УДК 613.6.02: 661.1: 331.105.24
DOI: 10.21668/health.risk/2016.3.10

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Э.Т. Валеева[1], А.Б. Бакиров[1], В.А. Капцов[2], Л.К. Каримова[1], З.Ф. Гимаева[1], Р.Р. Галимова[1]

[1]ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Россия, 450106, г. Уфа, ул. Ст. Кувыкина, 94
[2]ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Россия, 125438, г. Москва, Пакгаузское шоссе, 1, корп. 1

Обобщены материалы многолетних исследований по оценке условий труда, состоянию здоровья работников химической промышленности – преимущественно производителей этилбензола-стирола, оксидов олефинов, ракетного топлива. Установлено, что наиболее неблагоприятные условия труда характерны для производства гептила, резиновых изделий и стекловолокна. Выявлены причинно-следственные связи условий труда в виде повышенной частоты развития начальных (доклинических) стадий профессиональных заболеваний, а также основных хронических неинфекционных заболеваний. Показано, что в зависимости от тропности, механизма действия и интенсивности химического фактора регистрируется четкая стадийность развития патологических изменений в организме. Установлена очень высокая степень профессиональной обусловленности ранних стадий токсического гепатита (дискинезия желчевыводящих путей) у аппаратчиков производства гептила, начальных проявлений вегетативно-сенсорной полинейропатии рук у клейщиков резиновых изделий, специфических изменений кожи рук у операторов производства стекловолокна. К производственно-обусловленным заболеваниям с высокой степенью обусловленности у отдельных категорий работников отнесены болезни костно-мышечной системы; артериальная гипертензия имела среднюю степень обусловленности. При проведении углубленного медицинского обследования 2411 работников установлено, что наибольшее количество практически здоровых лиц зафиксировано в крупнотоннажном производстве этилбензола – стирола (54,7 %) и оксидов олефинов (35,0 %), меньше всего (2,5 %) – в производстве резиновых изделий. У остальных работников выявлена патология со стороны различных органов и систем.

По результатам оценки рисков и профессионального ущерба здоровью работников химические производства проранжированы по степени их опасности, разработана система профилактических мероприятий и принципы управления риском. Реализация программы позволила получить эффект более 2 млрд руб.

Ключевые слова: *химическая промышленность, профессиональный риск, работники, профессиональные заболевания, патологические изменения, профилактические мероприятия.*

Оценка профессионального риска является одним из действенных методов анализа влияния производственных факторов на здоровье работающих [10, 11]. Основой этой проблемы является теория профессионального риска, разрабатываемая в России с 90-х гг. прошлого столетия, позволяющая оценить реальные нагрузки и их факторные вклады, определить приоритеты деятельности по минимизации и устранению рисков [3–8]. В настоящее время накоплен большой материал по оценке профессиональных рисков нарушения здоровья работников, занятых в различных отраслях промышленности. Частным вопросам условий труда и состояния здоровья в отдельных производствах химического комплекса посвящен ряд работ [2, 9, 12–14]. Однако исследования по изучению фактических уровней профессионального риска в химиче-

© Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Каримова Л.К., Гимаева З.Ф., Галимова Р.Р., 2016

Валеева Эльвира Тимерьяновна – доктор медицинских наук, заведующий отделом охраны здоровья работающих (e-mail: oozr@mail.ru, тел.: 8 (347) 55-30-57).

Бакиров Ахат Бариевич – доктор медицинских наук, профессор, академик АН РБ, директор (e-mail: fbun@uniimtech.ru; тел.: 8 (347) 55-56-84).

Капцов Валерий Александрович – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом гигиены труда (e-mail: kapcovva39@mail.ru; тел.: 8 (499) 15-33-628).

Каримова Лилия Казымовна – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник (e-mail: iao_karimova@rambler.ru; тел.: 8 (347) 255-57-21).

Гимаева Зульфия Фидаиевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии и клинической фармакологии (e-mail: gzf-33@mail.ru; тел.: 8 (927) 31-21-197).

Галимова Расима Расиховна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела охраны здоровья работающих (e-mail: oozr@mail.ru, тел.: 8 (347) 55-30-57).

ском комплексе в целом до настоящего времени отсутствовали.

Химический комплекс принадлежит к числу базовых отраслей российской экономики и включает в себя два укрупненных вида экономической деятельности: химическое производство и производство резиновых и пластмассовых изделий. В свою очередь химическое производство включает производство основных химических веществ (57,70 %), искусственных и синтетических волокон (1,29 %), резиновых изделий (7,74 %).

За последние 5 лет в этой отрасли промышленности отмечался рост числа работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам (в производстве резиновых и пластмассовых изделий с 15,3 до 21,5 %, в химическом производстве – с 23,0 до 31,3 %). Это обусловлено, прежде всего, высокой степенью износа основных производственных фондов, который по отдельным видам оборудования составляет от 80 до 100 % [1]. Ухудшение условий труда сказалось и на показателях профессиональной заболеваемости, которые, по данным Роспотребнадзора в химической промышленности, за последние 5 лет превышали среднероссийские и в отдельные годы достигали 3,18–3,21 на 10 000 работников.

