

# ***Медицина труда и экология человека***

**2016. №3**

**Сетевое издание ISSN 2411-3794**



12+

[uniimtech.ru](http://uniimtech.ru)



# Медицина труда и экология человека

2016, №3

ISSN 2411-3794

## Occupational health and human ecology

2016, №3

### **Учредитель**

Федеральное бюджетное учреждение науки

«Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

**Главный редактор** - А.Б. Бакиров, д.м.н., проф., академик АН РБ – директор ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

**Зам. главного редактора** - Г.Г. Гимранова, д.м.н.

### **Редакционный совет:**

А.Ю. Попова, д.м.н. проф. (Россия, Москва)  
С.П. Алиев, д.м.н., проф. (Таджикистан, Душанбе),  
И.В. Бухтияров, д.м.н., проф. (Россия, Москва),  
А.И. Верещагин, к.м.н. (Россия, Москва),  
Н.В. Зайцева, д.м.н., ак. РАН (Россия, Пермь),  
Н.Ф. Измеров, д.м.н., ак. РАН (Россия, Москва),  
И.З. Мустафина, к.м.н. (Россия, Москва),  
В.Н. Ракитский, д.м.н., ак. РАН (Россия, Москва),

Ю.А. Рахманин, д.м.н., проф. (Россия Москва),  
Р.С. Рахманов, д.м.н., проф. (Россия, Н.Новгород),  
А.Я. Рыжов, д.б.н., проф. (Тверь, Россия),  
К.З. Сакиев, д.м.н., проф. (Казахстан, Караганда),  
Е.Г. Степанов, к.м.н. (Россия, Уфа),  
В.Ф. Спиринов, д.м.н. проф. (Россия, Саратов)  
В.А. Тутьян, д.м.н., проф. (Россия, Москва)  
Х.Х. Хамидулина, д.м.н., проф. (Россия, Москва)  
С.А. Хотимченко, д.м.н., проф. (Россия, Москва).

### **Редакционная коллегия:**

Г.Р. Башарова д.м.н. (Россия, Уфа)  
Л.Н. Белан, д.г.-м.н., (Россия, Уфа),  
Э.Т. Валеева, д.м.н. (Россия, Уфа),  
Т.В. Викторова, д.м.н., проф. (Уфа, Россия)  
М.Г. Гайнуллина, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
Н.Н. Егорова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
Т.Р. Зилькарнаев, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
Л.К. Ибраева, д.м.н., проф. (Казахстан, Караганда),  
Л.М. Карамова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
Л.К. Каримова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),

В.О. Красовский, д.м.н. (Россия, Уфа),  
А.М. Колбин, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
А.Р. Мавзютов, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
Г.Г. Максимов, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
В.А. Мышкин, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
Х.А. Саидов, к.м.н. (Таджикистан, Душанбе),  
О.В. Сивочалова, д.м.н., проф. (Россия, Москва)  
Р.А. Сулейманов, д.м.н. (Россия, Уфа),  
З.Р. Терегулова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),  
М.Р. Яхина, к.б.н. (Россия, Уфа)

### **Редакция**

зав. редакцией – Каримов Д.О.  
научный редактор – Ларионова Т.К.  
технический редактор – Даукаев Р.А.

технический редактор – Кутлина Т.Г.  
технический секретарь – Кудояров Э.Р.  
переводчики – Полюткина З.Р., Башарова Г.М.  
корректор – Нургалиева Р.Р.

Адрес редакции: Российская Федерация, 450106, Республика Башкортостан,  
город Уфа, улица Степана Кувыкина, дом 94

Тел.: (347) 255-19-57, Факс: (347) 255-56-84

**E-mail: [journal@uniimtech.ru](mailto:journal@uniimtech.ru)**

**Электронная версия журнала — на сайте <http://uniimtech.ru/>**

**ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЕ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ 27.07.2015, НОМЕР СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭЛ № ФС77-62546**

Перепечатка текстов без разрешения редакции запрещена.

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Возрастное ограничение: 12+. Подписано в печать: 28.09.2016

©ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ,  
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ, НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г.....5**

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ  
НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

**Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Егорова Н.Н., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р.,  
Сырыгина Д.А.....11**

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА  
ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

**Давлетнуров Н.Х., Роевко Е.А., Степанов Е.Г., Жеребцов А.С.....18**

КОМПЛЕКСНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. УФЫ

**Овсянникова Л.Б., Степанов Е.Г., Казак А.А., Целоусова О.С.....25**

МОНИТОРИНГ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ КАК ЭЛЕМЕНТ  
ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

**Секретарев В.И., Овсянникова Л.Б., Минин Г.Д., Степанов Е.Г., Казак А.А.,  
Давлетнуров Н.Х.....30**

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИЦ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

**Гайнуллина М.К., Якупова А.Х., Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Галимова Р.Р.....36**

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ЗА 2013-2015 ГГ.

**Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Гильманов Ш.З., Ямалиев А.Р.....44**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

**Магзюмова З.М., Степанов Е.Г., Пермина Г.Я., Давлетнуров Н.Х.....52**

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ЖИТЕЛЕЙ УФЫ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ПО  
СОСТАВУ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

**Ларионова Т.К., Даукаев Р.А, Аллаярова Г.Р., Адиева Г.Ф., Печерская В.Л.....56**

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ГЕПАТИТОВ НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНО-  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

**Кутлина Т.Г., Галимова Р.Р., Каримов Д.О., Мухаммадиева Г.Ф., Зиатдинова М.М..61**

ТРАНСЛОКАЦИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

**Хуснутдинова Н.Ю., Дубинина О.Н.....65**

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 буровиков, 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 стекловолкна 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.

УДК 614.777

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Валеев Т.К.<sup>1</sup>, Сулейманов Р.А.<sup>1</sup>, Егорова Н.Н.<sup>1</sup>, Бактыбаева З.Б.<sup>1</sup>, Рахматуллин Н.Р.<sup>1</sup>,  
Сырыгина Д.А.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

*В статье представлены материалы эколого-гигиенических исследований по оценке возможного неблагоприятного воздействия и уровней риска здоровью населения г. Уфы, связанных с употреблением питьевых вод. Полученные результаты свидетельствуют о существующей опасности канцерогенного риска для здоровья населения. Основной вклад в суммарные величины канцерогенного риска вносят шестивалентный хром, мышьяк, пентахлорфенол, дихлоруксусная кислота, хлороформ, бромдихлорметан, дибромхлорметан. Использование хлора и хлорсодержащих дезинфицирующих средств на этапе водоподготовки (обеззараживания) питьевой воды способствует увеличению количественного содержания канцерогенных веществ.*

**Ключевые слова:** питьевое водоснабжение, риск здоровью населения

## THE HYGIENIC CHARACTERISTIC OF RISK OF INFLUENCE OF QUALITY OF WATER ON HEALTH OF THE POPULATION OF LARGE INDUSTRIAL CENTRE

Valeev T.K.<sup>1</sup>, Sulejmanov R.A.<sup>1</sup>, Egorova N.N.<sup>1</sup>, Baktybaeva Z.B.<sup>1</sup>, Rakhmatullin N.R.<sup>1</sup>,  
Syrygina D.A.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Bashkortstan Federal Agency for Surveillance of Consumer Rights and Human Wellbeing,  
Ufa, Russia

*The paper presents the materials of ecological-hygienic studies on possible hazards and health risk factors of the population of Ufa associated with drinking water. The data obtained show the existing danger of cancerogenic health risks of the population. The basic contribution to cancerogenic risks is related to six-valent chrome, arsenic, pentachlorophenol, dichloroacetic acid, chloroform, bromdichloromethane, dibromochloromethane. Use of chlorine and chlorine-containing disinfectants at a stage of water-preparation (disinfecting) of drinking water causes an increase in the quantitative concentration of cancerogenic substances.*

**Key words:** drinking water supply population health risks

Водные ресурсы, используемые для питьевых и хозяйственно-бытовых целей, являются значимым фактором риска, оказывающим существенное влияние на уровень здоровья людей. В условиях ухудшения экологической обстановки, интенсивного загрязнения как поверхностных, так и подземных централизованных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения техногенными продуктами хозяйственной деятельности человека, резкого увеличения химического разнообразия загрязняющих соединений наблюдается снижение качества питьевой воды, что создает серьезную опасность для здоровья населения [2, 8, 10].

Одним из источников загрязнения питьевой воды органическими соединениями является процесс хлорирования, который выполняет роль барьера в отношении поступления патогенных микроорганизмов в водопроводные сети городских агломераций [2, 5, 13]. Основным недостатком дезинфекции питьевой воды хлором является образование токсичных галогенорганических продуктов, что приводит к снижению качества питьевой воды. Наиболее распространенными из них являются тригалогенметаны (бромформ, хлороформ, бромдихлорметан, дибромхлорметан) и галогенуксусные кислоты (моноклоруксусная, дихлоруксусная, трихлоруксусная и др.) [2–7, 13–14].

Несмотря на то, что большинство хлорорганических веществ обнаруживается в воде в «следовых» количествах, они могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Так, гигиеническими исследованиями выявлена взаимосвязь между количеством онкологических заболеваний и употреблением населением хлорированной воды [6–7, 15]. Имеются сведения о различных неблагоприятных биологических эффектах галогенорганических соединений, образующихся при обеззараживании питьевой воды хлором. В частности, показано, что многие из них отличаются полиморфизмом токсического действия, вызывают гепато-, ренотоксические реакции, некоторые нарушают функции сердечно-сосудистой и нервной систем [7]. Многочисленные работы посвящены потенциальной возможности развития онкологических заболеваний у людей, употребляющих для питья хлорированную воду, – чаще всего рака мочевого пузыря и рака прямой кишки [6, 18, 20]. Кроме того, имеются данные, свидетельствующие о том, что с действием тригалогенметанов могут быть связаны нарушения течения беременности у женщин: задержка внутриутробного развития плода, снижение массы тела новорожденных, преждевременные роды, врожденные дефекты развития плода [19, 21].

Учитывая вышеизложенное, нами были проведены эколого-гигиенические исследования по оценке возможного неблагоприятного воздействия и уровней риска здоровью населения отдельных территорий г. Уфы, связанных с употреблением питьевых вод централизованного водоснабжения основных водозаборов города. Актуальность проблемы обусловлена значительной техногенной нагрузкой на р. Уфа, являющейся основным источником централизованного водоснабжения населения миллионного города.

#### **Объекты и методы исследования.**

Оценку экспозиции и установление среднесуточных доз поступления в организм человека вредных химических факторов проводили на основании анализа средних многолетних концентраций веществ (1995–2013 гг.), присутствующих в воде, из сети системы централизованного питьевого водоснабжения Уфы (открытый речной водозабор (ПВ)) и 2 водозаборов инфильтрационного типа (ИВ1 и ИВ2) как воды водоисточника в местах водозабора, так и питьевой воды перед поступлением в водопроводную сеть. В соответствии с целью работы рассматривался сценарий экспозиции, предполагающий поступление вредных веществ пероральным путем с водой. Расчеты и анализ риска для здоровья населения, проживающего в Уфе, проводились в соответствии с Руководством «По оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» Р 2.1.10.1920-04 [11]. При оценке канцерогенного и неканцерогенного рисков здоровью населения, связанных с использованием питьевых вод, были использованы материалы исследований лабораторий Центра аналитического контроля качества воды МУП



«Уфаводоканал», Центра гигиены и эпидемиологии по РБ, а также результаты, полученные отдельными исследователями [1–2, 6–10, 12–17]. Для полноты исследования, а также в целях прогноза различных сценариев риска, в виду отсутствия реальных концентраций отдельных веществ, нами были использованы величины, составляющие  $\frac{1}{2}$  предела количественного определения химического соединения. Например, содержание шестивалентного хрома по данным результатов исследований качества питьевой воды составляет менее  $0,01 \text{ мг/дм}^3$ , используемая нами величина для расчетов в данном случае –  $0,005 \text{ мг/дм}^3$ . Такой прием допускается согласно Р 2.1.10.1920-04 и позволяет избежать значительной асимметрии кривой распределения концентраций, возникающей в случае принятия нулевой концентрации [11].

#### **Результаты и обсуждение.**

Существующее водоснабжение г. Уфы представляет собой единую систему хозяйственно-питьевого водоснабжения. Территория города зонирована и практически полностью обеспечена централизованными коммуникациями водопровода и канализации. Основным источником питьевого водоснабжения г. Уфы является р. Уфа, на которой базируется 5 крупных водозаборов: 1 поверхностный водозабор ковшового типа и 4 водозабора инфильтрационного типа. Водозабор ковшового типа осуществляет забор воды непосредственно из реки. Очистные сооружения состоят из установки ультрафиолетового обеззараживания, микрофильтров для удаления грубых взвесей, горизонтальных отстойников и скорых фильтров. Очистка воды на инфильтрационных водозаборах состоит из естественной фильтрации грунтовой воды через подземные пласты и стадии обеззараживания хлорсодержащими реагентами.

Вода Уфимского водопровода ежедневно контролируется Центром аналитического контроля качества воды МУП «Уфаводоканал» по 105 обязательным показателям. Кроме того, в режиме мониторинга контролируется еще до 300 органических веществ, благодаря чему есть информация о приоритетных загрязнителях региона и имеется возможность отслеживать качественный состав воды водоисточника.

Как показал анализ многолетних исследований, достоверных и длительных превышений гигиенических нормативов в питьевых водах основных водозаборов г. Уфы ни по одному определяемому веществу не зарегистрировано. Среднегодовая концентрация по ним составляла  $0,1\text{--}0,6$  ПДК, за исключением жесткости и содержания железа. В питьевой воде централизованного водоснабжения города присутствует около 30 канцерогеноопасных соединений. Многие из этих веществ находятся в следовых количествах и не превышают гигиенические нормы, соответственно, не должны оказывать негативного влияния на здоровье человека.

Значения средних многолетних концентраций соединений: хлороформ, бромдихлорметан, дибромхлорметан, дихлоруксусная кислота – в питьевой воде значительно выше концентраций таковых в воде водоисточника в местах водозабора. Это дает основание полагать, что концентрации этих соединений в воде увеличиваются в результате процесса обеззараживания воды хлорсодержащими дезинфицирующими средствами, что в свою очередь может способствовать и повышению риска здоровью населения.

Оценка канцерогенного риска проведена по 17 химическим соединениям, обладающими канцерогенными свойствами, являющимися наиболее приоритетными загрязнителями питьевых вод. Результаты оценки канцерогенной опасности для здоровья населения показали, что индивидуальные уровни рисков по всем веществам относятся к первому и второму диапазонам, что соответствует допустимому и предельно-допустимому риску (табл.). Суммарные канцерогенные риски здоровью населения, проживающего на изучаемых территориях города, при употреблении питьевых вод находятся на уровне от  $1,9E-04$  до  $2,3E-04$ , что в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 [11] относится к третьему диапазону – неприемлемый уровень риска. Наибольший вклад в суммарные величины канцерогенного риска вносят шестивалентный хром ( $8,8E-05$ ), мышьяк ( $6,4E-05$ ), а также ряд хлор- и броморганических соединений, образующихся в процессе обеззараживания (хлорирования) природной воды: пентахлорфенол ( $2,0E-05$ ), дихлоруксусная кислота ( $6,0E-06$ - $2,5E-05$ ), хлороформ ( $1,8E-06$ - $6,0E-06$ ), бромдихлорметан ( $5,0E-06$ - $8,1E-06$ ), дибромхлорметан ( $1,7E-06$ - $3,4E-06$ ).

