

УДК 331.4

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ, НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ,  
НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г.**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

*В статье рассмотрены основные проблемы охраны здоровья в нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности. С первых дней работы институт изучает хроническую интоксикацию продуктами высокосернистой нефти. Для рабочих характерно воздействие вредных химических веществ, которые представлены нефтью, природными химическими веществами, входящими в состав нефти и попутных газов (углеводороды, сероводород, меркаптаны, а также различными реагентами, используемыми в процессе строительства скважин и добычи нефти). В структуре накопленной профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан в нефтедобывающей промышленности ведущее место принадлежит заболеваниям от воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем (79,5%), а также вызванным воздействием физических факторов (10,6%). Профессиональные заболевания с поражением органов дыхания составили 6,4%, интоксикации нефтепродуктами – 3,1%.*

**Ключевые слова:** направления научных исследований, нефтехимическая промышленность

**PRIORITY AREAS OF SCIENCE IN EXTRACTION OF OIL,  
PETROLEUM REFINING, PETROCHEMICAL INDUSTRY**

**Bakirov A.B., Gimranova G.G.**

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

*The article describes the main health problems in the oil and petrochemical industry. Since the early days of the Institute is studying chronic intoxication products sour crude oil. For the workers, characteristic of exposure to harmful chemicals, which are represented by oil, natural chemicals that make up oil and associated gas (hydrocarbons, hydrogen sulfide, mercaptans, as well as the various reagents used in the construction of wells and oil production). In the structure of accumulated occupational morbidity in the Republic of Bashkortostan in the oil industry the leading place belongs to diseases from exposure to physical overload and overvoltage of individual organs and systems (79.5%), as well as caused by physical factors (10.6%). Occupational diseases with damage to the respiratory system accounted for 6.4%, oil intoxication - 3.1%.*

**Key words:** areas of scientific research, petrochemical industry

С первых дней своего существования институт был ориентирован на гигиенические проблемы в нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности. Вместе с ростом индустриализации республики, профильными отраслями для института также стали нефтехимия, добыча и переработка газа, строительство и эксплуатация магистральных трубопроводов. В институте были широко развернуты работы не только на территории

Башкортостана, но и в Татарстане, Оренбургской области, Западной Сибири, Белоруссии, Казахстане, Азербайджане и многих других регионах страны, связанных с добычей и переработкой нефти и газа. Институт был экспертом от начала проектирования до ввода в действие таких отраслевых гигантов, как Нижнекамский и Тобольский нефтехимические комбинаты, нефте- и газоперерабатывающие комплексы в городах Мозыре, Павлодаре, Оренбурге, Астрахани.

Основным направлением в научно-исследовательской деятельности с первых дней работы явилось изучение клиники хронической интоксикации продуктами высокосернистой нефти (комбинированное воздействие углеводородов и сероводорода), как отдельной нозологической формы профессионального заболевания. Исследовались некоторые стороны патогенеза этого заболевания, разрабатывались новые методы ранней диагностики и лечения, экспертизы трудоспособности и профилактики. В частности, было установлено, что наиболее ранним проявлением неблагоприятного влияния продуктов сернистой нефти на организм человека является нарушение функционального состояния нервной системы, обмена веществ и функции печени. Показана значительная роль гипоталамических структур в генезе возникающих нарушений нервной системы.

Проведено комплексное обследование состояния здоровья рабочих, имеющих длительный контакт с продуктами сернистой нефти. Уточнены многие вопросы клиники и патогенеза хронического отравления бензином.

Сотрудниками института впервые была установлена связь условий и характера труда с частотой некоторых заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата у рабочих, занятых бурением нефтяных скважин. Впервые изучены распространенность, клиника, особенности течения профессиональных заболеваний рук у бурильщиков, выявлены основные клинические формы, установлены сроки, последовательность их развития. Впервые дано научное обоснование и разработан комплекс мероприятий по оптимизации условий труда на буровых установках.

Проведены сравнительные исследования состояния здоровья женщин, длительно работающих на нефтеперерабатывающих заводах. Выявлено, что женщины более чувствительны к воздействию химических веществ, чем мужчины. У них наблюдается более тяжелое и стойкое течение интоксикации нефтепродуктами. Наблюдается нарушение специфических функций женского организма.