Целью настоящей работы является научное обоснование и реализация системы по управлению профессиональными рисками в основных производствах химической промышленности. Химическая промышленность занимает одно из ведущих мест по химической опасности. В воздухе рабочей зоны этих производств одновременно могут присутствовать более 100 000 веществ и многокомпонентных смесей, оказывающих неблагоприятный эффект на организм работающих. В связи с этим отрасль может служить адекватной моделью для оценки реальной опасности воздействия химических веществ в сочетании с другими вредными производственными факторами на здоровье. Значительная численность работников, занятых в химической промышленности, определяет необходимость разработки научно обоснованных подходов к оценке и управлению риском в условиях многофакторного, разноуровневого воздействия вредных производственных факторов. Исследования были проведены на 10 производствах химической промышленности, расположенных в Республике Башкортостан и Республике Татарстан. Для изучения условий труда работников выбраны производства, наиболее типичные по техническому оснащению, производственным мощностям и формам организации труда. В качестве представителей производства основных органических веществ определены, преимущественно, производители этилбензола-стирола (мало- и крупнотоннажные), оксидов олефинов, ракетного топлива (гептила). Условия труда на предприятиях резиновых изделий были рассмотрены на примере производства прорезиненной ткани и изготовления воздухоплавательных и инженерных изделий. В качестве модельного предприятия для изучения условий труда при получении искусственных и синтетических волокон было выбрано производство непрерывного стекловолокна.

Гигиенические исследования проводились общепринятыми методами и включали изучение загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами, определение уровней производственного шума, параметров микроклимата, тяжести и напряженности трудового процесса при участии сотрудников отдела гигиены и физиологии труда[1]. Общая оценка условий труда проведена согласно Р. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Изучение состояния здоровья осуществлялось в рамках углубленных периодических медицинских осмотров работников в соответствии с приказами Минздравмедпрома РФ № 90 от 14.03.1996 г. и Минздравсоцразвития России № 83 от 16.08.2004 г.[2]

Степень производственной обусловленности выявленных заболеваний оценивалась посредством расчета относительного риска (*RR*, ед.) и его этиологической доли (*EF*, %), отношения шансов и доверительного интервала по Miettinen (1978). Оценку профессионального риска проводили согласно современным методическим подходам [10, 11] и нормативно-методическим документам (Р 2.2.1766-03. «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»).

Гигиеническими исследованиями было установлено, что на работников современных хи-

[1]ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека». – Л.К. Каримова, А.М. Магасумов, Т.М. Зотова, Л.Н. Маврина.

[2]Г.Г. Гимранова, А.Д. Волгарева, М.П. Обухова, Э.Р. Шайхлисламова, Р.Р. Галимова, Л.М. Масягутова, Г.В. Тимашева, Г.Г. Бадамшина, Р.Г. Нафиков.

мических производств воздействует комплекс факторов рабочей среды и трудового процесса (химический, шум, тяжесть и напряженность трудового процесса, неблагоприятный микроклимат). Наиболее существенным по гигиенической значимости в изученных производствах являлся химический фактор, представленный сложным комплексом вредных веществ 1–4-го класса опасности с различным характером действия на организм. Основные промышленные яды, встречавшиеся в химических производствах, подразделялись на следующие группы: вещества раздражающего действия с преимущественным поражением органов дыхания, нейро-, гемато-, гепатотропные, промышленные канцерогены. Выявлена зависимость уровней загрязнения воздуха рабочей зоны токсичными веществами от видов производства, физико-химических свойств веществ, циркулирующих в технологическом потоке, организации технологических процессов, герметичности применяемого оборудования, наличия газоопасных работ. Кратность превышения максимально разовых концентраций в производствах основных органических веществ составляла 3,5–10,0 ПДК, резиновых изделий 3–10 ПДК, стекловолокна – 1,5 ПДК.

Химический фактор (класс 3.1–3.4) в сочетании с производственным шумом (класс 3.1–3.2), неблагоприятным микроклиматом (3.1) и тяжестью труда (класс 3.1–3.3) формируют условия труда в различных производствах, соответствующие вредному классу 3.1–3.4. Вместе с тем условия труда в конкретных профессиях характеризовались сочетанием преобладающих факторов, интенсивность которых превышала гигиенические нормативы. Условия труда в профессиях одного и того же производства характеризовались сочетанием преобладающего фактора, интенсивность которого была существенно выше нормативной: для аппаратчиков – химический фактор, для машинистов – шум, для слесарей и работников резинотехнических изделий – тяжесть труда, для операторов производства стекловолокна – нагревающий микроклимат и химический фактор (табл. 1).