Таблица

**Уровень канцерогенного риска для населения г. Уфы, связанного с содержанием в питьевых водах канцерогеноопасных веществ**

Показатели	Наименование водозабора		
	ПВ	ИБ1	ИБ2
Хлороформ	$6,0E-06$	$1,8E-06$	$1,2E-06$
Бромдихлорметан	$8,1E-06$	$8,1E-06$	$5,0E-06$
Дибромхлорметан	$1,7E-06$	$3,4E-06$	$2,2E-06$
Дихлоруксусная кислота	$2,5E-05$	$3,8E-06$	$6,0E-06$
Бенз(а)пирен	$1,3E-07$	$1,0E-07$	$1,3E-07$
Свинец	$2,0E-07$	$2,0E-07$	$2,0E-07$
Хром (6 <sup>+</sup> )	$8,8E-05$	$8,8E-05$	$8,8E-05$
Кадмий	$8,0E-07$	$8,0E-07$	$8,0E-07$
Бериллий	$9,0E-06$	$9,0E-06$	$9,0E-06$
Мышьяк	$6,4E-05$	$6,4E-05$	$6,4E-05$
1,2-Дихлорэтан	$1,9E-06$	$1,9E-06$	$1,9E-06$
Трихлорэтилен	$1,2E-07$	$1,2E-07$	$1,2E-07$
Бензол	$1,1E-06$	$1,1E-06$	$1,1E-06$
ДДТ	$3,7E-06$	$3,7E-06$	$3,7E-06$
2,4-Д	$2,1E-07$	$2,1E-07$	$2,1E-07$
Пентахлорфенол	$2,0E-05$	$2,0E-05$	$2,0E-05$
Бромформ	$1,7E-07$	$1,7E-07$	$1,7E-07$
Суммарный индивидуальный канцерогенный риск	$2,3E-04$	$2,0E-04$	$1,9E-04$
Популяционный канцерогенный риск (число доп. случаев)	56,5*	10,0**	95,0***

Примечание: \* численность населения – 245500 чел.; \*\* численность населения – 48247 чел.; \*\*\* численность населения – 499600 чел.

Результаты расчетов суммарных канцерогенных рисков для всех трех оцениваемых водозаборов Уфы свидетельствуют об одинаковом уровне канцерогенной опасности для населения. Это объясняется одним источником питьевого водоснабжения – р. Уфа, где базируются основные водозаборы города, а также аналогичным процессом водоподготовки (обеззараживания воды) и, как следствие, образованием дополнительных канцерогенных веществ из ряда хлор- и броморганических соединений.

Уровни популяционных канцерогенных рисков для населения отдельных территорий Уфы составили: для жителей, потребляющих питьевую воду из ПВ – 56 дополнительных случаев, ИВ1 – 10 случаев, ИВ2 – 95 случаев.

Для оценки неканцерогенного риска здоровью населения города Уфы при пероральном поступлении химических веществ с питьевой водой были использованы те же химические вещества. Полученные показатели расчетов риска неканцерогенных эффектов являются допустимыми и свидетельствуют о незначительной опасности. Наиболее значимыми показателями среди них являются индексы опасности поражения центральной нервной системы (0,24–0,43), органов желудочно-кишечного тракта (0,21–0,22), печени (0,19–0,40), почек (0,14–0,23).

#### **Заключение.**

Питьевая вода, подаваемая населению Уфы, в целом соответствует гигиеническим требованиям государственных стандартов: достоверных и длительных превышений гигиенических нормативов в питьевых водах не зарегистрировано, в том числе и по канцерогеноопасным соединениям. Результаты расчетов оценки канцерогенной опасности для здоровья населения показали, что индивидуальные уровни рисков по всем исследуемым веществам (17 канцерогенов) соответствуют допустимому и предельно допустимому риску.

В то же время рассчитанные величины суммарных канцерогенных рисков свидетельствуют о неприемлемых уровнях риска. Следует отметить, что существенный вклад в суммарные величины канцерогенного риска вносят ряд хлор- и броморганических соединений, образующихся в процессе обеззараживания (хлорирования) природной воды: пентахлорфенол ( $2,0E-05$ ), дихлоруксусная кислота ( $6,0E-06-2,5E-05$ ), хлороформ ( $1,8E-06-6,0E-06$ ), бромдихлорметан ( $5,0E-06-8,1E-06$ ), дибромхлорметан ( $1,7E-06-3,4E-06$ ).

Уровни популяционных канцерогенных рисков для населения отдельных территорий Уфы составили: для жителей, потребляющих питьевую воду из поверхностного водозабора (245500 чел.) – 56 дополнительных случаев; инфильтрационных водозаборов: ИВ1 (48247 чел.) – 10 и ИВ2 (499600 чел.) – 95 случаев. Данные величины популяционных канцерогенных рисков отражают дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении всей жизни (70 лет) вследствие воздействия содержащихся в питьевой воде канцерогеноопасных соединений.

Результаты оценки канцерогенного риска для здоровья населения, обусловленного питьевой водой согласуются с исследованиями других авторов [1, 8, 15–17], а также подтверждаются данными об уровнях и тенденциях показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями по данным Минздрава Республики Башкортостан.



Полученные показатели расчетов риска неканцерогенных эффектов являются допустимыми и свидетельствуют о незначительной опасности. Необходимо учитывать, что данная оценка неканцерогенных рисков была проведена только с учетом отдельных загрязнителей (19 химических веществ) и поэтому она может не в полной мере отражать реальную ситуацию.

Следует отметить, что на надежность итоговых оценок оказывает влияние недостаточная степень полноты и репрезентативности химико-аналитических данных, а также отсутствие исследований по оценке риска питьевой воды в распределительной сети, непосредственно поступающей к потребителям. Поскольку оценка риска проводилась в отношении максимально экспонированного индивида и полученные величины относятся к уровню неприемлемого риска, целесообразно проведение расширенных исследований на основе данных о реальных экспозиционных нагрузках, которым подвергаются жители этих районов. Кроме того, требуется выявление относительного вклада каждого источника водоснабжения в риск развития онкологических и неонкологических заболеваний в целях создания наиболее благоприятных условий для последующего процесса управления риском. Методология управления риском предполагает разработку и выбор эффективной стратегии по регулированию неблагоприятного воздействия загрязненных питьевых вод на состояние здоровья населения г. Уфы.

#### **Список литературы:**

1. Байкина И.М., Давлетнуров Н.Х., Нафикова Г.Р., Степанов Е.Г., Сулейманов Р.А., Халфина Р.Р. Канцерогенные риски для здоровья населения в некоторых городах Республики Башкортостан //Матер. симпозиума /Инновационные технологии для модернизации водохозяйственного комплекса. – Уфа: ЦИТО, 2012. – С. 34–39.
2. Вагнер Е.В. Влияние технологических параметров и качества природной воды на образование галогенуксусных кислот в составе продуктов дезинфекции воды хлором (на примере питьевой воды г. Уфы): Автореф. дисс.... канд. хим. наук. – М., 2012. – 17 с.
3. Васильева А.И., Киреева Е.Н., Вождяева М.Ю., Гагарина Л.Н., Цыпышева Л.Г., Кантор Л.И. Источники образования броморганических соединений в питьевой воде. //V Международный конгресс «Вода: экология и технология». Экватор 2000. – М., 2000. – С. 311–312.
4. Вождяева М.Ю. Методология организации экологического мониторинга ограниченно-летучих органических соединений в воде (на примере промышленно развитого региона): Дисс. ... докт. хим. наук. – М., 2015. – 335 с.
5. Гончарук В.В., Клименко Н.А., Савчина Л.А. и др. Современные проблемы технологии подготовки питьевой воды //Химия и технология воды. – 2006. – Т. 28. – № 1.
6. Егорова Н.А., Букшук А.А., Красовский Г.Н. Гигиеническая оценка продуктов хлорирования питьевой воды с учетом множественности путей поступления в организм //Гигиена и санитария. – 2013. – № 2. – С. 18–24.
7. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Критерии опасности галогенсодержащих веществ, образующихся при хлорировании воды. //Токсикологический вестник. – 2002. – № 3. – С. 12–17.

8. Кузьмина Е.А., Кузнецов Е.О., Кузнецов В.Н., Брусницина Л.А. Оценка канцерогенного риска здоровью, связанного с качеством питьевой воды, на примере крупного промышленного центра //Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2015. – № 2. – С. 62–64.
9. Рахман А К М Джамиль. Мониторинг бенз(а)пирена в водных объектах (на примере р. Уфа): Дисс. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2014. – 158 с.
10. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Кирьянова Л.Ф., Севостьянова Е.М., Рыжова И.Н., Савронский А.Ю. Актуальные проблемы обеспечения населения доброкачественной питьевой водой и пути их решения //Вестник РАМН. – 2006. – № 4. – С. 9–17.
11. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
12. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Егорова Н.Н., Егорова О.В., Сырыгина Д.А. Гигиеническая оценка риска водного фактора для здоровья населения г. Уфы //Евразийский научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 556–558.
13. Труханова Е.В., Вожаева М.Ю., Кантор Л.И., Кантор Е.А., Мельницкий И.А. Исследование влияния галогенуксусных кислот на результаты определения тригалометанов в воде //Экология и промышленность России. – 2011. – С. 41–45.
14. Труханова Е.В., Вожаева М.Ю., Кантор Л.И., Мельницкий И.А., Кантор Е.А. Газохроматографические методы определения галогенуксусных кислот в воде //Вода: химия и экология. – 2011. – № 8. – С. 72–74.
15. Унгурияну Т.Н., Новиков С.М. Результаты оценки риска здоровью населения России при воздействии химических веществ питьевой воды (Обзор литературы) //Гигиена и санитария. – 2014. – № 1. – С. 19–24.
16. Якубова И.Ш., Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Базилевская Е.М. Гигиеническая оценка обеспечения населения Санкт-Петербурга безопасной, безвредной и физиологически полноценной питьевой водой //Гигиена и санитария. – 2015. – № 4. – С. 21–25.
17. Яркина Т.В. Гигиеническая оценка хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Алтай: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 24 с.
18. Baytak D., Sofuoglu A., Inal F., Sofuoglu S.C. Seasonal variation in drinking water concentrations of disinfection by-products in IZMIR and associated human health risks. *Science of The Total Environment*. 2008; 407 (1): 286–96.
19. Nieuwenhuijsen M.J. Grellier J., Smith R., Iszatt N., Bennett J., Best N. et al. The epidemiology and possible mechanisms of disinfection by-products in drinking water. *Philosophical Transaction of The Royal Society A: Physical, Mathematical and Engineering Sciences*. 2009; 367 (1904): 4043–76.
20. Villanueva C.M., Cantor K.P., Cordier S., Jaakkola J.J., King W.D., Lynch C.F. et al. Disinfection byproducts and bladder cancer: a pooled analysis. *Epidemiology*. 2004; 15 (3): 357–67.
21. Wright J.M., Schwartz J., Dockery D.W. The effect of disinfection by-products and mutagenic activity on birth weight and gestation duration. *Environmental Health Perspectives*. 2004; 112 (8): 920–25.

УДК 614.777

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Давлетнуров Н.Х., Роеенко Е.А., Степанов Е.Г., Жеребцов А.С.

Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

*В статье рассмотрены основные вопросы организации и проведения социально-гигиенического мониторинга в Республике Башкортостан.*

**Ключевые слова:** социально-гигиенический мониторинг, межведомственное взаимодействие, управленческие решения, информирование органов государственной власти и населения, риск-ориентированный подход

## THE USE OF SOCIAL-HYGIENIC MONITORING RESULTS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Davletnurov N.Kh., Roenko E.A., Stepanov E.G., Zherebtsov A.S.

Bashkortstan Federal Agency for Surveillance of Consumer Rights and Human Wellbeing,  
Ufa, Russia

*The issues of organization and conducting social-hygienic monitoring in the Republic of Bashkortostan are considered in this paper.*

**Key words:** social-hygienic monitoring, managerial decisions

Здоровье населения является одним из главных факторов экономического роста и национальной безопасности страны и во многом определяется санитарно-эпидемиологическим благополучием населения, обеспечением прав граждан на безопасную среду и профилактику заболеваний. Для оценки, выявления изменений и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания, установления и устранения вредного воздействия на человека факторов среды обитания в Республике Башкортостан (далее – РБ) осуществляется социально-гигиенический мониторинг (далее – СГМ).

Межведомственное взаимодействие в системе СГМ на территории республики позволяет осуществлять сбор и анализ информации, определять приоритетные проблемы и включать их в планы деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора в РБ, разрабатывать и принимать управленческие решения, направленные на уменьшение негативного влияния факторов среды обитания на здоровье населения и условия жизнедеятельности. В целях создания полной информационной базы данных за факторами среды обитания Управлением Роспотребнадзора по Республике Башкортостан (далее – Управление) заключено 22 соглашения с органами и организациями – участниками ведения СГМ, в рамках которых осуществляются координация совместной деятельности, информирование о результатах ведения СГМ.

На сегодняшний день накоплена база данных о качестве факторов среды обитания и состоянии здоровья населения, а также социально-экономических показателях, характеризующих уровень жизни населения в разрезе 62 административных территорий РБ, что позволяет проводить их гигиеническое ранжирование как по показателям здоровья, так



и по состоянию среды обитания. В базу входят данные о здоровье населения (1996–2015 гг.), безопасности продуктов питания (2002–2015 гг.), загрязнении атмосферного воздуха, качестве питьевой воды, условиях труда и профессиональной заболеваемости (2005–2015 гг.), санитарно-эпидемиологическом состоянии почвы населенных мест, радиационной обстановке (2006–2015 гг.).

Ранжирование территорий РБ по уровню значимости проблем влияния факторов среды обитания на состояние здоровья населения, оценка динамики и результатов их изменения за многолетний период позволяют обеспечить целенаправленную политику управления санитарно-эпидемиологическим благополучием на основе адресной реализации рекомендуемых мер и оценку прогноза их эффективности и результативности.

Ежегодно формируются и направляются в Правительство РБ и участникам ведения СГМ материалы к государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» по Республике Башкортостан.

Ежегодно в Правительство РБ направляются информационно-аналитические бюллетени «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения РБ по показателям СГМ», «Анализ динамики заболеваемости населения РБ наркологическими расстройствами (хронический алкоголизм и алкогольные психозы, наркомании, токсикомании) по показателям СГМ», «Анализ динамики бытовых отравлений, в том числе алкоголем, со смертельным исходом по показателям СГМ в РБ».

Главы администраций муниципальных образований РБ ежегодно получают доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в муниципальных образованиях РБ», информационно-аналитический бюллетень «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения в муниципальных образованиях РБ по показателям СГМ» и др.

В целях совершенствования токсикологической помощи населению в РБ организованы Республиканский центр острых отравлений и Республиканский детский токсикологический центр. В постоянном режиме осуществляются формирование и статистическая обработка базы данных об отравлениях химической этиологии в программном комплексе АИС «СГМ». Ежемесячно аналитическая информация об острых отравлениях направляется в Министерство здравоохранения РБ и размещается на официальном сайте Управления. В рамках проведения токсикологического мониторинга анализ данных бытовых отравлений химической этиологии ежеквартально направляется в Управление Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков по РБ и Администрацию ГО г. Уфа РБ. Вопросы совершенствования токсикологической помощи населению обсуждались в рамках школы-семинара «Организация токсикологической помощи в условиях чрезвычайных ситуаций», организованной Министерством здравоохранения РБ (11.06.2015 г.).