По заказу Государственного комитета по профессионально-техническому образованию при Совете Министров СССР изучены клинико-физиологические и биохимические показатели организма подростков, обучающихся в системе профессионально-технического образования основным профессиям нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства, дана оценка условий обучения при различных режимах, разработаны рекомендации по оптимизации процесса обучения. По заданию Министерства здравоохранения СССР проведены научные исследования и обоснованы медицинские противопоказания к приему абитуриентов в специальные учебные заведения.

В условиях клиники института прослежена эффективность комплексного лечения больных методами аэроионотерапии, иглорефлексотерапии, магнитотерапии, сероводородными ваннами, медикаментозной терапией. Впервые был успешно применен метод иглорефлексотерапии для лечения хронической интоксикации бензином.

Сотрудничая с 1997 года с Всемирной Организацией Здравоохранения в рамках указанных направлений, в институте выполнялись научно-исследовательские работы: «Физиолого-гигиеническая диагностика безвредного стажа, как универсальная оценка и прогноз профессионального риска здоровья работника в нефтегазодобывающей промышленности», «Экологические и профессиональные критерии риска работников

производств и населения, проживающего на территории размещения нефтехимических производств».

За эти годы учеными института успешно реализованы научные исследования в рамках отраслевой научно-исследовательской программы «Гигиеническая безопасность России и пути ее обеспечения (на 2006-2010 гг.)», «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России (2011-2015 гг.)».

Проведена оценка профессионального риска ущерба здоровью работников в нефтедобывающей, нефтехимической промышленности, разработана и внедрена концептуальная модель оценки и управления профессиональным риском, направленная на улучшение условий труда, сохранение здоровья работников, обобщены материалы по анализу условий труда и трудового процесса, распространенности сердечно-сосудистой патологии у работников нефтедобывающей промышленности и в производстве нефтепродуктов.

Республика Башкортостан является одним из основных нефтедобывающих районов России. Компания «Башнефть» осуществляет полный цикл работ, начиная с геологической разведки нефтяных и газовых месторождений и заканчивая сдачей годовой продукции потребителям. На ее долю приходится более 20% промышленной продукции республики. Ежегодно добывается 12 млн. тонн нефти.

Промышленность республики находится во взаимосвязи практически со всеми секторами экономики и оказывает на их развитие существенное влияние.

Ведущими отраслями специализации являются топливная промышленность, химия и нефтехимия, электроэнергетика, металлургия, машиностроение, сельскохозяйственная, легкая и пищевая промышленности.

Индекс промышленного производства в 2015 году составил 10,1% относительно 2014 года. Добыча всех видов полезных ископаемых с начала года увеличена на 2,0%. При этом добыча топливно-энергетических полезных ископаемых превысила уровень 2014 г. на 3,6%, в том числе: нефтедобыча с учетом объемов за пределами республики – на 0,9%, на территории Башкортостана – на 2,7%, добыча природного и попутного газа – на 5,3%, предоставление услуг по добыче нефти и газа – на 4,4%.

На риски приобретения профессиональной патологии в течение трудовой деятельности существенное влияние оказывают как производственные факторы (уровень охраны труда, условия труда, профессиональная реабилитация, уровень применения средств защиты), так и социально-экономические (уровень жизни, бытовая устроенность, социальная и семейная адаптация, личный потенциал здоровья работника). Из комплекса производственных факторов условия труда работников являются основным фактором риска формирования профессиональной и производственно-обусловленной патологии.

Согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) нефтедобывающие производства входят в раздел «Добыча сырой нефти и природного газа; предоставление услуг в этих областях». По данным Федеральной службы государственной статистики удельный вес работников производств по добыче сырой нефти и природного газа, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда, растет из года в год (в 2010 г. – 30,2%, 2011 г. – 31,9%, 2012 г. – 32,4%, 2013 г. – 32,4%, 2014 г. – 45,7%).

В нефтедобывающей отрасли занято около 40 тысяч рабочих основных профессий. Это бурильщики, помощники бурильщиков, операторы по добыче нефти и газа (ДНГ), операторы подземного ремонта скважин (ПРС) и капитального ремонта скважин (КРС), поддержания пластового давления (ППД), машинисты подъемников, трубоукладчиков, промысловых агрегатов, слесари-ремонтники и другие (более 40 профессий).