Условия труда работников изученных производств, в большинстве случаев относящиеся к 3-му классу 3–4-й степени вредности, могут быть причиной возникновения и развития профессиональной и производственно-обусловленной патологии. Установлено, что условия труда на современных химических производствах являются потенциально опасными для работников и служат непосредственной причиной как острых, так и хронических профессиональных заболеваний. Наиболее высокие уровни накопленной профессиональной заболеваемости наблюдались в производстве получения непрерывного стекловолокна и составляли 92,4 $^0/_{000}$, в производстве резиновых изделий – 24,1 $^0/_{000}$, в производствах основных органических веществ – 7,4 $^0/_{000}$. Индекс профзаболеваний, рассчитанный для конкретной профессиональной группы, соответствовал категории очень высокого риска у операторов производства стекловолокна (0,5–1,0) и аппаратчиков производства гептила (0,33–0,5), категории

Таблица 1

Общая оценка условий труда работников химической промышленности

Производство	Профессия	Класс условий труда по интенсивности факторов					Общая оценка
		химический	шум ($L_{экв.}$)	микро-климат	тяжесть труда	напряжен-ность труда	
ЭБС малотоннажное; крупнотоннажное	Аппаратчик	3.1–3.2	2	2	2	3.2	3.2–3.3
	Слесарь-ремонтник	3.2	3.1	2–3.1	3.2	2	3.3
	Слесарь КИПиА	2	2	2	2	2	2
	Аппаратчик	2	2	2	2	3.1	2
	Слесарь-ремонтник	2	2	2	2	2	2
	Слесарь КИПиА	2	2	2	2	2	2
Гептила	Аппаратчик	3.3–3.4	2	2	2	3.1	3.3–3.4
	Слесарь-ремонтник	3.3–3.4	2	3.1	3.1	2	3.3–3.4
ОЭ, ОП	Аппаратчик	3.2	2	2	2	3.2	3.3
	Слесарь-ремонтник	3.2	3.1	2–3.1	3.2	2	3.3
	Слесарь КИПиА	2	2	2	2	2	2
Резиновых изделий	Шпрединг-машинист	3.2	3.1	3.1	3.3	2	3.3
	Клейщик инженерных изделий	3.1–3.2	2	2	3.2	2	3.1–3.3
Стекловолокна	Оператор	3.1–2	3.2	3.2	3.1	2	3.3

высокого риска у клейщиков производства резиновых изделий (0,25), среднего риска у аппаратчиков производства оксидов олефинов (0,24) и этилбензола-стирола (малотоннажного) (0,17) (табл. 2). Выявлены особенности формирования хронических профессиональных заболеваний у работников, сроков их развития, степени выраженности. Они определялись конкретными условиями труда, интенсивностью и длительностью воздействия вредных производственных факторов, а также зависели от характера действия химических веществ. В структуре профессиональных заболеваний основную долю (72,5 %) составляли заболевания химической этиологии: в производствах основных органических веществ – хронические интоксикации комплексом токсических веществ легкой степени, токсические гепатиты; стекловолокна – гиперкератозы, рак кожи; резиновых изделий – хронические интоксикации растворителями, вегетативно-сенсорная полинейропатия рук. Нейросенсорная тугоухость диагностировалась в основном у машинистов компрессорных установок и слесарей-ремонтников.

Клинические проявления профессиональных заболеваний у работников современного химического комплекса характеризовались полиморфизмом, стертостью, малосимптомностью, отсутствием склонности к прогрессированию. Установлено, что в зависимости от тропности, механизма действия и интенсивности химического фактора наблюдалась четкая стадийность развития патологических изменений в организме: у малостажированных работников – на субклеточном, клеточном, при увеличении длительности контакта с вредными химическими веществами – на органном уровне. При классе условий труда 3.1 выявлялись функциональные изменения, при классе условий труда 3.2–3.4 – диагностировались отдельные признаки и синдромы интоксикаций и профессиональные заболевания от легкой до тяжелой степени тяжести. Основными органами-мишенями при действии комплекса производственных факторов у работников производств гептила являлась гепатобилиарная система; оксидов олефинов – бронхолегочная система; резиновых изделий – нервная система; стекловолокна – кожа.

Таблица 2

Категории профессионального риска у работников основных профессий химической промышленности в зависимости от индекса профессиональной заболеваемости (ИПЗ)