В рамках мероприятий по снижению младенческой смертности в республике в Правительство РБ и главам администраций муниципальных районов и городских округов РБ направляются информационные письма «Анализ показателей младенческой смертности в муниципальных районах и городских округах РБ для выявления причинно-следственных связей с влиянием факторов среды обитания». В 2015 г. принято участие в 2 круглых столах в Администрации ГО г. Уфа РБ: «Здоровье населения как основа развития человеческого потенциала» в рамках направления «Развитие человеческого потенциала».

«Демографический прогноз, согласование мнений экспертов и обсуждение демографической политики до 2030 года».

В рамках профилактики неинфекционных заболеваний и пропаганды здорового образа жизни на официальном сайте Управления ежегодно размещаются информационные письма «Анализ заболеваемости населения РБ злокачественными новообразованиями», «Анализ заболеваемости населения РБ алиментарно-зависимыми заболеваниями», «Анализ острых бытовых отравлений населения РБ по данным токсикологического мониторинга», «Анализ динамики заболеваемости населения РБ наркологическими расстройствами (хронический алкоголизм и алкогольные психозы, наркомании, токсикомании) по показателям СГМ», информация ко дню здоровья (7 апреля), памятки о вреде курения, ежемесячно – информация о результатах токсикологического мониторинга, результаты лабораторного контроля в мониторинговых точках наблюдения за факторами среды обитания.

Начиная с 2009 г., Управление проводит ежегодные выездные совещания в администрациях муниципальных образований г. Уфы, Благовещенского, Иглинского, Нуримановского, Уфимского районов РБ для улучшения санитарно-эпидемиологической ситуации по показателям СГМ.

Данные СГМ использовались при разработке методических рекомендаций «Система гигиенических мероприятий по безопасности водоснабжения сельского населения» и «Комплексная гигиеническая оценка риска воздействия металлов на организм человека в крупном промышленном городе», утвержденных руководителем Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Главным государственным санитарным врачом по Республике Башкортостан Е.Г. Степановым 24 ноября 2015 г.

Совместно с научными сотрудниками ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора принято участие в подготовке научно-методического материала «Научное обоснование гигиенической безопасности окружающей среды в период проведения заседания Совета глав государств членов Шанхайской организации сотрудничества и встречи глав государств и правительств БРИКС (8–10 июля 2015 г., г. Уфа)», под редакцией академика РАН Зайцевой Н.В.

В 2015 г. данные СГМ использованы при подготовке 25 предложений проектов управленческих решений, из них приняты 25 (Закон РБ от 06.11.2015 г. № 285-з «О внесении изменений в закон Республики Башкортостан «О регулировании деятельности в области производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции в Республике Башкортостан»»; постановление Правительства РБ от 29.07.2015 г. № 280 «О внесении изменений в постановление Правительства Республики Башкортостан от 11.07.2012 г. № 231 «О порядке утверждения проектов зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на территории Республики Башкортостан»; постановление Правительства РБ от 28.08.2015 г. № 347 «О порядке ведения республиканского кадастра отходов производства и потребления»; распоряжение Правительства РБ от 06.07.2015 г. № 728-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию организации питания обучающихся общеобразовательных организаций в Республике Башкортостан» и др.).

При разработке плана проведения плановых проверок деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей Управления на 2016 г. в соответствии со статьями 8.1 и 26.1 Федерального закона от 26.12. 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» внедрен и применен риск-ориентированный подход к контрольно-надзорной деятельности в целях оптимального использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, задействованных при осуществлении государственного контроля (надзора), снижения издержек юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и повышения результативности деятельности.

Риск-ориентированный подход представляет собой метод организации и осуществления государственного контроля (надзора), при котором в предусмотренных Федеральным законом случаях выбор интенсивности (формы, продолжительности, периодичности) проведения мероприятий по контролю определяется отнесением деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя и (или) используемых ими при осуществлении такой деятельности производственных объектов к определенной категории риска либо определенному классу (категории) опасности.

Отнесение к определенному классу (категории) опасности осуществляется органом государственного контроля (надзора) с учетом тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями обязательных требований, а к определенной категории риска – также с учетом оценки вероятности несоблюдения соответствующих обязательных требований.

Проведено полное обоснование по каждой проверке, включенной в план на 2016 г., и анализ проекта плана.

Предусматривается проведение 72 плановых проверок органов местного самоуправления и 1503 юридических лиц, индивидуальных предпринимателей. Общее количество проверок – 1575, что меньше плана на 2015 г. на 929 проверок или 37% (2015 г. – 2504 проверки).

В структуре плана на 2016 г. (1575 проверок) субъекты предпринимательства составили 23,7% (374 проверки), в том числе субъекты малого бизнеса – 4,3% (67 проверок) и микропредприятия – 3,2% (51 проверка).

На 2016 г. запланировано 307 плановых проверок в отношении субъектов малого и среднего бизнеса, что составляет 19,5% от общего количества запланированных на 2016 г. плановых проверок.

Количество плановых проверок в отношении малого и среднего бизнеса на 2016 г. (307) по отношению к 2015 г. сократилось в 4,6 раза, а к уровню 2014 г. – в 5,3 раза и в структуре плана на 2016 г. составляет только 7,5%.

Основаниями для включения субъектов малого бизнеса в план проверок на 2016 г. являлись виды деятельности, проверки которых не запрещены (постановление Правительства РФ от 23.11.2009 г. № 944) – 97, а также субъекты, в отношении которых назначались административные наказания в виде административного приостановления деятельности, – 21 проверка.

Применение методики риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности с расчетом значений показателей, используемых для оценки тяжести



негативных последствий и потенциального риска причинения вреда здоровью населения, позволило выделить объекты чрезвычайно высокого и высокого классов потенциальной опасности.

По видам экономической деятельности субъекты, проверки которых будут проведены в 2016 г., распределены: деятельность дошкольных и подростковых образовательных учреждений – 64,0% (1008 проверок), деятельность в области здравоохранения и предоставления социальных услуг – 10,9% (171 проверка), промышленных предприятий – 9,8% (154 проверки), в области предоставления коммунальных услуг – 8,0% (127 проверок), в области производства пищевых продуктов, общественного питания и торговли пищевыми продуктами – 4,4% (70 проверок), в области предоставления персональных услуг – 1,4% (22 проверки), прочие – 1,5% (23 проверки).

По видам экономической деятельности субъекты малого бизнеса и микропредприятия, проверки которых будут проведены в 2016 г., распределены: деятельность в области здравоохранения и предоставления социальных услуг – 65,3% (77 проверок), в области производства пищевых продуктов, общественного питания и торговли пищевыми продуктами – 16,9% (20 проверок), деятельность дошкольных и подростковых образовательных учреждений – 11,0% (13 проверок), в области предоставления коммунальных услуг – 5,1% (6 проверок), в области предоставления персональных услуг – 1,7% (2 проверки).

По классам опасности, запланированные на плановые проверки в 2016 г., субъекты распределены: I класс – 2,9% (45), II класс – 16,2% (256), III класс – 40,7% (641), IV класс – 33,8% (532), V класс – 4,4% (70), VI класс – 2,0% (31).

Как видно, преобладающее большинство субъектов, подлежащих плановым проверкам в 2016 г., относятся к III, IV и II классам опасности.

По классам опасности запланированные на плановые проверки в 2016 г. субъекты малого бизнеса и микропредприятия распределены следующим образом:

Чрезвычайно высокий риск	I класс	– 0% (0);
Высокий риск	II класс	– 10,2% (12 проверок);
Значительный риск	III класс	– 71,2% (84 проверки);
Средний риск	IV класс	– 18,6% (22 проверки);
Умеренный риск	V класс	– 0% (0);
Низкий риск	VI класс	– 0% (0).

Субъекты малого бизнеса, относящиеся к низкому и умеренному риску опасности, в план проверок на 2016 г. не взяты.

На основании математических моделей зависимостей между показателями деятельности Управления и расчета экономических потерь от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с фактором среды обитания, выполнена оценка результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности за 2015 г. на основе данных официального статистического учета и результатов СГМ, включая результаты математического моделирования зависимостей между показателями качества среды обитания и показателями смертности и заболеваемости.

За счет контрольно-надзорной деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан в 2015 г.:

- предотвращен 861 случай смерти;
- предотвращенный экономический ущерб, связанный со снижением смертности населения, ассоциированной с воздействием факторов среды обитания, из расчета на валовый региональный продукт (ВРП) составил 65,87 млн рублей (РФ – 93,80 млн рублей).
- число предотвращенных случаев заболеваний составило – 166 325 случаев.
- предотвращенный экономический ущерб, связанный со снижением заболеваемости населения, ассоциированной с воздействием факторов среды обитания, составил 2190,79 млн рублей (РФ – 3119,91 млн рублей).

Предотвращенные экономические потери от смертности и заболеваемости населения, ассоциированные с негативным воздействием факторов среды обитания, и ее эффективность составили: исходя из ВРП – 2256,66 млн рублей (РФ в 2014 г. – 2330,55 млн рублей), в том числе потери от смерти – 65,87 млн рублей (РФ – 93,80 млн рублей), потери от заболеваний – 2190,79 млн рублей (РФ – 3119,91 млн рублей).

Затраты на выполнение контрольно-надзорных мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в 2015 г. – 82,20 млн рублей. Экономическая эффективность предотвращенных потерь ВРП РБ в 2015 г. составила 27,45 рублей на 1 рубль затрат (РФ в 2014 г. – 28,71 рублей на 1 рубль затрат).

Таким образом, контрольно-надзорная деятельность Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан в 2015 г. осуществлялась эффективно и результативно.

Результаты анализа показателей и данных федерального и регионального информационных фондов СГМ используются при планировании деятельности по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, способствуют повышению качества информирования органов государственной власти, местного самоуправления и населения о санитарно-эпидемиологической обстановке, научному обоснованию управленческих решений.

#### **Список литературы:**

1. Акмалова Р.Р., Давлетнуров Н.Х., Байкина И.М., Степанов Е.Г., Сулейманов Р.А. Состояние питьевой воды и ее влияние на здоровье населения Республики Башкортостан // Актуальные проблемы безопасности и оценки риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, т. 1, под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь, 2014. – С. 152–155.
2. Давлетнуров Н.Х., Роевко Е.А., Панов А.Ю., Степанов Е.Г., Жеребцов А.С. Основные аспекты профилактики неинфекционных заболеваний в Республике Башкортостан // Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания: материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь, 2015. – С. 604–608.
3. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. и др. Определение эффективности контрольно-надзорной деятельности региональных органов и организаций Роспотребнадзора на основе расчета предотвращенных экономических потерь от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов

- среды обитания (на базе общенациональных закономерностей) (Республика Башкортостан, 2014 г.)» // ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора. – Пермь, 2015. – С. 25.
4. Информационно-методическое письмо ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора «Определение эффективности контрольно-надзорной деятельности региональных органов и организаций Роспотребнадзора на основе расчета предотвращенных экономических потерь от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания (на базе общенациональных закономерностей) (Республика Башкортостан, 2015 г.).
  5. Классификация видов деятельности и хозяйствующих субъектов по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий. Методические рекомендации МР 5.1.0095-14. М. – Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека // утв. приказом Руководителя Роспотребнадзора А.Ю. Поповой от 26.12.2014 года № 1302.
  6. Научное обоснование гигиенической безопасности окружающей среды в период проведения заседания Совета глав государств-членов Шанхайской организации сотрудничества и встречи глав государств и правительств БРИКС (8–10 июля 2015 г., г. Уфа) / ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора // Под ред. академика РАН Зайцевой Н.В. – Пермь, 2015. – 94 с.
  7. Попова А.Ю., Зайцев Н.В., Май И.В. Актуальные проблемы гигиенической безопасности населения на современном этапе социально-экономического развития страны // Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания: материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь, 2015. – С. 6–11.

УДК 613.632.02

## КОМПЛЕКСНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. УФЫ

Овсянникова Л.Б.<sup>1</sup>, Степанов Е.Г.<sup>2</sup>, Казак А.А.<sup>3</sup>, Целоусова О.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

<sup>3</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ», Уфа, Россия

*Цель работы заключалась в комплексной гигиенической оценке потенциальной опасности химических факторов окружающей среды и обоснование критериев здоровья населения города с нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностью. В результате исследования установлены приоритетные химические факторы риска и их вклад в формирование патологии городского населения. Определены информативные территориально-эколого-зависимые критерии здоровья на основе оценки риска комбинированного техногенного воздействия. Проведено ранжирование территории по степени угрозы эколого-гигиенической безопасности для решения очередности внедрения оздоровительных, реабилитационных и природоохранных мероприятий.*

**Ключевые слова:** химические факторы окружающей среды, влияние на здоровье население

## INTEGRATED HYGIENIC ASSESSMENT OF THE POTENTIAL RISK OF EXPOSURE TO CHEMICAL FACTORS OF THE ENVIRONMENT ON HUMAN HEALTH OF UFA

Ovsyannikova L.B.<sup>1</sup>, Stepanov E.G.<sup>2</sup>, Kazak A.A.<sup>3</sup>, Tselousova O.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Bashkortstan Federal Agency for Surveillance of Consumer Rights and Human Wellbeing, Ufa, Russia

<sup>3</sup>FBHF "Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Bashkortostan", Ufa, Russia

*The aim of the work was complex hygienic evaluation of the potential hazards of environmental chemical factors and feasibility of health criteria of the city population with the refining and petrochemical industry. The study established the priority chemical risk factors and their contribution to the formation of the pathology of the urban population. Defined geographically informative eco-sensitive health criteria based on the assessment of the combined effects of man-made risks. The area ranking according to hazard levels of ecological and hygienic safety solutions for priority implementation of health, rehabilitation and environmental protection measures.*

**Key words:** chemical environmental factors, the impact on population health.

В условиях, когда на многих промышленных предприятиях вследствие экономических причин отмечается снижение объемов производства, сопровождающееся уменьшением выбросов, техногенное влияние на здоровье населения продолжает играть значительную роль [5]. Длительное воздействие малых концентраций химических токсикантов вызывает



своеобразную повышенную чувствительность организма и качественные изменения биологических механизмов противостояния этому воздействию [2]. Поэтому вредное влияние необходимо оценивать не по критерию уровня воздействия фактора, а по вероятности развития патологического эффекта (критерию риска).

#### **Материалы и методы.**

Информационная база исследования формировалась на основании собственных данных и данных различных организаций и учреждений, имеющих медико-экологическую информацию: республиканского и городского управлений статистики, Башкирского управления по метеорологии и мониторингу окружающей среды, Управления Роспотребнадзора по РБ и Центра гигиены и эпидемиологии в РБ [1].

Оценка комплексного влияния химических факторов окружающей среды (загрязнение атмосферного воздуха, питьевой воды) проводилась с использованием интегральных показателей загрязнения: индекса загрязнения атмосферы (ИЗА<sub>5</sub>), суммарного загрязнения атмосферы ( $K_{\text{атм.}}$ ), питьевой воды ( $K_{\text{воды}}$ ) и комплексного показателя химической нагрузки (КН).

Заболеваемость детей старших возрастных групп дошкольных коллективов районов города (2125 чел.) оценивалась по результатам углубленного медицинского осмотра и по данным обращаемости в детские лечебные организации (ф.12).