В комплексе производственных факторов ведущее место занимают физические факторы: вибрация, шум, тяжесть труда и соответствующему сезону году неблагоприятные

параметры микроклимата. Для ряда работ характерна вероятность воздействия вредных химических веществ, которые представлены нефтью, природными химическими веществами, входящими в состав нефти и попутных газов (углеводороды, сероводород, меркаптаны, а также различными реагентами, используемыми в процессе строительства скважин и добычи нефти).

Условия труда работников основных профессий относятся, в большинстве случаев, к вредному 3 классу 1-3 степени вредности. Интенсивность воздействия вредных производственных факторов колеблется в зависимости от вида выполняемых работ. Наиболее высокие уровни вредных производственных факторов характерны для бурения скважин, где интегральный уровень опасности соответствует второй-третьей степени вредности третьего класса условий труда.

В структуре накопленной профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан в нефтедобывающей промышленности ведущее место принадлежит заболеваниям от воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем (79,5%), а также вызванным воздействием физических факторов (10,6%). Профессиональные заболевания с поражением органов дыхания составили 6,4%, интоксикации нефтепродуктами – 3,1%. Средний стаж возникновения профессионального заболевания у рабочих нефтедобычи составил 22,3 года.

За последние годы сотрудниками института обследовано более 18000 нефтяников. Результаты проведенного углубленного медицинского осмотра свидетельствуют, что здоровыми признано лишь 22,0% обследованных, а 78,0% рабочих страдают различной хронической патологией. Ведущее место в структуре выявленной патологии занимали заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы – 33,5%, болезни системы кровообращения – 30,1%, заболевания ЛОР-органов – 17,7%, желудочно-кишечного тракта – 11,3%.

По результатам углубленного обследования в клинике 11,4% нефтяников даны противопоказания к дальнейшей работе в условиях воздействия вредных производственных факторов. Ранее выявление лиц с начальными признаками профессиональной патологии, своевременное проведение лечебно-реабилитационных мероприятий в значительной степени способствовало снижению уровня профессиональной заболеваемости у нефтяников.

Крупнейшим базовым сегментом экономики является и химический комплекс, включающий нефтеперерабатывающую и нефтехимическую промышленность.

За последние годы в этих отраслях промышленности отмечался рост числа работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам: от 15-30% в нефтехимии до 58,7% в нефтепереработке. Это обусловлено, прежде всего, высокой степенью износа основных производственных фондов, который по отдельным видам оборудования составляет от 80 до 100%.

Показатели профессиональной заболеваемости в отраслях по данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека за последние 5 лет составили от 1,93 до 3,14 на 10000 работающих. Основную роль в развитии профзаболеваний играют несовершенство технологических процессов (53,7%) и конструктивные недостатки машин (27,8%). В отрасли занято более 30 тысяч работающих основных профессий: аппаратчики, операторы, клейщики, слесари по ремонту, машинисты технологических компрессоров и др.

Нефтеперерабатывающие заводы состоят из двух основных производственных блоков: топливного и масляного. Ведущими вредными факторами в нефтепереработке являются производственный шум и вредные химические вещества третьего и четвертого классов опасности, основное место среди которых принадлежит углеводородам. Однако в воздухе

рабочей зоны присутствуют и вещества второго класса опасности – бензол и сероводород, первого класса – наиболее значимым из которых является 3,4-бенз(а)пирен. Условия труда во всех производствах, связанных с переработкой нефти, соответствуют чаще всего классу 3.1.

Нефтехимическая и химическая промышленности представлены большим количеством разнообразных производств: мономеров, синтетических каучуков, полиэтиленов и полипропиленов, различных производств органического синтеза, включая производство твердого топлива, резино-технических изделий (РТИ), производство синтетических волокон.

Для нефтехимических производств ведущими вредными факторами являются вредные химические вещества, шум и повышенная напряженность труда. Условия труда в профессиях одного и того же производства характеризуются сочетанием преобладающего фактора, интенсивность которого существенно выше нормативных величин (для аппаратчиков – напряженность труда, для машинистов – шум, для слесарей и работников производств РТИ – тяжесть труда), с комплексом вредных веществ, типичных для каждого технологического процесса. Для большинства рабочих мест характерно наличие в воздухе рабочей зоны сложного комплекса вредных веществ 1-4 классов опасности с различным характером действия на организм работника – раздражающее, нейтропное, гемато-, гепатотропное, промышленные канцерогены, в сочетании с шумом и неблагоприятным микроклиматом.