Производство, профессиональная группа	Нозологическая форма	$К_р$*	$К_т$*	ИПЗ	Категория риска
Этилбензола-стирола (малотоннажное): аппаратчики, слесари-ремонтники	Хроническая интоксикация этилбензолом, стиролом, легкая форма	2	3	0,16	Средний
Гептила: аппаратчик	Хроническая интоксикация комплексом токсических веществ (токсическая энцефалопатия, астеноорганический (вегетативный) синдром, токсический гепатит),	1	2	0,5	Очень высокий
	токсический гепатит	1	3	0,33	
Суммарный индекс ПЗ				**0,88**	
Оксидов олефинов: аппаратчики, слесари-ремонтники	Хроническая интоксикация окисью этилена, окисью пропилена	2	3	0,16	Средний
Резиновых изделий: шпрединг-машинисты	Все заболевания	1	3	0,33	Высокий
	Плечелопаточный периартроз,	2	3	0,16	Средний
	радикулопатия,	2	3	0,16	Средний
	эпикондилез	2	3	0,16	Средний
Суммарный индекс ПЗ				**0,81**	
Клейщики инженерных изделий	Хроническая интоксикация органическими растворителями (бензин, дихлорметан), легкая форма,	1	2	0,5	Очень высокий
	вегетативно-сенсорная полинейропатия	1	3	0,33	Высокий
Суммарный индекс ПЗ				**0,83**	
Стекловолокна: операторы	Ограниченный гиперкератоз,	1	2	0,5	Очень высокий
	бластома кожи,	1	1	1,0	Очень высокий
	рак легких	2	1	0,5	Очень высокий
Суммарный индекс ПЗ				**2,0**	
Химические производства: слесари-ремонтники, машинисты КУ	Нейросенсорная тугоухость I–II степени	1	5	0,2	Средний

Примечание: $К_р$ и $К_т$ – категории риска и тяжести профзаболеваний.

По результатам обследования у части работников были установлены признаки воздействия вредных факторов производственной среды различной степени выраженности. Критерием отнесения работника в группу повышенного риска развития профессиональных заболеваний явилось наличие характерных жалоб, отдельных симптомов поражения со стороны «критических» органов и систем, изменения гомеостаза. Группа риска составила в различных производствах от 2 до 24 % от общего числа работающих.

Выявлены причинно-следственные связи условий труда с нарушениями здоровья работников ведущих профессий химических производств в виде повышенной частоты развития начальных (доклинических) стадий профессиональных заболеваний, а также основных хронических неинфекционных заболеваний. Установлена очень высокая степень профессиональной обусловленности ранних стадий токсического гепатита (дискинезия желчевыводящих путей) у аппаратчиков производства гептила (класс 3.4), начальных проявлений вегетативно-сенсорной полинейропатии рук у клейщиков резиновых изделий (класс 3.3), специфических изменений кожи рук у операторов производства стекловолокна (класс 3.3). К производственно-обусловленным заболеваниям с высокой степенью обусловленности у отдельных категорий работников отнесены болезни костно-мышечной системы; артериальная гипертензия имела среднюю степень обусловленности (табл. 3).

Таблица 3

Степень профессиональной обусловленности нарушений здоровья у работников химических производств

Производство	Профессия	Заболевание	Ведущие факторы, класс условий труда	*RR*	*EF*, %	ОШ/ доверительный интервал	Степень обусловленности
Этилбензол-стирол (малотоннажное)	Аппаратчики	ДЖВП, артериальная гипертензия	Химический – 3.2 Химический – 3.2	2,1 1,9	53	2,4/1,1–5,2	Высокая Средняя
	Слесари-ремонтники	Болезни костно-мышечной системы, болезни кожи и подкожной клетчатки	Тяжесть труда – 3.2, неблагоприятный микроклимат – 3.1	2,5 2,6	61 62	3,5/1,8–6,9 2,7/0,7–10,5	Высокая Высокая
Гептил	Аппаратчики, слесари-ремонтники	ДЖВП ДЖВП	Химический – 3.4 Химический – 3.4	5,0 2,4	80 60	8,9 /4,3–18,6 3,1/1,4–6,9	Почти полная Высокая
Оксиды олефинов	Аппаратчики	Хрон. заболевания ВДП, хронический бронхит, ДЖВП, РВНС	Химический – 3.2 Химический – 3.2	2,7 2,7 1,8 2,3	64 63 47 57	4,0/1,9–8,5 4,0/1,9–8,5 2,7/1,0–4,7 2,7/1,2–6,3	Высокая Высокая Средняя Высокая
	Слесари-ремонтники	Хронический бронхит, болезни костно-мышечной системы (люмбалгии), болезни кожи и подкожной клетчатки	Химический – 3.2, тяжесть труда – 3.2, неблагоприятный микроклимат – 3.1	1,8 2,5 3,2	45 60 67	2,1/0,9–4,7 2,7/0,9–8,3 3,2/0,7–14,4	Средняя Высокая Высокая
Резиновых изделий	Шпрединг-машинисты	Болезни костно-мышечной системы (люмбалгии, артрозы), болезни кожи и подкожной клетчатки	Тяжесть труда – 3.3	2,2 2,6	55 61	3,8/2,3–6,4 2,7/0,9–7,7	Высокая Высокая
	Клейщики	РВНС сегментарного типа, ДЖВП	Химический – 3.2	10,3 1,8	90 44	18,7/7,9–44,5	Почти полная Средняя
Стекловолокна	Операторы	Болезни кожи, болезни костно-мышечной системы (дорсопатии), артериальная гипертензия	Химический – 2 Нагревающий микроклимат – 3.2 Тяжесть труда – 3.1	10,2 17,7 1,9	90 94 47	13,3 / 3,9–44,8 2,3/13,4–44,1	Почти полная Почти полная Средняя
Основных орг. веществ	Машинисты	Признаки воздействия шума на орган слуха	Шум – 3.2	20,6	95,1	2,57/3,5–187,8	Почти полная

Примечание: ЭБС – этилбензол-стирол, ОЭ, ОП – окись этилена, окись пропилена, ДЖВП – дискинезия желчевыводящих путей, РВНС – расстройство вегетативной нервной системы, ВДП – верхние дыхательные пути, *RR* – показатель относительного риска, *EF* – этиологическая доля, ОШ – отношение шансов.