Обработка полученных результатов исследования проводилась с использованием методов математической статистики модуля «Регрессионный анализ» из пакета анализа Excel. Для определения степени подобия районов города по уровню загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды был проведен кластерный анализ. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты и обсуждение.**

Наибольший комплексный показатель химического загрязнения наблюдался в Калининском и Орджоникидзевском районах (16,3 и 14,9 соответственно). Достоверно меньшая комплексная химическая нагрузка ( $p < 0,05$ ) отмечалась в Кировском и Ленинском районах (12,2 и 12,6 соответственно). Наименьший показатель химической нагрузки наблюдался Октябрьском (10,2) и Демском (10,35) районах. Чем выше комплексная нагрузка на территорию конкретного района (Орджоникидзевский, Калининский), тем выше показатели заболеваемости детей болезнями органов дыхания и пищеварения.

Исследования показали, что уровень детской заболеваемости в районах города в основном соотносился с химическим загрязнением окружающей среды этих территорий (рис. 1). Особенно эта зависимость характерна для онкологической заболеваемости и частоты врожденных пороков развития (ВПР). В то же время говорить о прямой зависимости заболеваемости только от комплексной химической нагрузки не всегда корректно. Так, в Октябрьском районе, который по уровню загрязнения имел средний ранг, наблюдался высокий уровень онкологической заболеваемости (рис. 2).

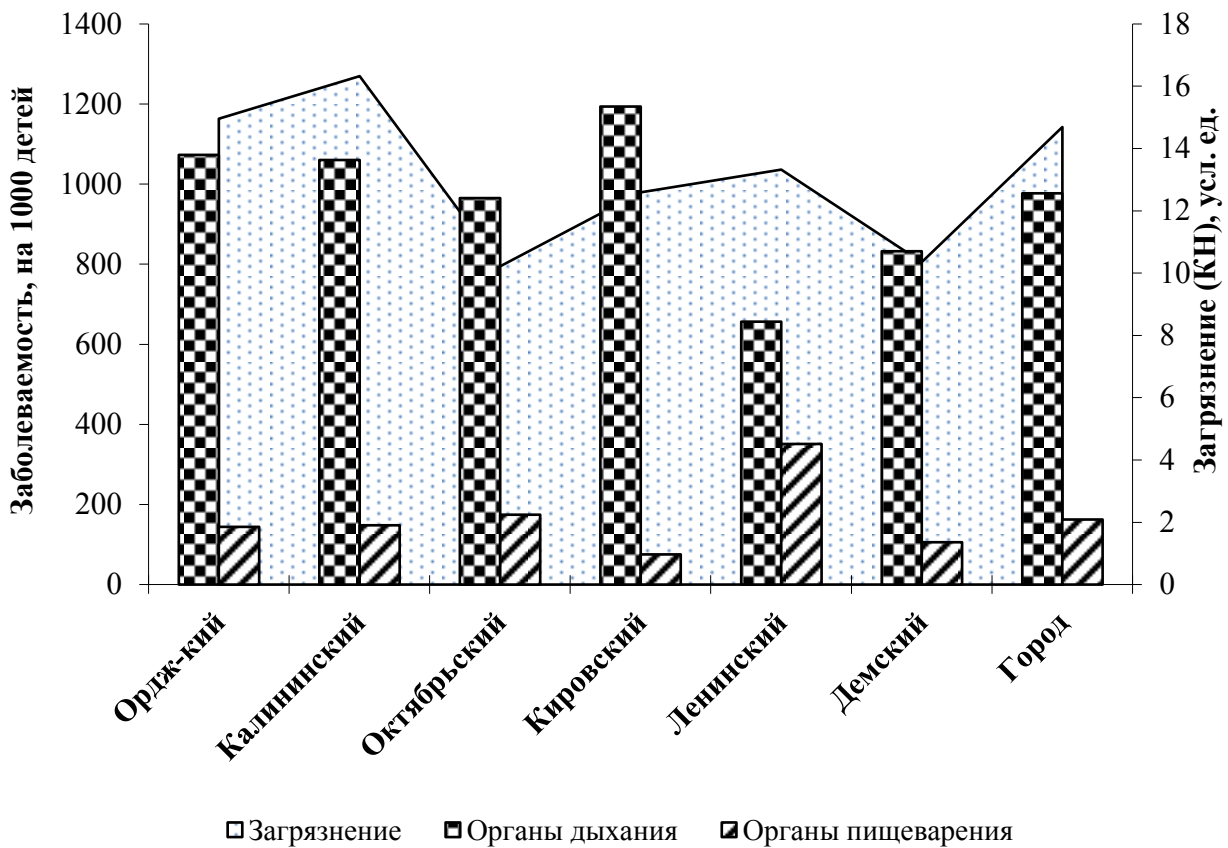


Рис. 1. Заболеваемость болезнями органов дыхания и пищеварительной системы в зависимости от комплексного химического загрязнения среды

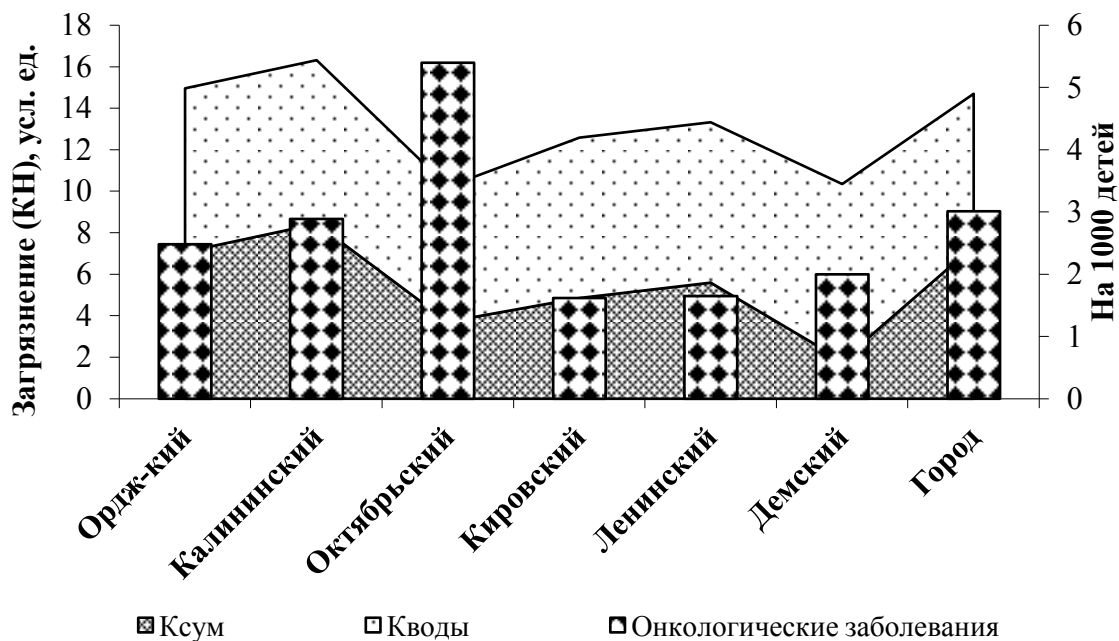


Рис. 2. Онкологическая заболеваемость в зависимости от комплексного химического загрязнения среды в районах г. Уфы

По-видимому, это влияние обусловлено длительным предшествующим воздействием, которое затем проявляется изменениями на биохимическом и генетическом уровнях. Устойчивость организма к заболеванию определяется его иммунологической защитой. В

иммунологической реактивности играют роль как специфические, так и неспецифические факторы иммунитета. Для оценки состояния детского организма к воздействию факторов риска в разных районах города проведено определение активности лизоцима в слюне здоровых детей. В результате исследования был установлен различный уровень активности лизоцима в слюне детей, проживающих в районах города с разной комплексной нагрузкой [4]. Активность лизоцима была достоверно меньше ( $<0,001$ ) в слюне у детей Калининского ( $3,68 \pm 0,30$ ), Орджоникидзевского ( $4,39 \pm 0,43$ ) и Октябрьского ( $4,07 \pm 0,18$ ) районов, по сравнению с Демским ( $6,51 \pm 0,36$ ). Лизоцим обеспечивает естественную защиту организма к генетически чужеродным агентам, создает антибактериальный барьер в местах контакта с внешней средой. Снижение активности лизоцима приводит к нарушению процессов пищеварения, появлению и усилению активности токсических и агрессивных веществ, снижению свойств пищеварительных секретов, что приводит к снижению резистентности организма. Полученные результаты коррелируют с показателями заболеваемости детей, проживающих в районах с высокой химической нагрузкой. Снижение активности лизоцима является информативным тестом первичного скрининга для формирования групп риска. Для вероятностной оценки влияния на формирование заболеваемости детского населения районов были выбраны только те соединения, с которыми имелась положительная связь. Все полученные количественные зависимости были статистически значимыми ( $0,05 < p < 0,001$ ). При расчете медико-экологического риска с учетом комплексной химической нагрузки на организм установлено, что самый высокий медико-экологический риск, показывающий отклонение в состоянии здоровья при загрязнении окружающей среды, отмечался в Орджоникидзевском районе (26,5%). В Октябрьском районе величина отклонения в здоровье населения составила 18,9%, в Советском и Ленинском – 15,8% и 16,6% соответственно. Наименьшее отклонение в здоровье населения при воздействии химических факторов среды отмечалось в Демском районе. Анализ санитарно-гигиенической ситуации в районах города, проведенный на основании количественной оценки заболеваемости населения и загрязнения окружающей среды, показал различие в степени напряжения санитарно-эпидемиологической ситуации в районах города: кризисная (Орджоникидзевский, Калининский, Октябрьский районы), напряженная (Советский, Ленинский районы), неудовлетворительная (Кировский район) и относительно удовлетворительная (Демский район).

Таким образом, экологическая ситуация в городе характеризуется как весьма неблагоприятная, что отражается в состоянии здоровья детского населения. Систематическое поступление в организм десятков биологически чуждых веществ в сравнительно малых концентрациях приводит к экологически обусловленной патологии [3]. Необходимо учитывать, что проявление вредного действия химических загрязнителей на организм может быть отсроченным по времени (до 10 лет) с проявлением специфических эффектов (канцерогенный, мутагенный, аллергенный и т.д.). Эта зависимость имеет сложный многофакторный характер и поэтому при формировании моделей прогноза целесообразно учитывать как можно больше независимых факторов для выявления наиболее значимых. Проведенные исследования позволили выявить закономерности и обосновать систему критериев, определяющих силу и степень потенциальной опасности комплексной

химической нагрузки для детского населения города, и разработать систему мер, обеспечивающих гигиеническую безопасность населения города.

**Список литературы:**

1. Государственные доклады «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Башкортостан в 2011, 2012, 2013 гг.».
2. Легостаева Т.Б. Заболеваемость детей старшего дошкольного возраста в Магнитогорске / Т.Б. Легостаева, Ф.И. Ингель, Н.А. Антипанова, В.В. Юрченко // Гигиена и санитария. – 2011. – № 4. – С. 34–40.
3. Лежнин В.Л. Оценка риска для здоровья детского населения, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха выбросами автотранспорта, на примере г. Салехарда / В.Л. Лежнин, Л.Г. Коньшина, М.В. Сергеева // Гигиена и санитария. – 2014. – № 1. – С. 83–86.
4. Овсянникова Л.Б. Комплексное воздействие окружающей среды на здоровье детского населения промышленного города / Л.Б. Овсянникова, Е.Г. Степанов, О.С. Целоусова // Комплексное воздействие факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье населения: диагностика, коррекция, профилактика: материалы пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды, Москва, 11–12 декабря 2014 г. – М., 2014. – С. 288–290.
5. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2013. – № 2. – С. 4–10.



УДК 615.917

**МОНИТОРИНГ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ  
КАК ЭЛЕМЕНТ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Секретарев В.И.<sup>1</sup>, Овсянникова Л.Б.<sup>1</sup>, Минин Г.Д.<sup>1</sup>, Степанов Е.Г.<sup>2</sup>, Казак А.А.<sup>3</sup>,  
Давлетнуров Н.Х.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Уфа, Россия

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора в Республике Башкортостан, Уфа, Россия

<sup>3</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан», Уфа, Россия

*Токсикологический мониторинг позволяет прогнозировать острые отравления химической этиологии с учетом их гигиенической, социальной и демографической значимости для обеспечения гигиенической безопасности населения. Установлено, что основными причинами острых отравлений являются спиртосодержащая продукция (50,3%), лекарственные препараты (27,8%), неуточненные вещества (8,8%), отравление окисью углерода (4,2%) и наркотические вещества (2,7%). Среди пострадавших преобладает мужское население (66,3%), безработные (52,8%), жители городов и работающие трудоспособного возраста. Отмечена тенденция к снижению числа случаев ООХЭ. В 2015 г., по сравнению с 2007 г., показатель ООХЭ снизился на 41,7% (с 156,6 до 91,3 на 100 тыс. населения). Технология токсикологического мониторинга дает реальную возможность для принятия управленческих решений (нормативно-правовых актов) по обеспечению гигиенической безопасности населения на республиканском, муниципальном и местном уровнях государственной власти.*

**Ключевые слова:** токсикологический мониторинг, острые отравления, управленческие решения для гигиенической безопасности

**MONITORING OF ACUTE CHEMICAL POISONINGS AS PART OF HYGIENIC SAFETY OF  
THE BASHKORTOTAN POPULATION**

Sekretarev V.I.<sup>1</sup>, Ovsjannikova L.B.<sup>1</sup>, Minin G.D.<sup>1</sup>, Stepanov E.G.<sup>2</sup>, Kazak A.A.<sup>3</sup>, Davletnurov N.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bashkirian State University, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Bashkortostan Agency of Rospotrebnadzor, Ufa, Russia

<sup>3</sup>FBHF "Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Bashkortostan", Ufa, Russia

*Toxicological monitoring allows to predict acute chemical poisonings taking into account their hygienic, social and demographic importance for hygienic safety. It has been shown that main causes of acute poisoning are alcohol-containing products (50,3%), pharmaceuticals (27,8%), unspecified substances (8.8%), carbon monoxide poisoning (4,2%) and drugs (2,7%). The number of males (66,3%), the unemployed (52,8%), city residents and workers of working age predominate. There is a downward trend in the number of cases of APCE. In 2015, in comparison with 2007, the rate of APCE decreased by 41,7% from 156,6 to 91,3 per 100 thousand population. Toxicological monitoring technology provides a real opportunity for management decisions (normative legal*

acts) to ensure the hygienic safety of the public at the national, municipal and local levels of government.

**Key words:** toxicological monitoring, acute poisoning, managerial decisions for hygienic safety

В соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача по РБ от 06.12.2006 г. № 11 и совместным приказом Управления Роспотребнадзора по РБ и Министерства здравоохранения РБ от 06.12.2006 г. № 1425-Д/163 в практическую деятельность внедрена технология токсикологического мониторинга за острыми отравлениями химической этиологии среди населения как составная часть социально-гигиенического мониторинга. [3]. Актуальность этой проблемы сохраняется в связи с распространением острых отравлений среди лиц молодого и трудоспособного возраста – преобладают возрастные группы 30–44 года [5], и результаты мониторинга сопоставимы с данными о заболеваемости болезнями системы кровообращения.

#### **Материалы и методы.**

Исследования проведены за период с 2007 по 2015 гг. с использованием модуля программного комплекса автоматизированной системы социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РБ. Проанализированы данные учетных форм № 58-1у «Экстренное извещение о случае острого отравления химической этиологии» по республике. Общий объем наблюдений составил 43277 случаев.