Действие химических веществ, как правило, носит комбинированный характер при интермиттирующем режиме. Концентрации возрастали при проведении газоопасных работ (чистка и ремонт оборудования, отбор технологических проб). Наиболее высокие уровни зарегистрированы в производствах оксидов олефинов окись этилена, окись пропилена) и гептила, где максимальные концентрации отдельных веществ достигали 8-10 ПДК.

В подавляющем большинстве каждый отдельный фактор в нефтехимических производствах характеризуется малой и средней интенсивностью (класс 2.0 – 3.2).

В тоже время наиболее неблагоприятные условия труда выявлены среди аппаратчиков производства гептила – класс 3.4., операторов производства стекловолокна и клейщиков, шпединг-машинистов РТИ – класс 3.3. Таким образом, работающие в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности подвергаются воздействию комплекса производственных факторов, интенсивность которых, как правило, приводит к развитию профессиональных болезней легкой и средней тяжести и росту производственно обусловленной патологии.

В структуре профессиональных заболеваний у работников изученных производств на долю заболеваний химической этиологии приходилось 72,5% всей патологии. У работающих наиболее часто встречаются такие профессиональные заболевания, как поражение кожи химической этиологии, профессиональные заболевания бронхов и легких (профессиональный бронхит, бронхиальная астма), токсическое поражение печени (токсический гепатит), периферической нервной системы (вегетативно-сенсорная полинейропатия), профессиональная тугоухость шумовой этиологии. Нередкими среди работающих различных производств являются и острые отравления.

Наиболее частой причиной отравления являлись аммиак, сероводород, карбонила никель, диметилформамид, формальдегид, бензол, обладающие выраженным остронаправленным действием. Особенностью профессиональных отравлений был их групповой характер (до 7 человек).

Проведенные молекулярно-генетические исследования свидетельствовали о роли генов биотрансформации ксенобиотиков в механизмах формирования и развития отдельных профессиональных заболеваний. Так, гены GSTM1 и GSTT1 участвовали в процессах токсического поражения печени у работников производств основных органических веществ (гептил), при этом генотип Val/Val гена GSTP1 являлся маркером устойчивости организма к



действию гепатотропных ядов. У операторов производства стекловолокна минорные аллели Pro и dup 16 гена TP53 (в 4-м экзоне и 3-м интроне, соответственно) были ответственны за повышенный риск развития онкологических заболеваний кожи, причем негативное влияние усиливалось при их сочетании.

Охрана здоровья рабочих обеспечивается системой мероприятий, направленных в первую очередь на создание безопасных условий труда и предоставление работникам квалифицированной медицинской помощи. Во всех нефтяных производствах производится большая работа по обеспечению безопасности труда и сохранению здоровья работающих. Имеются стандарты предприятия по охране труда, направленные на организацию профилактической работы, разработку оформления и обращения инструкций по охране труда, обучение и проверку знаний правил, норм и инструкций по охране труда, организацию обучения безопасности труда рабочих. Для предупреждения производственного травматизма, аварийности, обеспечения безопасности и безвредных условий, своевременного устранения нарушений действующих норм и правил в компании проводится 4-х ступенчатая система контроля. Ступенчатый контроль является основной формой контроля администрации и профсоюзного комитета объединения за состоянием условий и безопасности труда на рабочих местах, участках, цехах, а также соблюдения всеми службами, должностными лицами и работающими требований трудового законодательства, стандартов безопасности, правил, норм, инструкций и других нормативных документов. Организован и успешно действует контроль за эксплуатируемым оборудованием, включающий различные планово-предупредительные ремонты, технические освидетельствования, обеспечение оборудования и инструмента системами и приборами безопасности. Известно, что на здоровье работника, занятого в неблагоприятных условиях труда, помимо факторов рабочей среды и трудового процесса, оказывает существенное влияние качество медицинского обслуживания, а также образ жизни самого работника. Одним из основных направлений сохранения и укрепления здоровья рабочих является организация медицинского обслуживания работающих – создание мониторинга за состоянием здоровья рабочих по результатам периодических медицинских осмотров, проведенных специалистами института в целях своевременного проведения дифференцированных лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий.

Разработанная система мер по сохранению здоровья нефтяников, направленная на снижение риска формирования профессиональных, производственно-обусловленных заболеваний, включающая меры первичной и вторичной профилактики, внедрена в практику лечебно-профилактических учреждений Республики Башкортостан, обслуживающих нефтяников.