При проведении углубленного медицинского обследования 2411 работников установлено, что наибольшее количество практически здоровых лиц выявлено в крупнотоннажном производстве этилбензола-стирола (54,7 %) и оксидов олефинов (35,0 %) от числа осмотренных, меньше всего (12,0 %) – в производстве резиновых изделий. У остальных работников зафиксирована патология со стороны различных органов и систем.

Распространенность хронических неинфекционных заболеваний среди работников основных профессиональных групп изученных производств имела свои особенности и зависела от конкретных условий труда (табл. 4). В производстве гептила, где ведущим вредным производственным фактором являются вещества гепатотоксичного действия, первое ранговое место занимали болезни органов пищеварения, преимущественно в виде дискинезии желчевыводящих путей (ДЖВП), которые диагностировались практически у каждого второго аппаратчика, тогда как в контрольной группы лишь у 9,9 % (p<0,001).

Для интегральной оценки профессионального риска в изученных химических производствах и профессиях было использовано четыре основных критерия (условия труда, профессиональная заболеваемость, доля лиц с признаками профзаболеваний, степень профессиональной обусловленности заболеваемости).

При ранжировании производств по степени априорного риска установлено, что наиболее неблагоприятные условия труда характерны для производства гептила, резиновых изделий и стекловолокна. Средний риск ущерба здоровью работников определен в производствах этилбензола-стирола (малотоннажного), оксидов олефинов. Наиболее высокие показатели апостериорного риска также установлены для производства гептила, резиновых изделий и непрерывного стекловолокна (табл. 5).

Среди профессиональных групп наибольшему риску подвергаются клейщики производ-

Таблица 4

Распространенность хронических неинфекционных заболеваний у работников основных профессий химических производств, %

Болезнь	Производство				
	этилбензола-стирола (малотоннажное)	гептила	оксидов олефинов	резиновых изделий	непрерывного стекловолокна
1-е ранговое место	Органов кровообращения (35,0)	Органов пищеварения (49,6) (ДЖВП)	Органов дыхания (верхних дыхательных путей) (42,2)	Нервной системы (30,4)	Костно-мышечной системы (28,4)
2-е ранговое место	Костно-мышечной системы (24,1)	Органов кровообращения (28,3)	Органов кровообращения (29,7)	Органов кровообращения (40,0)	Кожи и подкожной клетчатки (25,6)
3-е ранговое место	Органов пищеварения (21,5)	Костно-мышечной системы (24,8)	Органов пищеварения (29,3)	Органов пищеварения (33,3)	Органов кровообращения (25,5)
4-е ранговое место	Нервной системы (17,7)	Нервной системы (23,5)	Нервной системы (25,5)	Костно-мышечной системы (32,2)	Уха и сосцевидного отростка (18,9)

Таблица 5

Профессиональный риск для здоровья работников химической промышленности

Производство основных органических химических веществ	Априорный риск (по гигиеническим критериям)	Апостериорный риск (по медико-биологическим показателям)	Интегральная оценка риска
Этилбензола-стирола (малотоннажное)	Средний	Средний	Средний
Гептила	Высокий	Очень высокий	Очень высокий
Оксидоволефинов	Средний	Средний	Средний
Резиновых изделий	Высокий	Очень высокий	Очень высокий
Непрерывного стекловолокна	Высокий	Очень высокий	Очень высокий