**Результаты и обсуждение.** За период с 2007 по 2015 гг. на территории республики зарегистрировано более 43 тыс. случаев острых отравлений химической этиологии (ООХЭ), 13,2% из которых завершились летальным исходом. За анализируемый период число случаев ООХЭ снизилось почти в 2 раза с некоторой стабилизацией показателей в 2013–2015 гг. Среди пострадавших преобладает мужское население – 66,3%. Городские жители составляют 81,4% среди всех пострадавших, сельские жители – 18,6% (общее количество жителей села составляет 38,3%). В Алтайском крае за период мониторинга (1997–2012 гг.) на жителей городов приходилось 74,6%, сельских жителей – 25,4% [4].

Среднемноголетние показатели острых отравлений химической этиологии за 2007–2015 гг. приведены в таблице 1. Число острых отравлений (на 100 тыс. населения) в г. Уфе и других городах РБ превышает этот показатель среди сельского населения в 3 и 2,5 раза соответственно. Причем наибольшее число летальных исходов наблюдается в г. Уфе.

Таблица 1

#### **Среднемноголетние показатели острых отравлений химической этиологии за 2007–2015 гг.**

Население	Население, уд. вес (%)	Острые отравления, уд. вес (%)	Летальные исходы, уд. вес (%)	На 100 тыс. населения	
				Острые отравления	Летальные исходы
1. г. Уфа	27,4	40,0	55,6	171,7	31,5
2. Другие города РБ	34,3	41,4	16,3	142,5	7,4
3. Сельское население РБ	38,3	18,6	28,1	57,9	11,4
4. Всего	100,0	100,0	100,0	118,1	15,6

В возрастной структуре пострадавших преобладает взрослое население (до 89,0%). Основная доля случаев ООХЭ приходится на трудоспособную часть (48,7%), отмечена устойчивая тенденция к увеличению числа пострадавших среди безработного населения (с 38,3% в 2007 г. до 52,8% в 2015 г.) и уменьшению в 2 раза числа случаев отравления среди работающего населения. Среди детей и подростков наибольшее число ООХЭ отмечалось у детей от 0 до 14 лет (11,8%), а среди подростков 15–17 лет – 3,9% (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика острых отравлений химической этиологии  
по возрастным группам за 2007–2015 гг.**

Показатель на 100 тыс. населения	Годы								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Взрослые (18 лет и старше)</b>	179,8	163,6	143,7	145,3	145,5	130,2	119,5	91,0	117,7
<b>Уд. вес, %</b>	89,0	87,9	86,3	86,5	86,8	87,5	86,4	84,4	87,2
<b>Подростки (15–17 лет)</b>	91,5	109,0	113,6	106,9	96,4	95,8	98,5	98,1	72,3
<b>Уд. вес, %</b>	3,2	3,5	3,5	3,2	3,0	3,3	3,9	3,8	2,7
<b>Дети (0–14 лет)</b>	71,5	79,2	81,4	82,6	81,5	71,1	57,3	56,5	51,5
<b>Уд. вес, %</b>	7,8	8,7	10,2	10,3	10,2	9,2	9,7	11,8	10,1
<b>Все население</b>	156,6	148,8	132,1	132,9	119,1	108,0	88,4	85,1	91,3

В 2015 г., по сравнению с 2007 г., показатель ООХЭ снизился на 41,7% (с 156,6 до 91,3 на 100 тыс. населения) [1].

Большую социальную значимость имеют обстоятельства отравления. Доля преднамеренных отравлений (суицидальное, наркотическое, с целью одурманивания) имеет тенденцию к снижению (с 23,4% в 2007 г. до 19,6% в 2015 г.), на долю случайных отравлений (с целью опьянения, ошибочный прием, самолечение, пищевое немикробной этиологии, отравления на пожарах оксидом углерода и др.) приходится 65,2% от общего числа пострадавших.

Лидирующее положение занимают острые отравления, связанные с приемом спиртосодержащей продукции, доля которых имела тенденцию к снижению (с 55,6% в 2007 г. до 45,5% в 2015 г.) и составила в среднем 50,8%, при этом до 92,0% этих отравлений вызваны употреблением этилового спирта. На долю отравлений, вызванных суррогатами алкоголя, приходится до 8,0%.

Доля отравлений лекарственными препаратами составила 27,8%. Среди пострадавших в этой группе преобладают женщины – 62,2%. Основная доля медикаментозных отравлений регистрируется в результате употребления противосудорожных, седативных, снотворных и противопаркинсонических и других психотропных средств – 35,1%, а также неуточненных лекарственных средств и медикаментов – 30,1%.

Структура острых отравлений химической этиологии приведена в таблице 3.

Таблица 3

**Структура острых отравлений химической этиологии в 2007–2015 гг.**

Причина отравлений	Удельный вес, %									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Ср-е значение
Спиртосодержащая продукция	55,6	52,3	47,1	50,0	48,3	49,2	46,0	47,5	45,5	50,3
Лекарственные препараты	23,0	27,9	31,0	29,5	28,4	28,2	27,3	26,1	25,3	27,8
Наркотические вещества	2,9	3,7	2,9	2,9	2,6	1,8	1,2	2,1	2,4	2,8
Оксид углерода	3,0	4,3	4,8	3,7	4,8	4,4	5,5	4,8	4,4	4,2
Разъедающие вещества	2,0	2,3	2,5	2,2	2,2	2,1	2,2	2,0	2,0	2,1
Неуточненные вещества	9,5	4,7	5,3	6,4	6,7	7,6	11,5	12,0	16,6	8,4
Прочие виды	4,0	4,8	6,4	5,3	7,0	6,7	6,3	5,5	6,1	4,4

Доля отравлений наркотическими препаратами составила 2,8%, в основном неуточненными наркотиками и галлюциногенами. От окиси углерода пострадали 4,2%, разъедающих веществ – 2,1%, от действия неуточненных химических веществ – 8,8% (табл. 3).

На территории Удмуртской Республики ведущая роль также стабильно принадлежит отравлениям спиртосодержащей продукцией и лекарственными препаратами – 40,3% и 32% соответственно от общего количества острых отравлений [2].

Показатель ООХЭ с летальными исходами среди всего населения РБ в 2015 г. составил 14,7 на 100 тыс. населения, со снижением за последние 5 лет на 8,7%. Смертность от отравлений спиртосодержащей продукцией за 5 лет снизилась на 11,1% с 5,7 до 5,1 на 100 тыс. населения (табл. 4).

По результатам токсикологического мониторинга были разработаны и приняты нормативно-правовые акты, в том числе Закон Республики Башкортостан от 26 сентября 2014 г. №135-з «О профилактике алкоголизма, наркомании и токсикомании в Республике Башкортостан», республиканская целевая программа «Снижение масштабов злоупотребления алкогольной продукцией и профилактика алкоголизма среди населения Республики Башкортостан на 2012–2014 годы», на основе которой утверждены районные целевые программы по профилактике алкоголизма и наркомании.



Таблица 4

**Структура летальных исходов от острых отравлений в 2007–2015 гг.**

Причина отравлений	Удельный вес, %								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Спиртосодержащая продукция	39,0	38,2	33,8	31,9	36,9	35,3	36,6	37,5	34,7
Лекарственные препараты	2,5	3,1	5,0	4,9	1,6	3,8	7,0	2,0	4,5
Наркотические вещества	25,3	25,0	17,4	21,3	19,3	14,6	6,4	3,4	7,0
Оксид углерода	13,5	16,8	23,2	17,1	18,1	18,8	20,6	17,6	15,3
Разъедающие вещества	1,2	1,8	2,0	1,0	2,1	1,5	1,0	1,0	0,9
Неуточненные вещества	16,3	13,5	16,5	23,4	21,0	22,9	28,1	33,4	35,2
Прочие виды	2,2	1,6	2,1	0,4	1,0	3,1	0,3	5,1	4,2
Показатель смертности на 100 тыс. населения	16,0	20,6	18,6	15,3	16,1	12,2	12,8	12,3	14,7

Таким образом, высокая информативность и способность токсикологического мониторинга объективно оценивать реальную ситуацию с острыми отравлениями химической этиологии среди населения Республики Башкортостан позволяет эффективно использовать его для активного взаимодействия с республиканскими органами законодательной и исполнительной власти, а также органами местного самоуправления.

**Выводы.**

1. В период с 2007 по 2015 гг. отмечена тенденция к снижению числа случаев ООХЭ с некоторой стабилизацией показателей в 2013–2015 гг. В 2015 г., по сравнению с 2007 г., показатель ООХЭ снизился на 41,7%. Среди пострадавших преобладает мужское население – 66,3%, безработные – 52,8, жители городов и работающие трудоспособного возраста.
2. Причинами острых отравлений в РБ, как и в других регионах России, являются спиртосодержащая продукция (50,3%), лекарственные препараты (27,8%) и неуточненные вещества (8,8%). Отравления окисью углерода составили 4,2%, наркотическими веществами – 2,7%. Доля преднамеренных отравлений имеет тенденцию к снижению (с 23,4% в 2007 г. до 19,6 % в 2015 г.).
3. Отмечено некоторое снижение показателя ООХЭ с летальными исходами за последние 5 лет на 8,7%. В структуре летальных исходов в 2015 г. преобладают отравления спиртосодержащей продукцией (34,7), окисью углерода (15,3) и неуточненными веществами (35,2%).

**Список литературы:**

1. Материалы к государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году» по Республике Башкортостан. – Уфа: Управление Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан», 2016. – 291 с.
2. Матюшина Н.С. Применение результатов токсикологического мониторинга для принятия управленческих решений на территории Удмуртской Республики./ Матюшина Н.С., Кузнецова Н.П., Березина С.Н. // 4-й съезд токсикологов России, 6–8 ноября 2013 г., Москва. Сборник трудов/ ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – М.: Изд-во Capital Press, 2013. – С. 314–316.
3. Онищенко Г.Г. Химическая безопасность – важнейшая составляющая санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Токсикологический вестник. – 2014. – № 1. – С. 2–6.
4. Салдан И.П. Анализ ситуации по острым отравлениям химической этиологии в Алтайском крае за 1997–2012 гг./ Салдан И.П., Ушаков А.А., Карпова Т.Н.// 4-й съезд токсикологов России, 6–8 ноября 2013 г., Москва. Сборник трудов/ ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – М.: Изд-во Capital Press, 2013. – С. 421–424.
5. Хафизов Н.Х. Распространенность и структура острых отравлений в Республике Башкортостан / Хафизов Н.Х., Минин Г.Д., Секретарев В.И., Зулькарнеев Р.Х., Загидуллин Н.Ш., Загидуллин Ш.З. // Токсикологический вестник. – 2012. – № 4. – С. 2–6.

УДК 665.63:613.63

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИЦ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Гайнуллина М.К., Якупова А.Х., Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Галимова Р.Р.

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

*Изучены условия труда лаборантов нефтехимического комплекса, оценено соматическое и репродуктивное здоровье работниц. Показано влияние комплекса химических веществ на гинекологическую заболеваемость, течение беременности, внутриутробный плод и новорожденного. Рассчитан профессиональный риск нарушений здоровья.*

**Ключевые слова:** нефтехимическое производство, условия труда, работницы, состояние здоровья, профессиональный риск нарушений

## OCCUPATIONAL HEALTH RISKS OF PETROCHEMICAL FEMALE WORKERS

Gainullina M.K., Yakupova A.Ch., Valeeva E.T., Karimova L.K., Galimova R.R.

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

*The working conditions of petrochemical laboratory technicians as well as somatic and reproductive health of female workers have been studied. We have revealed the impact of complex chemicals on obstetric morbidity during pregnancy, intrauterine fetus and newborn. Occupational health risks have been identified.*

**Key words:** petrochemical production, working conditions, female workers, health status, occupational risks.

Основная задача гигиены женского труда заключается в обеспечении таких условий на современных промышленных предприятиях, при которых женщина могла бы трудиться без риска ущерба для своего здоровья и будущего потомства [1, 4, 12, 13]. По-видимому, это связано с возможностями организма женщины лишь до определенного предела компенсировать те негативные реакции, которые развиваются в ответ на воздействие вредных производственных факторов. Невозможность организма беременной женщины адаптироваться к вредным условиям труда вызывает срыв реакций адаптации с последующим развитием патологических процессов.

Нефтехимическая промышленность является крупнейшей и ведущей отраслью экономики Республики Башкортостан, которая характеризуется высокой технологичностью. В нефтехимической промышленности (НХП) женщины работают в основном в аналитических, центрально-заводских и научно-исследовательских лабораториях. Благодаря научно-техническому прогрессу значительно уменьшился уровень действия ведущих вредностей, соответственно, заболевания человека больше обусловлены совокупностью подпороговых уровней воздействия вредных факторов.

Профессиональный риск для репродуктивного здоровья – вероятность причинения ущерба репродуктивной функции работника, мужчины или женщины, а также развитию

внутриутробного плода и здоровью новорожденного в связи с кормлением его грудью в период исполнения трудовых обязанностей [6, 8, 13]. Необходимо подчеркнуть, что предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе ранее разрабатывались без достаточного учета возможности нарушения репродуктивного здоровья, которое иногда явно не проявляется, но может сказаться на заболеваемости потомства.

#### **Материалы и методы исследования.**

В работе использованы гигиенические, клинично-лабораторные, статистические методы исследования. Были изучены рабочие места лаборантов (пробоотборщики, лаборанты научно-исследовательского сектора и отдела технического контроля) лабораторно-аналитического управления НХП. 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. Оценен профессиональный риск [6, 8].

Нами изучены условия труда, состояние здоровья 473 лаборантов НХП. В качестве контроля обследована 181 женщина, работающая на НХП вне контакта с токсическими веществами (административно-управленческая служба, социальные объекты).

Для оценки течения беременности и родов проведен ретроспективный анализ карт течения беременности [учетная форма 113 (спец.)], историй родов (учетная форма 096у) и историй развития новорожденного (учетная форма 097у) у 341 работницы НХП и 1741 работницы контрольной группы.

#### **Результаты исследований.**

Лабораторно-аналитическое управление включает в себя лаборатории: газоаналитические, контроля товарной продукции, охраны окружающей среды, испытания моторных масел, которые располагаются как в отдельных зданиях, так и в помещениях производственных цехов. Лаборанты химического анализа проводят исследования качества сырья, промежуточных и окончательных продуктов производств органического синтеза с применением современного аналитического оборудования. 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. 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).

Гигиенические исследования показали, что основными неблагоприятными производственными факторами в лабораториях НХП являются химические вещества – предельные, непредельные, ароматические углеводороды и продукты их синтеза, относящиеся к 1–4 классу опасности, а также эмоциональные нагрузки. Одной из причин поступления токсичных веществ в воздух рабочей зоны лабораторий является необходимость выполнения отдельных аналитических исследований вне вытяжных шкафов, а также имеет место поступление их с приточным воздухом с промплощадок предприятия.



