1,9,  $p<0,05$ ; RR=2,5, EF=60,0%), бесплодие (9,4±1,3 и 4,2±1,5,  $p<0,05$ ; RR=2,2, EF=54,5%).

3. У работниц лабораторий нефтехимического производства по ряду гинекологических заболеваний (нарушения менструальной функции, доброкачественные новообразования, бесплодие) относительный риск (RR) составляет больше 2,0 и его этиологическая доля (EF) превышает 50%, что свидетельствует о высокой степени их профессиональной обусловленности.

**Список литературы:**

1. Агзамова, Г. С. Терапевтические аспекты хронических гепатитов, возникающих от воздействия химических веществ / Г. С. Агзамова // Профессия и здоровье: материалы IV Всерос. конгресса. - М., 2005. - С. 171 - 173.
2. Бугакова, И. О. Метаболические особенности развития железодефицитной анемии / И. О. Бугакова, О. И. Линева // Здоровье семьи -XXI век: материалы VII Междунар. науч. конф.- Пермь-Валета, 2003. - С. 37 -38.
3. Гайнуллина, М. К. Репродуктивное здоровье женщин-работниц нефтехимических производств / М. К. Гайнуллина, Э. Т. Валеева, А. Х. Якупова // Здравоохранение Российской Федерации.- 2007. - № 3. - С. 49 - 50.
4. Гепатобилиарная система у работающих с гепатотропными химическими веществами / В. М. Рыжов, В. П. Шаповалова, И.В. Рудоманова, Г.А. Калинина// Медицина труда и промышленная экология. - 2004. - № 8. - С. 41 - 44.
5. Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда : руководство. Р.2.2.2006-05.-М.:Роспотребнадзор, 2005. - 137 с.
6. Денисов, Э. И. Профессионально обусловленная заболеваемость и ее доказательность / Э.И. Денисов, П.В. Чесалин // Медицина труда и промышленная экология. - 2007.- № 10. - С.1 - 9.
7. Дьякович, М. П. Оценка риска развития общепатологических синдромов у рабочих-аппаратчиков химического производства с учетом их пола / М. П. Дьякович // Медицина труда и промышленная экология.- 2000.- № 1. - С. 17 - 20.
8. Кириллов, В. Ф. Руководство по гигиене труда / под ред. В.Ф. Кириллова. - М.: Медицина, 2001. - 398 с.
9. Особенности развития заболеваний, связанных с условиями труда у работников нефтехимических производств / Э. Т. Валеева, Л. М. Карамова, Л. К. Каримова, М. К. Гайнуллина, Р. Р. Галимова // Медицина труда и экология человека. – 2015. - № 1. – С. 14-15.
10. Показатели «Оксидант-антиоксидантной» системы у работников предприятия химической промышленности / А.Б. Бакиров, Г. Г. Бадамшина, Г. В. Тимашева, Р.Р. Галимова, О.В. Валеева // Пермский медицинский журнал. – 2014. - №3. - Т.31. – С.83-87.
11. Сагитов, Р. Н. Состояние систем перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у работников производства ароматических углеводородов / Р. Н. Сагитов // Биологические аспекты экологии человека: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. - Архангельск, 2004. - С. 74-76.
12. Сивочалова, О. В. Репродуктивные нарушения при воздействии вредных факторов / О. В. Сивочалова, М. А. Фесенко, Г. В. Голованева // Медицина труда и промышленная экология. - 2008. - № 6. - С. 65 - 69.
13. Тимашева, Г. В. Значимость биохимических исследований при оценке состояния здоровья работников нефтехимического производства / Г. В. Тимашева, Г. Г. Гимранова, О. В. Валеева // Нефть и здоровье: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию башкирской нефти, Уфа, 22-23 мая 2007 г. - Уфа, 2007. - С. 282 - 286.

Поступила/Received: 12.10.2018  
Принята в печать/Accepted: 31.10.2018