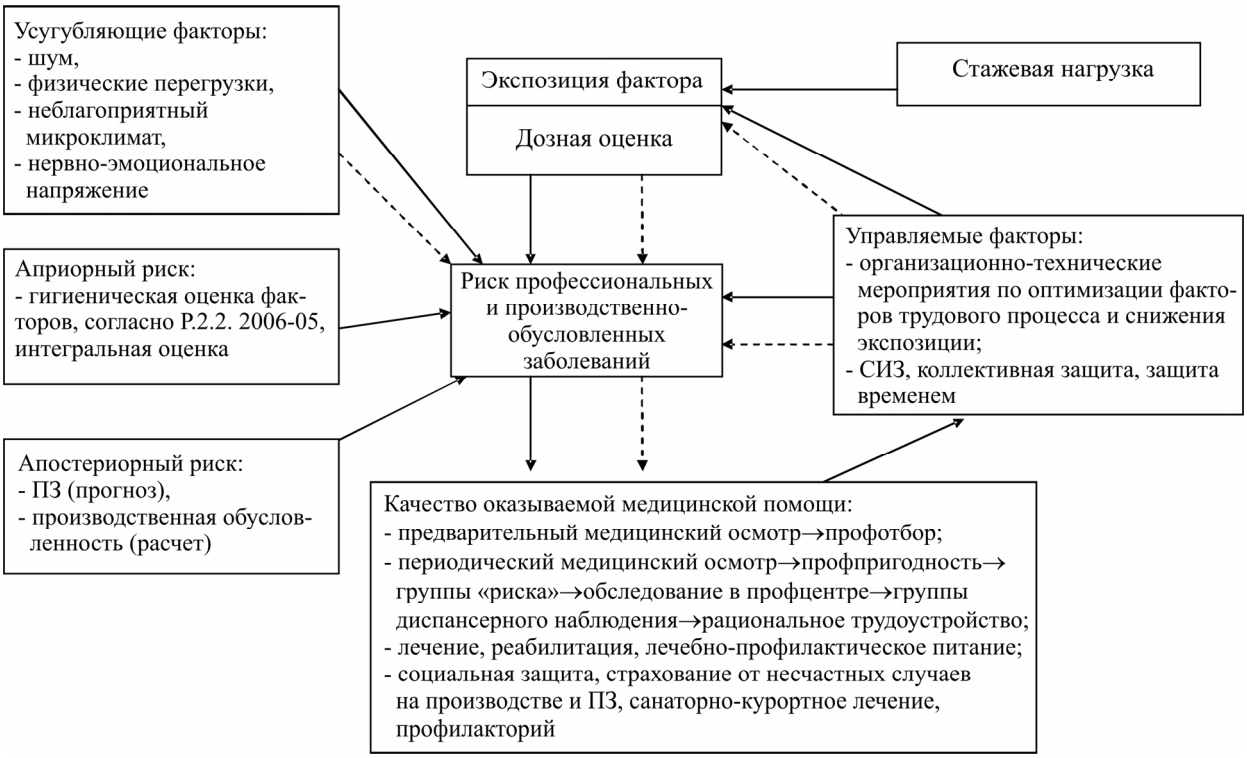

Рис. Программа оценки и управления профессиональным риском у работников химической промышленности

ства резиновых изделий, аппаратчики производства гептила, операторы производства стекловолокна, далее следуют аппаратчики других производств основных органических веществ (этилбензола-стирола, оксидов олефинов), машинисты компрессорных установок производств основных органических веществ.

Полученные нами результаты интегральной оценки состояния здоровья работников химической промышленности по изученным медико-биологическим показателям в целом согласуются с интегральной оценкой их условий труда.

Программа мероприятий по оценке и управлению профессиональным риском в химической промышленности, включающая организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, приведена на рисунке. В настоящее время она успешно реализована на изученных нами химических производствах двух республик. Экономический эффект мероприятий составил более 2 млрд рублей. Программа рекомендована для внедрения на аналогичных предприятиях страны с учетом технологических и региональных особенностей.

Список литературы

1. Анализ стратегии развития нефтехимии до 2015 года / А.В. Артемов, А.В. Брыкин, М.Н. Иванов [и др.] // Российский химический журнал. – 2008. – № 4. – С. 4–14.

2. Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Гимранова Г.Г. Факторы и показатели профессионального риска на современных нефтехимических предприятиях Республики Башкортостан // Современные проблемы медицины труда: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященный 50-летию образования УфНИИ медицина труда и экологии человека, 19–20 октября 2005. – Уфа, 2005. – С. 82–87.

3. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Каримова Л.К. Профессиональный риск для здоровья работников химической промышленности // Вестник РГМУ. – 2013. – № 5–6. – С. 124–128.

4. Галкин А.Ф., Хусаинова Р.Г. Оценка и ранжирование неблагоприятных производственных факторов на нефтегазовом предприятии Севера // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6–3. – С. 637–641.

5. Денисов Э.И. Профессиональный риск и профзаболевания // Охрана труда и социальное страхование. – 1999. – № 6. – С. 61–66.

6. Егорова А.М. Оценка профессионального риска патологии мочевыделительной, гепатобилиарной систем и репродуктивного здоровья у металлургов // Гигиена и санитария. – 2009. – № 2. – С. 94–96.

7. Жеглова А.В. Методические подходы к оценке профессионального риска для здоровья работающих в неблагоприятных условиях труда // Здравоохранение Российской Федерации. – 2008. – № 1. – С. 46–47.

8. Зайцева Н.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А. К вопросу о гармонизации методологии оценки риска для здоровья, связанного с профессиональными и внешнесредовыми химическими факторами // Профессия и здоровье: материалы IV Всероссийского конгресса. – М., 2005. – С. 75–76.

9. Зотова Т.М. Оценка и управление профессиональными рисками нарушений здоровья работающих в производствах органического синтеза: автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 2008. – 23 с.

10. Измеров Н. Ф. Оценка профессионального риска и управление им – основа профилактики в медицине труда // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С. 14–16.

11. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., Молодкина Н.Н. Проблема оценки профессионального риска: итоги и перспективы // Медико-экологические проблемы здоровья работающих. – М., 2004. – № 1. – С. 13–16.