Следует отметить, что в производствах, где присутствуют химические вещества 1–2 класса опасности, труд женщин запрещен. Однако в лабораториях работницы подвергаются контакту с этими веществами, поскольку при выполнении химических анализов в качестве растворителя используется бензол. Среднесменные концентрации химических веществ, как правило, не превышали соответствующих предельно допустимых концентраций (ПДК). Учитывая, что вредные вещества обладают однонаправленным действием, был проведен расчет коэффициента суммации (Kсумм.) долей ПДК. Данный коэффициент использовался как интегральный количественный показатель опасности загрязнения, независимо от его качественного состава [4, 5, 9, 11]. В лабораториях НХП сумма долей от ПДК всех веществ однонаправленного действия составила от 1,1 до 1,6. Известно, что около 20 наименований химических веществ проявляют репродуктивную токсичность (ацетон, бензин, бензол, дихлорметан, ксилол, метилбензол, фенол, формальдегид, хлорметан, хлорэтен, оксид этилена и др.) [2, 5, 9, 10]. По химическому фактору с учетом их репродуктивной токсичности труд женщин-работниц НХП относится к классу условий труда 3.1.

По показателям тяжести и напряженности трудового процесса – к допустимому классу условий труда (2), хотя в отдельных случаях у инженеров-химиков, лаборантов может иметь место повышенное нервно-эмоциональное напряжение, что обусловлено высокой ответственностью за конечный результат, а также пожаро- и взрывоопасностью производства. В помещениях лабораторий уровень шума соответствовал допустимому (60–75 дБА).

Общая оценка условий труда женщин-работниц на НХП соответствовала вредному классу – первая степень третьего класса условий труда (3.1), в контрольной группе – допустимому классу условий труда (2.0).

Анализ состояния здоровья женщин-работниц НХП выявил, что ведущей патологией у женщин выступают изменения центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, которые наблюдались чаще, чем в контроле. Клиническая симптоматика функциональных изменений ЦНС работниц НХП была многообразна. Наиболее постоянными ранними субъективными признаками этих состояний выступали головная боль, повышенная утомляемость, общая слабость, нарушение сна и др. Изменения нервной системы у работниц НХП можно было характеризовать как синдромы: вегето-дистонический, астено-вегетативный, неврастенический. Для развития отклонений в центральной нервной системе в 34,6% случаев мы не смогли найти причины, в связи с чем эти изменения расценили как производственно обусловленные (табл. 1).

Видимо, углеводороды, являясь, в первую очередь, нейротропными ядами, вызывают изменения в центральной нервной системе, что было доказано многолетними исследованиями [3]. Клиническими проявлениями токсических изменений сердечно-сосудистой системы у рабочих НХП являются миокардиодистрофия и сосудистые изменения с преимущественным снижением систолического артериального давления. Заболевания органов пищеварения достоверно чаще наблюдались у работниц НХП, чем в контрольной группе.

Таблица 1

**Распространенность некоторых заболеваний у работниц НХП, %± m**

Профес. группа	Заболевания, функциональные нарушения органов и систем			
	Болезни нервной системы и органов чувств	Болезни системы кровообращения	Заболевания органов пищеварения	Содержание гемоглобина в крови меньше 115 г/л
Лаборанты	61,5±2,2*	44,7±2,3*	26,2±2,0*	11,3±1,5
Контрольная группа	38,8±3,6	28,2±3,3	13,8±2,6	8,3±2,0

Примечание: \* – показатель, достоверно отличающийся от контрольной группы,  $p < 0,05$ .

Нами рассчитан относительный риск (RR), его этиологическая доля (EF) и на основании этих данных определены степени профессиональной обусловленности нарушений здоровья (табл. 2).

Таблица 2

**Оценка степени профессионального риска нарушения здоровья работниц НХП**

Заболевания	Оценка степени риска		
	Относит. риск, RR	Этиологическая доля, EF %	Степень обусловленности
Центральной нервной системы	1,6	37,5	Средняя
Сердечно-сосудистой системы	1,6	37,5	Средняя
Желудочно-кишечного тракта	1,9	47,4	Средняя
Анемия	1,4	28,6	Малая

Из данных, приведенных в таблице 2, мы видим, что имеет место средняя степень производственной обусловленности патологии ЦНС, сердечно-сосудистой системы и заболеваний желудочно-кишечного тракта у лаборантов, имеющих в процессе трудовой деятельности контакт с химическими веществами.

У работниц НХП в основной группе выявлено 149,7 гинекологических заболеваний, в контроле – 92,3 на 100 женщин. У ряда женщин встречалась сочетанная гинекологическая патология – два и более заболеваний. В таблице 3 приведен уровень гинекологической заболеваемости у работниц НХП основной и контрольной группы.

Таблица 3

## Уровень гинекологической заболеваемости работниц, на 100 женщин

Заболевания	Основная группа	Контрольная группа
Воспалительные заболевания матки и придатков	46,1±2,2	38,9±3,5
Заболевания шейки матки (эктопия и лейкоплакия шейки матки, эндоцервицит)	33,5±2,1	29,2±3,3
Нарушения менструальной функции	27,2±1,9*	6,3±1,8
Доброкачественные новообразования	18,8±1,7*	7,4±1,9
Бесплодие	9,4±1,3*	4,2±1,5
Прочие заболевания (кольпит, опущение матки и стенок влагалища, крауроз вульвы и др.)	14,7±1,6*	6,3±1,8

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

Из данных таблицы мы видим, что у женщин-работниц НХП, по сравнению с контролем, достоверно чаще наблюдались нарушения менструальной функции, доброкачественные новообразования, бесплодие. Довольно часто регистрируемыми в обеих группах работниц в календарном году были заболевания шейки матки (эктопия и лейкоплакия шейки матки, эндоцервицит) – 33,5 и 29,2 на 100 женщин соответственно. В структуре гинекологической патологии в обеих группах 1-е место занимают воспалительные заболевания матки и придатков; 2-е место в основной группе – расстройства менструальной функции, в группе сравнения – доброкачественные новообразования; 3-е место в основной группе – доброкачественные новообразования, в группе сравнения – расстройства менструальной функции.

Относительный риск основных гинекологических заболеваний (нарушения менструальной функции, доброкачественные новообразования, бесплодие) составил больше 2,0 и его этиологическая доля превышала 50%, что свидетельствует о существенной роли условий труда в формировании патологии у работниц НХП (табл. 4).

Таблица 4

## Оценка относительного риска и степени профессиональной обусловленности гинекологической патологии работниц НХП

Патология	Оценка степени риска			
	Частота, %±m	RR	EF, %	Степень обусловленности
Воспалительные заболевания матки и придатков	46,1±2,2	1,5	33,3	Малая
Нарушения менструальной функции	27,1±1,9	4,3	76,7	Очень высокая
Доброкачественные новообразования	18,8±1,7	2,5	60,0	Высокая
Бесплодие	9,4±1,3	2,2	54,5	Высокая

Анализ течения беременности показал, что у  $82,4 \pm 2,1\%$  работниц основной и у  $70 \pm 3,3\%$  контрольной групп наблюдались осложнения в течении беременности ( $p < 0,05$ ). Частота осложнений беременности наиболее значимых в акушерстве у работниц основной группы выше, чем в контрольной группе. Достоверно чаще беременность у работниц НХП осложнялась анемией беременных ( $71,6 \pm 2,4$  против  $43,9 \pm 1,2$ ;  $p < 0,05$ ), угрозой прерывания беременности ( $41,9 \pm 2,7$  против  $26,4 \pm 1,1$ ;  $p < 0,05$ ). Гестоз второй половины беременности 1,4 раза чаще наблюдался в основной группе работниц, чем у женщин контрольной группы ( $48,9 \pm 2,7$  против  $24,8 \pm 0,9$ ;  $p < 0,05$ ). Этот уровень выходит за пределы тех данных, которые приводятся в официальной статистике (по Республике Башкортостан, где он равен 23,5–30%).

Осложнения периода беременности во многом определяют исход родов. Роды с различными осложнениями у работниц основной группы составили  $82,4 \pm 2,1$ , в контроле –  $70,0 \pm 3,3\%$  ( $p < 0,05$ ). Преждевременные роды отмечены у  $9,7 \pm 1,6\%$  работниц НХП, в контроле –  $4,2 \pm 0,5$  ( $p < 0,05$ ). У работниц основной группы в  $35,7 \pm 2,6\%$  и контрольной группы в  $18,4 \pm 2,8\%$  случаев ( $p < 0,05$ ) выявили несвоевременное отхождение околоплодных вод. Кесарево сечение примерно с одинаковой частотой у каждой десятой женщины проведено в обеих группах.

Здоровье новорожденных определяется детерминированной совокупностью факторов, воздействующих на развитие внутриутробного плода [7, 13]. Не вызывают сомнения, что установленные у работниц НХП патологии в течении беременности и родов не могут не отразиться на состоянии внутриутробного развития плода и новорожденного.

По данным историй развития новорожденного, нами была проведена оценка состояния 345 детей основной и 192 детей контрольной группы по важным показателям, таким как недоношенность, мертворождаемость, внутриутробные пороки развития, заболевания в период новорожденности, наследственные заболевания. Недоношенность плода у работниц НХП наблюдалась достоверно больше, чем в контроле ( $11,6 \pm 1,7$  и  $6,7 \pm 1,8\%$ , соответственно) и превышает показатели по Республике Башкортостан (6,5%). То, что касается мертворождаемости, то она достоверно больше отмечена у работниц НХП, по сравнению с контролем ( $4,64 \pm 1,13$  и  $1,56 \pm 0,89\%$  соответственно).

Как известно, комбинированное и комплексное воздействие химических веществ на работниц, имеющее место на изученном нами производстве, обладает репродуктивной токсичностью, может вызвать мутации в генах и оказывать эмбриотропный и тератогенный эффекты [7, 10]. Особо отметим врожденные пороки развития (ВПР), которые чаще наблюдались у работниц основной группы, чем в контроле ( $4,06 \pm 1,06$  и  $0,52 \pm 0,52\%$  соответственно).

На современном этапе в условиях научно-технического прогресса оценка состояния здоровья должна базироваться на донологическом уровне – биохимических, иммунологических, гормональных, генетических исследованиях.

#### **Выводы.**

1. Условия труда НХП не обеспечивают безопасности здоровью работниц и 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 с учетом репродуктивной токсичности находится в диапазоне от 1,1 до 1,6, что согласно Р.2.2.2006-05 соответствует классу условий труда 3.1.

2. Установлено, что на 100 работниц нефтехимических производств в основной группе выявлено 149,7 гинекологических заболеваний, в контроле – 92,3. Наиболее значимыми заболеваниями являются нарушения менструальной функции ( $27,2 \pm 1,9$  против  $6,3 \pm 1,8$  в контроле;  $p < 0,05$ ), доброкачественные новообразования ( $18,8 \pm 1,7$  и  $7,4 \pm 1,9$ ;  $p < 0,05$ ), бесплодие ( $9,4 \pm 1,3$  и  $4,2 \pm 1,5$ ;  $p < 0,05$ ).

3. У работниц нефтехимических производств чаще наблюдаются осложнения беременности и родов, по сравнению с контролем. В основной группе достоверно больше регистрируются анемия ( $71,6 \pm 2,4$  против  $43,9 \pm 1,2$ ;  $p < 0,05$ ), гестоз II половины беременности ( $48,9 \pm 2,7$  против  $24,8 \pm 0,9$ ;  $p < 0,05$ ), угроза прерывания беременности ( $41,9 \pm 2,7$  против  $26,4 \pm 1,1$ ;  $p < 0,05$ ), преждевременные роды ( $9,7 \pm 1,6$  против  $4,2 \pm 0,5$ ;  $p < 0,05$ ).

4. Патология в состоянии плода у работниц нефтехимических производств наблюдалась достоверно больше, чем в контроле: недоношенность ( $11,6 \pm 1,7$  и  $6,7 \pm 1,8\%$ ), мертворождаемость ( $4,64 \pm 1,13$  и  $1,56 \pm 0,89\%$ ), врожденные пороки развития ( $4,06 \pm 1,06$  и  $0,52 \pm 0,52\%$  соответственно).

5. У женщин-работниц нефтехимических производств по большинству репродуктивных нарушений 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. Березин И.И. Оценка риска репродуктивных нарушений здоровья при профессиональном воздействии вредных веществ /И.И. Березин //Актуальные вопросы охраны репродуктивного здоровья в медицине труда: материалы Всероссийской конференции. – Самара, 2002. – С. 26–29.
2. Бюллетень Российского Регистра потенциально опасных химических и биологических веществ //Токсикологический вестник. – 1995. – № 1. – С. 60–61.
3. Гайнуллина М.К. Роль факторов нефтехимических производств в формировании нарушений здоровья женщин-работниц / М.К. Гайнуллина, Э.Т. Валеева, А.Х. Якупова // Матер. всерос. конференции с междунар. участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ МТ РАМН «Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008–2017 гг.». – М., 2008. – С. 71–72.
4. Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека. Методические рекомендации №11-8/240-09 // Экологический вестник России. – 2004. – № 8. – С. 12–21.
5. Гигиенические требования к условиям труда женщин. СанПиН 2.2.0.555-96. – М.: Минздрав РФ, 1997. – 34 с.
6. Измеров Н.Ф. Профессиональный риск для здоровья работников: руковод. /под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Тривант, 2003. – 283 с.



7. Никитин А.И. Вредные факторы среды и репродуктивная система человека (ответственность перед будущими поколениями) / А.И. Никитин. – СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2005. – 216 с.
8. Проблемы управления репродуктивными рисками /О.В. Сивочалова, М.А. Фесенко, Э.И. Денисов, Г.В. Голованева // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С. 45–48.
9. Производственные вредности и репродуктивная функция. Краткие заметки // Хроника ВОЗ.–2006. – Т. 40, № 4. – С. 731–733.
10. Саноцкий И.В. Химический мутагенез как основа повреждения репродуктивных функций /И.В. Саноцкий //Актуальные проблемы репродуктивного здоровья в условиях антропогенного загрязнения: матер. междунар. симп. – Казань, 2001. – С. 170–171.
11. 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.
12. Сивочалова О.В. Выявление факторов риска в формировании врожденных пороков развития (ВПР) /О.В. Сивочалова, Г.В. Голованева, М.А. Фесенко // Современные проблемы гигиенической науки и медицины труда: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., приуроч. к 55-летию деятельности ФГУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» Роспотребнадзора. –Уфа, 2010.– С.441–445.
13. Якупова А.Х. Особенности течения беременности у работниц производства органического синтеза / А.Х. Якупова // Здравоохранение РФ. – № 5. – 2011. – С. 15–16.

УДК 614.777

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И УРОВНЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ЗА 2013-2015 ГГ.**

**Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Гильманов Ш.З., Ямалиев А.Р.**

Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

*В статье дан анализ состояния условий труда в организациях Республики Башкортостан и уровня профессиональной заболеваемости на предприятиях Республики Башкортостан за 2013–2015 гг.*

**Ключевые слова:** условия труда, профессиональная заболеваемость

**ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS AND OCCUPATIONAL MORBIDITY RATE IN  
BASHKORTOSTAN ENTERPRISES BETWEEN 2013 and 2015**

**Stepanov E.G., Zherebtsov A.S., Gilmanov Sh.Z., Yamaliev A.R.**

Bashkortstan Federal Agency for Surveillance of Consumer Rights and Human Wellbeing,  
Ufa, Russia

*Analysis of working conditions in Bashkortostan organizations and morbidity rate in Bashkortostan enterprises between 2013 and 2015 is presented in this paper.*

**Key words:** working conditions, occupational morbidity

В Республике Башкортостан (РБ) вопросы создания безопасных условий труда постоянно находятся в сфере внимания всех уровней государственной власти. Оптимизация и оздоровление условий труда на производстве является важнейшей государственной задачей, без реализации которой невозможно осуществление стратегического курса на ускорение социально-экономического развития и структурной перестройки экономики. Уровень оптимизации условий труда и снижение травматизма и профессиональной заболеваемости, несомненно, зависят от состояния экономики и реализации законодательства в этой области.

Башкортостан – крупный промышленный узел Урало-Поволжского региона и России, где сосредоточены промышленные предприятия практически всех отраслей народного хозяйства. В настоящее время государственному санитарному надзору подлежит около 7 тыс. промышленных субъектов различных форм собственности. Трудящийся человек является основой общества, поэтому создание условий для сохранения профессионального здоровья и профессионального долголетия, сокращения общей и профессиональной заболеваемости и травматизма работающих является одним из основных социально-экономических приоритетов, реализация которых позволит обеспечить ускорение темпов экономического развития Республики Башкортостан.

**О состоянии условий труда в организациях РБ.**

Одними из приоритетных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан (далее – Управление) являются улучшение условий труда,

сохранение здоровья и высокой работоспособности работников, разработка и выполнение мероприятий по устранению причин возникновения профессиональных заболеваний и отравлений.

Под надзором Управления в 2015 г. находилось 6613 промышленных субъектов, из них 373 (5,6%) отнесены к крайне неудовлетворительной группе (3 группа) по санитарно-эпидемиологическому благополучию (рис.1).

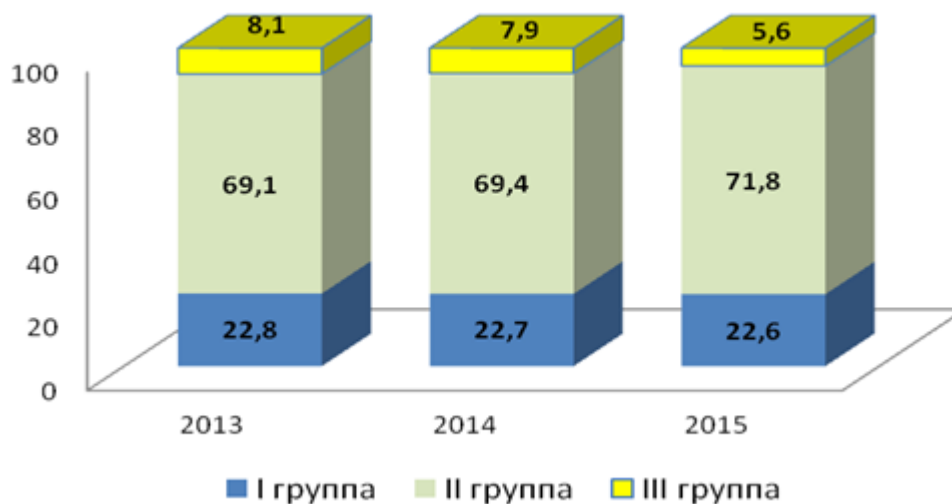


Рис. 1. Распределение субъектов надзора по группам санитарно-эпидемиологического благополучия Республики Башкортостан в 2013–2015 гг., %

Наиболее неблагополучными из отраслей промышленности в республике являются сельское хозяйство, строительство и обрабатывающие производства, где отмечаются наиболее высокие доли рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам по результатам лабораторно-инструментальных исследований.

В течение 2015 г. проверочные мероприятия были проведены в отношении 8227 объектов, в том числе 81% с применением лабораторных и инструментальных методов исследований. Сравнительный анализ состояния условий труда работающего населения за 2013–2015 гг. свидетельствует о том, что за этот период на предприятиях промышленности и сельского хозяйства существенных изменений в плане оптимизации условий труда не произошло.

Уровень химического загрязнения воздуха рабочей зоны, по сравнению с 2014 г., незначительно повысился (табл. 1).

Доля проб воздуха на пары и газы, не соответствующих гигиеническим требованиям, составила 3,1% против 2,4% в 2014 г. (2013 г. – 3,8%).

Доля проб воздуха на пыль и аэрозоли, превышающих ПДК, составила 10,5% против 10,2% в 2014 г. (2013 г. – 12,7%).

Этот факт можно связать с отсутствием проведения на предприятиях мероприятий по замене технологических процессов на менее вредные, реконструкции вентиляционных систем и т.п.

Таблица 1

**Результаты контроля состояния воздушной среды рабочей зоны и удельный вес (%) на предприятиях Республики Башкортостан за 2013–2015 гг.**

Наименование показателей	Годы		
	2013	2014	2015
Число исследованных проб на пары и газы, всего	5784	7404	4243
из них превышает ПДК, %	3,8	2,4	3,1
в том числе вещества 1 и 2 класса опасности, %	6,9	1,7	4,0
Число исследованных проб на пыль и аэрозоли, всего	3095	2673	2017
из них превышает ПДК, %	12,7	10,2	10,5
в том числе вещества 1 и 2 класса опасности, %	8,4	15,3	15,0

Кроме химического загрязнения воздуха рабочей зоны на состояние условий труда также оказывают вредное воздействие и физические производственные факторы: общая и локальная вибрация, производственный шум, неблагоприятный микроклимат, неудовлетворительная освещенность и электромагнитные излучения.

Доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам, на промышленных предприятиях республики составила (табл. 2):

Таблица 2

**Результаты контроля рабочих мест по отдельным физическим факторам на предприятиях Республики Башкортостан за 2013–2015 гг.**

Наименование показателей	Годы		
	2013	2014	2015
Исследовано физических факторов, всего	13 984	16 812	15 104
из них не отвечает СН, %	12,1	9,4	6,9
Число обследованных рабочих мест по вибрации, всего	976	766	942
из них не отвечает СН, %	4,2	5,1	10,9
Число обследованных рабочих мест по шуму, всего	1973	1958	1805
из них не отвечает СН, %	23,3	25,0	18,5
Число обследованных рабочих мест по микроклимату, всего	3067	2676	2561
из них не отвечает СН, %	10,0	8,9	7,1
Число обследованных рабочих мест по освещенности, всего	3506	3446	2843
из них не отвечает СН, %	15,0	16,8	9,8
Число обследованных рабочих мест по ЭМИ, всего	4462	7966	6953
из них не отвечает СН, %	8,2	3,0	2,0

Таким образом, доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по микроклимату, шуму, освещенности и электромагнитным полям, в 2015 г. снизилась, по отношению к 2014 г. Однако доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам, по вибрации имеет тенденцию к увеличению. Особую тревогу вызывает неблагоприятная тенденция по вибрации. В этом немаловажное значение имеют износ оборудования, отсутствие профилактических ремонтов и, несомненно, отсутствие или экономия материальных ресурсов.

Необходимо отметить и о неблагоприятном воздействии факторов тяжести и напряженности трудового процесса из-за низкой механизации и высокой доли ручного труда. Несоблюдение рациональных режимов труда и отдыха, норм подъема и перемещения тяжестей, значительные стереотипные движения, повышенная статическая нагрузка и т.д. остаются актуальными на предприятиях сельского хозяйства, строительства, обрабатывающей промышленности и др.

Следует отметить, что в реальных условиях производства на работающих одновременно или последовательно оказывают воздействие вышеуказанные факторы производственной среды в различных комбинациях и сочетаниях, естественно, усугубляя вредное влияние на организм каждого из них. Неудовлетворительное состояние условий труда, несомненно, отражается на здоровье работающих, вплоть до развития профессиональной патологии с утратой профессиональной трудоспособности. Недостатки в медико-санитарном обеспечении работающих еще более усугубляют этот процесс.

**О состоянии профессиональной заболеваемости в РБ.** За 2013–2015 гг. в РБ зарегистрировано 465 случаев профессиональных заболеваний и отравлений, при этом в 2015 г. наблюдается тенденция к снижению регистрации случаев профессиональных заболеваний.

В 2015 г. в РБ установлено 126 случаев профессиональных заболеваний и отравлений, из них у женщин – 53 (42,1%) (2014 г. – 156 случаев, из них у женщин – 65 (41,7%); 2013 г. – 183 случая, из них у женщин – 71 (38,8%)) (рис. 2).

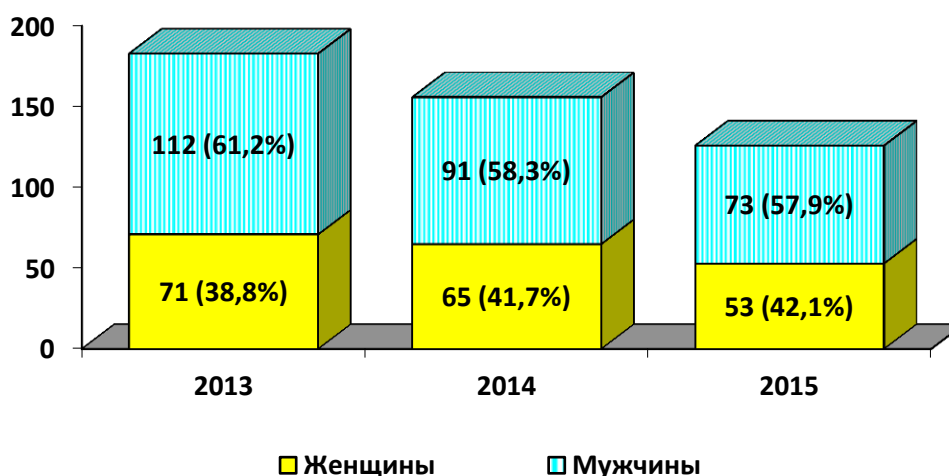


Рис. 2. Количество случаев профессиональных заболеваний с впервые установленными диагнозами по Республике Башкортостан в 2013–2015 гг.



Показатель профессиональной заболеваемости в 2015 г. составил 1,08 на 10 тыс. работающих (2014 г. – 1,32; 2013 г. – 1,54), что ниже на 18,2%, по сравнению с прошлым годом (рис. 3).

При этом показатели профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан в 2013–2015 гг. были значительно ниже среднероссийских показателей.

Удельный вес хронических профессиональных заболеваний в 2015 г. составил 100% (2014 г. – 99,4%; 2013 г. – 97,8%), острых профессиональных отравлений – 0,0% (2014 г. – 0,6%; 2013 г. – 2,2%).

Показатели профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности представлены в таблице 4.

Анализ показателей профессиональной заболеваемости за 2015 г., рассчитанных на численность, показал, что наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости зарегистрирован на предприятиях, относящихся к разделу С «Добыча полезных ископаемых» – 4,76 на 10,0 тыс. работников (2014 г. – 7,38; 2013 г. – 10,29).

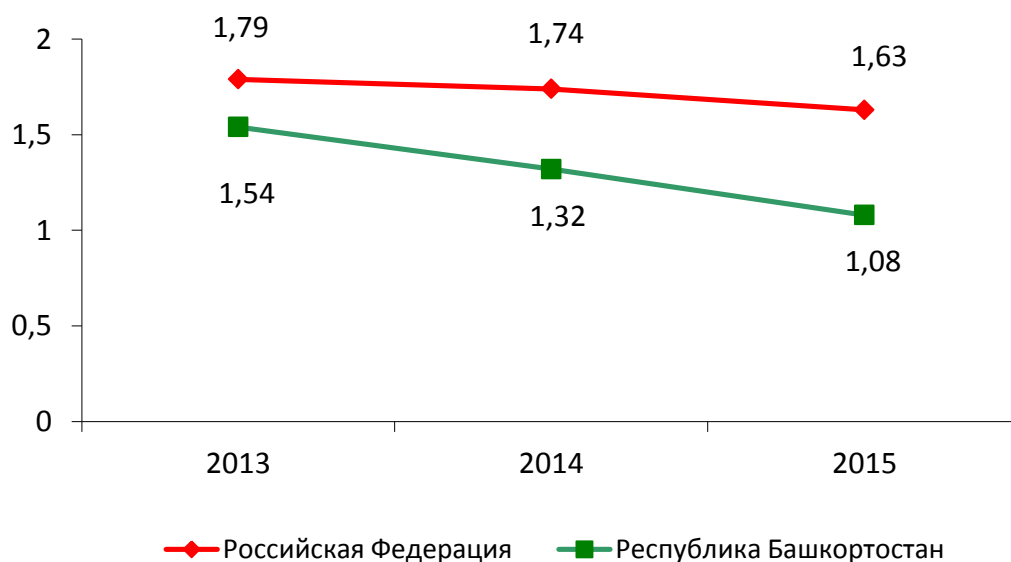


Рис. 3. Профессиональная заболеваемость в Республике Башкортостан и Российской Федерации в 2013–2015 гг., на 10 тыс. работающих

Так, в отчетном году только в ООО «Башкирская медь» зарегистрировано 8 случаев профессиональных заболеваний. Прогноз профессиональной заболеваемости по данной отрасли неблагоприятный, так как медленными темпами проводятся мероприятия по модернизации технологических процессов и оборудования.

Второе ранговое место по уровню профессиональной заболеваемости занимает раздел А «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» – 4,7 на 10,0 тыс. работников (2014 г. – 7,04; 2013 г. – 8,32).

Значительное количество случаев профессиональных заболеваний в 2015 г. зарегистрировано и в таком разделе экономической деятельности как «Обрабатывающие производства» (третье ранговое место) с показателем 3,39 на 10,0 тыс. работников (2014 г. – 2,82; 2013 г. – 4,0): ОАО «Белорецкий металлургический комбинат» – 28 случаев, ОАО

«Белебеевский завод «Автономаль» и ОАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение» – по 3 случая, так как длительный период времени не осуществляется замена морально устаревшего технологического оборудования, не соблюдаются режимы труда и отдыха работающих и т.д.

Таблица 4

**Показатели профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан по видам экономической деятельности, на 10 тыс. работников**

Виды экономической деятельности	Годы		
	2015	2014	2013
<b>РАЗДЕЛ А «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство»</b>	4,7	7,04	8,32
<b>РАЗДЕЛ С «Добыча полезных ископаемых»</b>	4,76	7,38	10,29
<b>РАЗДЕЛ D «Обрабатывающие производства»</b>	3,39	2,82	4,0
<b>РАЗДЕЛ E «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»</b>	0,21	0,65	1,56
<b>РАЗДЕЛ F «Строительство»</b>	0,76	2,51	1,24
<b>РАЗДЕЛ G «Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования»</b>	–	–	0,15
<b>РАЗДЕЛ I «Транспорт и связь»</b>	0,83	0,46	0,45
<b>РАЗДЕЛ K «Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг»</b>	0,27	0,19	0,36
<b>РАЗДЕЛ M «Образование»</b>	–	–	0,07
<b>РАЗДЕЛ N «Здравоохранение и предоставление социальных услуг»</b>	1,53	0,62	1,13
<b>РАЗДЕЛ O «Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг»</b>	–	0,78	0,51

В структуре нозологических форм профессиональных заболеваний и отравлений в республике, как и в предыдущие годы, преобладали заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем, – 54,7% (2014 г. – 66%; 2013 г. – 47%). Заболевания, вызванные воздействием физических факторов, – 20,5% (20,5% и 26,8 соответственно), промышленных аэрозолей, – 10,2% (3,2% и 4,4% соответственно), химических факторов, – 5,5% (3,2% и 9,3% соответственно), биологических факторов, – 5,5% (2,6% и 0,5% соответственно), аллергические заболевания – 3,6% (3,8% и 11,5% соответственно), токсических заболеваний (интоксикации) (рис.4).