12. Карамова Л.М., Каримова Л.К., Башарова Г.Р. Профессиональный риск для здоровья работников химических и нефтехимических производств: монография. – Уфа, 2006. – 306 с.

13. Капцов В.А., Панкова В.Б. Снижение риска развития профзаболеваний железнодорожников: стратегии будущего // Медицина труда и промышленная экология. – 1998. – № 4. – С. 27–33.

14. Сочетанное действие производственных факторов и факторов образа жизни на развитие некоторых производственно-обусловленных заболеваний у работников машиностроения / Д.М. Шляпников, П.З. Шур, Е.А. Рязанова [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3–6. – С. 2021–2023.

Профессиональные риски здоровью работников химического комплекса / Э.Т. Валеева, А.Б. Бакиров, В.А. Капцов, Л.К.Каримова, З.Ф. Гимаева, Р.Р. Галимова // Анализ риска здоровью. – 2016. – №3. – С. 88–97. DOI: 10.21668/health.risk/2016.3.10

UDC 613.6.02: 661.1: 331.105.24
DOI: 10.21668/health.risk/2016.3.10.eng

OCCUPATIONAL RISKS FOR HEALTH OF THE WORKERS OF THE CHEMICAL COMPLEX

E.T. Valeyeva[1], A.B. Bakirov[1], V.A. Kaptsov[2], L.K. Karimova[1], Z.F. Gimayeva[1], R.R.Galimova[1]

[1]FBSI “Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology”, 94 Stepana Kuvykina St., Ufa, 450106, Russian Federation
[2]FSUE “All-Russian Research Institute of Railway Hygiene” of Rospotrebnadzor, 1 Pakgauznoe Shosse St., Bldg. 1, Moscow, 125438, Russian Federation

The article summarizes the materials of long-term studies to assess the working conditions, state of health in workers of the chemical industry - mainly manufacturers of ethylbenzene, styrene, olefin oxides, rocket fuel. It was found that the most adverse working conditions are typical for the production of heptyl, rubber and fiberglass. The causal relationships of working conditions in the form of an increased incidence of early (pre-clinical) stages of occupational diseases, as well as major chronic non-communicable diseases, are identified. It is shown that depending on the tropism, mechanism of action and intensity of the chemical factor a clear staging of the development of pathological changes in the body is recorded. A very high degree of professional conditionality of early toxic hepatitis stages (biliary dyskinesia) in a heptyl production operator was determined, as well as initial manifestations of autonomic-sensory polyneuropathy in hands of the workers splicing rubber products, specific changes of the hand skin in glass production operators. Production-related diseases with a high degree of conditionality in certain categories of workers include diseases of the musculoskeletal system; hypertension had an average degree of conditionality. During in-depth medical examination of 2411 workers it was found that the largest number of healthy individuals were identified in the bulk manufacture of ethylbenzene – styrene (54.7 %), and olefin oxide

(35,0 %) of the number of inspected workers, the least number (12 %) – in the manufacture of rubber products. The remaining workers demonstrated the pathology of various organs and systems.

Based on the results of risk assessment and professional damage to the workers' health the chemical productions are ranked according to their degree of danger, a system of preventive measures and risk management principles has been developed. The programme implementation resulted in the positive effect of more than 2 billion rubles.

Key words: *chemicals, occupational hazard, workers, occupational diseases, pathological changes, preventive measures.*

References

1. Artemov A.V., Brykin A.V., Ivanov M.N. [et al]. Analiz strategii razvitija neftehimii do 2015 goda [Analysis of development strategy of pctrochemkhal industry till 2015]. *Rossijskij himicheskij zhurnal*, 2008, no. 4, pp. 4–14 (in Russian).

2. Valeeva E.T., Karimova L.K., Gimranova G.G. Faktory i pokazateli professional'nogo riska na sovremennyh neftehimicheskih predprijatijah Respubliki Bashkortostan [The factors and indicators of professional risk in the modern petrochemical enterprises of the Republic of Bashkortostan]. *Sovremennye problemy mediciny truda: mate-rialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennyj 50-letiju obrazovanija UfNII medicina truda i jekologii cheloveka, 19–20 oktjabrja 2005*, Ufa, 2005, pp. 82–87 (in Russian).

3. Valeeva E.T., Bakirov A.B., Karimova L.K. Professional'nyj risk dlja zdorov'ja rabotnikov himicheskoj promyshlennosti [Occupational Risks for Chemical Workers' Health]. *Vestnik RGMU*, 2013, no. 5–6, pp. 124–128 (in Russian).

4. Galkin A.F., Husainova R.G. Ocenka i ranzhirovanie neblagoprijatnyh proizvodstvennyh faktorov na neftegazovom predprijatii Severa [Estimation and ranging of adverse production factors at the oil and gas enterprise of the North]. *Fundamental'nye issledovanija*, 2012, no. 6–3, pp. 637–641 (in Russian).

5. Denisov E.I. Professional'nyj risk i profzabolevanija [Occupational hazards and occupational diseases]. *Ohrana truda i social'noe strahovanie*, 1999, no. 6, pp. 61–66 (in Russian).

6. Egorova A.M. Ocenka professional'nogo riska patologii mochevydelitel'noj, gepatobiliarnoj sistem i reproduktivnogo zdorov'ja u metallurgov [Assessment of a occupatiental risk for abnormalities of the urinary and hepatobiliary systems and the reproductive health status in metallurgists]. *Gigiena i sanitarija*, 2009, no. 2, pp. 94–96 (in Russian).

7. Zheglova A.V. Metodicheskie podhody k ocenke professional'nogo riska dlja zdorov'ja rabotajushhih v neblagoprijatnyh uslovijah truda [Guidelines for assessment of an occupational risk to health in those working under poor conditions]. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii*, 2008, no. 1, pp. 46–47 (in Russian).

8. Zaitseva N.V., Shur P.Z., Kiryanov D.A. K voprosu o garmonizacii metodologii ocenki riska dlja zdorov'ja, svjazannogo s professional'nymi i vneshnesredovymi himicheskimi faktorami [On the issue of the harmonization of health risk assessment methodologies related to professional and environmental chemical factors]. *Professija i zdorov'e: materialy IV Vserossijskogo kongressa*, Moscow, 2005, pp. 75–76 (in Russian).

9. Zotova T.M. Ocenka i upravlenie professional'nymi riskami narushenij zdorov'ja rabotajushhih v proizvodstvah organicheskogo sinteza: avtoref. dis. kand. biol. nauk [Assessment and management of occupational risks of health problems in organic synthesis production workers: Abstract. Thesis. Candidate of Biology]. Moscow, 2008, 23 p. (in Russian).

© Valeyeva E.T., Bakirov A.B., Kaptsov V.A., Karimova L.K., Gimayeva Z.F., Galimova R.R., 2016

Valeeva Elvira Timeryanovna – Doctor of Medicine, Head of Occupational Health Department (e-mail: oozr@mail.ru; tel.: +7 (347) 55-30-57)

Bakirov Akhat Barievich – Doctor of Medical Science, professor, Director (e-mail: fbun@uniimtech.ru; tel. +7 (347) 255-19-57).

Kaptsov Valeriy Alexandrovich – Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, prof., Head of the Occupational Health Department (e-mail: kapcovva39@mail.ru; tel.: + 7 (499) 15-33-628).

Karimova Liliya Kazymovna – Doctor of Medical Science, professor, chief researcher (e-mail: iao_karimova@ rambler.ru; tel.: +7 (347) 255-57-21).

Gimaeva Zulfia Fadievna – Candidate of Medical Science, associate professor of the department of clinical pharmacology and therapy department (e-mail: gzf-33@mail.ru; tel.: +7 (927) 31-21-197).

Galimova Rasima Rasikhovna – Candidate of Medicine, senior research fellow of Occupational Health Department (e-mail: oozr@mail.ru, tel.: +7 (347) 55-30-57).

10. Izmerov N. F. Ocenka professional'nogo riska i upravlenie im – osnova profilaktiki v medicine truda [Occupational assessment and management are the basis of prophylaxis in occupational medicine]. *Gigiena i sanitarija*, 2006, no. 5, pp. 14–16 (in Russian).

11. Izmerov N.F., Denisov Je.I., Molodkina N.N. Problema ocenki professional'nogo riska: itogi i perspektivy [Occupational risk assessment issue: results and prospects]. *Mediko-jekologicheskie problemy zdorov'ja rabotajushhih*, Moscow, 2004, no. 1, pp. 13–16 (in Russian).

12. Karamova L.M., Karimova L.K., Basharova G.R. Professional'nyj risk dlja zdorov'ja rabotnikov himicheskih i neftehimicheskih proizvodstv: monografija [Occupational health risk in workers of chemical and petrochemical plants: monograph]. Ufa, 2006, 306 p. (in Russian).

13. Kaptsov V.A., Pankova V.B. Snizhenie riska razvitija profzabolevanij zheleznodorozhnikov: strategii budushhego [Reducing occupational risk in railway workers: strategy for future]. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*, 1998, no. 4, pp. 27–33 (in Russian).

14. Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., E.A. Ryazanova [et al.] Sochetannoe dejstvie proizvodstvennyh faktorov i faktorov obraza zhizni na razvitie nekotoryh proizvodstvenno-obuslovlennyh zabolevanij u rabotnikov mashinostroenija [Combined action of the production factors and lifestyle factors on development of some occupation caused diseases at workers of mechanical engineering]. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk,* 2013, vol. 15, no. 3–6, pp. 2012–2023 (in Russian).

Valeyeva E.T., Bakirov A.B., Kaptsov V.A., Karimova L.K., Gimayeva Z.F., Galimova R.R.Occupational risks for health of the workers of the chemical complex. Health Risk Analysis. 2016, no. 3, pp. 88–97. DOI: 10.21668/health.risk/2016.3.10.eng