Анализ профессиональной заболеваемости в зависимости от профессии и стажа контакта с вредным производственным фактором выявляет профессиональные группы работников, наиболее подверженные риску возникновения профессиональной патологии. В течение последних 3 лет наиболее часто регистрировались профессиональные заболевания среди следующих профессий: тракторист (2015 г. – 11,1%; 2014 г. – 9,6%; 2013 г. – 13,7%),

дояр (10,3, 15,4 и 13,7% соответственно), волочильщик проволоки (14,3, 7,1, и 3,8% соответственно).

Причиной формирования профессиональных заболеваний работников указанных профессий в основном явились физические перегрузки.

В зависимости от стажа работы в контакте с вредными производственными факторами максимальный риск формирования профессиональной патологии отмечен при стаже 26–30 лет (27,0%), в отличие от 2014 г., когда максимум случаев профессиональных заболеваний приходился на стаж работы 21–25 лет.

Нарушение системы и коммерциализация медицинского обеспечения работающего населения, экономия работодателя на проведении периодических медицинских осмотров, сокрытие самими работниками начальных симптомов профпатологии из-за боязни потерять работу, активное обращение работников предпенсионного возраста в центр профпатологии в целях получения экспертизы профессионального заболевания и соответствующей материальной компенсации подтверждается низким процентом выявления хронических профессиональных заболеваний у работников при проведении периодических медицинских осмотров: в 2015 г. среди впервые установленных профзаболеваний он составил 49,2% (в 2014 г. – 56,4%, в 2013 г. – 51,9%).

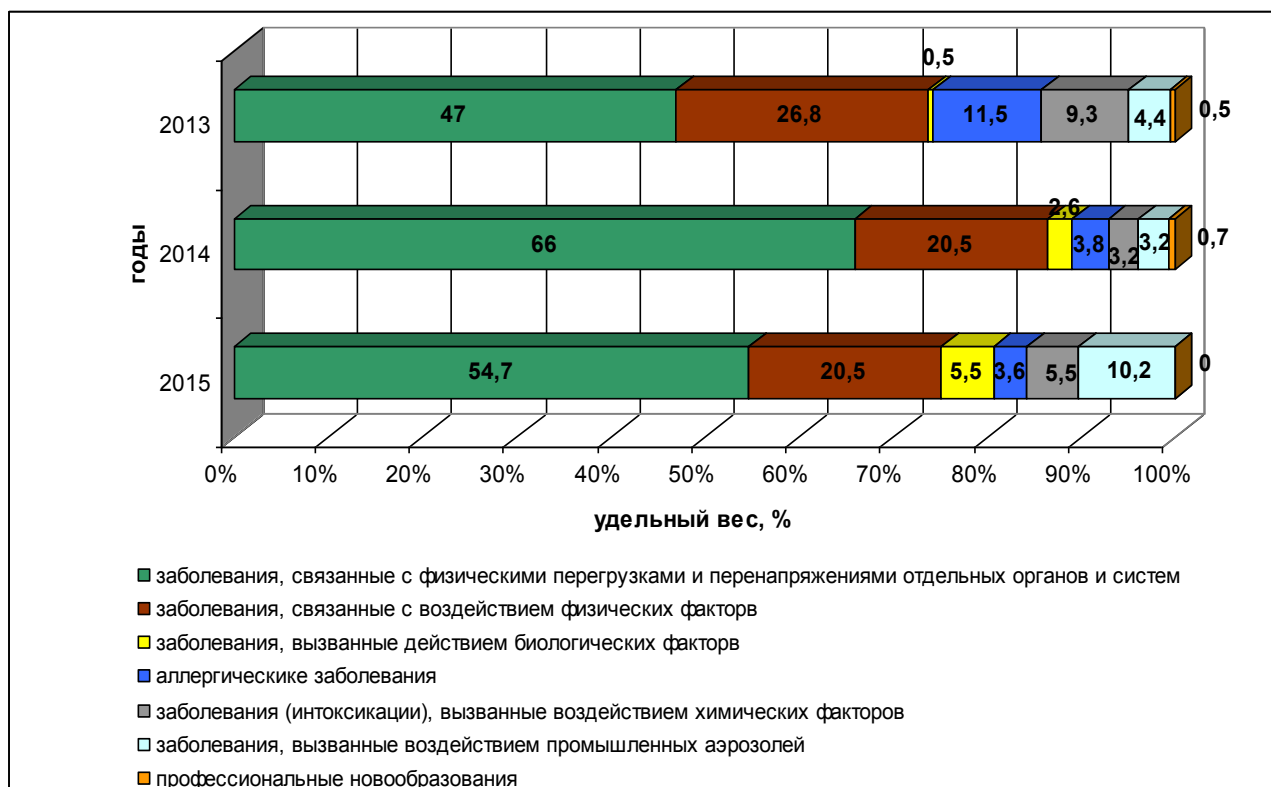


Рис. 4. Структура профессиональных заболеваний в зависимости от воздействия вредных производственных факторов в Республике Башкортостан в 2013–2015 гг., %

Необходимо отметить, что в 2015 г. также значительному количеству работников с хронической патологией установлено 2 и более диагноза профессиональных заболеваний: в 2015 г. – 24 человека (23,8%), в 2014 г. – 37 человек (31,6%), в 2013 г. – 34 человека (23,8%).

Таким образом, уровень регистрируемой профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан за анализируемый период имеет тенденцию к снижению. Формируется за счет неудовлетворительных условий труда на фоне низкого уровня медицинских мероприятий, не отражает истинного положения и зависит в некоторой степени от активности медицинских организаций и самих работников.

Из анализа регистрируемой профессиональной заболеваемости в республике за последние три года следует, что максимальный риск возникновения профессиональных заболеваний остается в таких видах экономической деятельности, как сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, обрабатывающее производство и строительство.

Наиболее подвержены риску возникновения профессиональных заболеваний трактористы, дояры и волочильщики проволоки. Наибольшее количество профессиональных заболеваний отмечено у лиц со стажем работы во вредных условиях по 21–25 лет.

Анализируя состояние регистрируемой профессиональной заболеваемости за 2013–2015 гг., следует отметить, что она имеет тенденцию к понижению, женщины среди заболевших составляют более трети, а выявляемость хронических случаев при проведении обязательных периодических медицинских осмотров осуществляется лишь в половине случаев.

**Заключение.** В целом, анализируя динамику состояния условий труда и уровней профессиональной заболеваемости на предприятиях РБ за 2013–2015 гг., следует отметить, что за этот период доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по уровню воздействия химических и физических факторов, не имеет существенной тенденции к снижению, а уровень впервые выявленной профессиональной заболеваемости имеет тенденцию к понижению на фоне низкой выявляемости при проведении медицинских медосмотров в пределах 49–56%.

Основные проблемы по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия работающего населения на данном этапе связаны с материально-финансовыми затруднениями на промышленных предприятиях (финансово-экономический кризис). Это препятствует обновлению основных производственных фондов и оборудования, способствует резкому сокращению объемов модернизации и реконструкции, направленных на создание более безопасных для здоровья технологий и оборудования, что, несомненно, в перспективе может отразиться на состоянии здоровья работающих и требует в связи с современными реалиями более адекватных подходов к их разрешению.

УДК 614.777

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ  
И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**Магзюмова З.М., Степанов Е.Г., Пермина Г.Я., Давлетнуров Н.Х.**

Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

*В статье рассмотрены основные вопросы обеспечения качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов на потребительском рынке Республики Башкортостан.*

**Ключевые слова:** *качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов, потребительский рынок, фальсифицированная продукция, Республика Башкортостан*

**PROVISION OF QUALITY AND SAFETY OF FOOD RAW MATERIAL AND FOOD ITEMS  
AT BASHKORTOSTAN CONSUMER MARKET**

**Magzuyumova Z.M., Stepanov E.G., Permina G.Ya., Davletnurov N.Kh**

Bashkortstan Federal Agency for Surveillance of Consumer Rights and Human Wellbeing,  
Ufa, Russia

*This paper focuses on main issues of provision of quality and safety of food raw materials and food items at Bashkortostan consumer market.*

**Key words:** *quality and safety of food raw materials and food items, consumer market, adulterated product, Republic of Bashkortostan*

Обеспечение безопасности пищевых продуктов на потребительском рынке республики является одним из приоритетных направлений в осуществлении надзорной деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Для обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов на потребительском рынке республики проводится последовательная работа.

Указом Президента Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р утверждена Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, одним из направлений которой по реализации задачи по совершенствованию системы здравоохранения является формирование культуры здорового питания, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение качества питания населения и охраны его здоровья.

В Российской Федерации принят ряд основополагающих законодательных актов, направленных на обеспечение в стране системы здорового питания. Законодательные акты поддержаны нормативными актами Правительства Российской Федерации, такими как Доктрина продовольственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения, Концепция развития внутренней продовольственной помощи (2014 г.), а также рядом технических регламентов Таможенного союза и поручений Президента и



Правительства Российской Федерации, находящихся на исполнении в прошедшем году и остающихся на контроле в текущем году.

В настоящее время потребительский рынок г. Уфы, как и в целом по республике, заполнен широким ассортиментом пищевых продуктов не только местного производства, но и из других регионов и из-за рубежа.

Многие предприятия производят и реализуют продукцию, соответствующую требованиям действующей нормативно-методической документации. Однако, несмотря на это, в розничной сети присутствует низкокачественная, нестандартная и фальсифицированная пищевая продукция.

Одной из наиболее острых проблем, волнующей органы государственной власти, производителей, продавцов, общественные организации и, конечно же, потребителей, является предотвращение фальсификации и контрафакции.

В целом на потребительском рынке республики за последние 3 года снизился удельный вес проб пищевых продуктов, не соответствующих требованиям технических регламентов по санитарно-химическим показателям с 0,9 % в 2013 г. до 0,7 % в 2015 г., в том числе по импортируемой продукции увеличился с 0,6 % в 2013 г. до 5,2 % в 2015 г.

Пробы, не отвечающие нормативам по санитарно-химическим показателям, выявлены в группе «плодоовощная продукция» – 60 проб по содержанию нитратов, в группе «птица, яйца и продукты их переработки» – 1 проба по содержанию бензапирена, в группе «грибы» – 1 проба по содержанию кадмия. Удельный вес проб импортных пищевых продуктов, не соответствующих нормативам, составил 5,2% в группе «плодоовощная продукция» по содержанию нитратов.

Генетически модифицированные организмы не обнаруживались во всех исследованных 445 пробах. Микотоксины, нитрозамины, пестициды на протяжении последних 5 лет в продуктах питания не выявлялись.

Удельный вес проб пищевых продуктов, не соответствующих обязательным требованиям по микробиологическим показателям, увеличился, в сравнении с 2013 г. (4,5%), и составил в 2015 г. 5,7% (2014 г. – 4,6%), в том числе импортируемых пищевых продуктов до 9,7% (2014 г. – 0%).

Патогенные микроорганизмы обнаружены в 0,1% исследованных проб (2014 г. – 0,03%). Наиболее загрязненными патогенными микроорганизмами (сальмонеллы) явились пищевые продукты группы «птица, яйца и продукты их переработки» – 1,4% от исследованных образцов (2014 г. – 0,5%).

Наиболее неблагоприятные по микробиологическим показателям группы пищевых продуктов: «соки, нектары, сокосодержащие напитки» – 7,6%; «рыба, рыбные продукты» – 7,0%; «алкогольные напитки, в т.ч. пиво» – 6,7%; «кулинарные изделия» – 6,5%; «молоко и молочные продукты» – 6,1 %; «плодоовощная продукция» – 5,6%; «птица, яйцо и продукты их переработки» – 5,2 %; «кондитерские изделия» – 4,3%; «мясо и мясопродукты» – 3,5%; «мукомольно-крупяные, хлебобулочные изделия» – 3,3%; «продукты детского питания» – 3,0%.

При анализе отклонений продукции по содержанию антибиотиков за 3 года отмечается стабильно низкий процент нестандартных проб, который в 2015 г. составил 0,3% (2014 г. – 0,07%, 2013 г. – отклонений не выявлено).

Наряду с этим количество исследованных проб продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание антибиотиков отмечается на невысоких уровнях и соответственно по годам составляет: в 2013 г. – 1129, в 2014 г. – 1288, в 2015 г. – 1310.

Количество забракованных партий пищевых продуктов снизилось и составило 1639 партий (в 2014 г. – 1830, 2013 г. – 1559). Отмечается также уменьшение в 3,8 раза веса забракованной некачественной и опасной пищевой продукции с 46022 кг в 2014 г. до 12222 кг в 2015 г.

Наибольший объем забракованной продукции приходится на «плодоовощную продукцию» – 2263 кг, «молоко, молочные продукты» – 2084 кг, «рыба и рыбопродукты» – 1841 кг, «кондитерские изделия» – 1130 кг, «мясо и мясопродукты» – 759 кг, «мукомольно-крупяные и хлебобулочные изделия» – 734 кг, «соки и сокосодержащие продукты» – 229 кг, «безалкогольные напитки» – 169 кг.

Основными причинами забраковки пищевых продуктов явились неудовлетворительные результаты микробиологического и санитарно-химического исследований продуктов, отсутствие полной информации для потребителя, истекшие сроки годности.

На предприятиях, занятых производством и оборотом продовольственного сырья и пищевых продуктов, применены меры административного наказания в виде 1190 штрафов на общую сумму 8 млн 61 тыс. рублей, в том числе 125 штрафов на юридических лиц на сумму 4 млн 140 тыс. рублей, на ИП – 153 штрафа на сумму 969 тыс. рублей.

В суды направлено 96 административных дела, рассмотрено 91 дело, по которым наложены штрафы на сумму 1 млн 702 тыс. рублей. По 28 материалам, направленным Управлением, судами приняты решения об административном приостановлении деятельности объектов.

При осуществлении государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов на пищевую продукцию проводится комплекс мероприятий, направленных на пресечение производства и оборота фальсифицированных пищевых продуктов.

Основное внимание уделено предприятиям молочной промышленности, детским учреждениям, медицинским организациям, предприятиям торговли.

В 2015 г. проинспектировано более 3 тыс. кг молока и молочной продукции, на физико-химические показатели и жирно-кислотный состав исследовано 1340 проб молочных продуктов, из которых 136 проб (10,1%) не отвечало требованиям ГОСТ, ТУ, из них 76 (55,8%) фальсифицировано по жирно-кислотному составу. Фальсификация молочных продуктов выразилась в использовании немолочных видов сырья, добавлении растительных масел.

В структуре продукции, не отвечающей требованиям по показателям фальсификации, в общем объеме молочной продукции на масло сливочное приходится 64,4%, творог – 16,4%, молоко питьевое – 10,5%, сыр – 3,9%, кисломолочные продукты (кефир) – 3,5%, молоко сгущенное – 1,3%.

Среди фальсифицированной продукции не регистрировалась импортная продукция, производителями такой продукции являлись юридические лица из различных субъектов РФ (Республика Башкортостан – 40, Самарская область – 23, Пермская область – 10, Республика Удмуртия – 9, Республика Татарстан – 5, Саратовская область – 5, Челябинская область – 5,

Московская область – 5, Тульская область – 3, Кемеровская область – 1, Курская область – 1, Владимирская область – 1, Ульяновская область – 1, Омская область – 1, Пензенская область – 1, Ивановская область – 1, Алтайский край – 1).

Фальсификаты выявлены в 37 случаях на объектах социальной сферы (образовательные учреждения, медицинские организации), в 22 случаях в организациях торговли, в 17 случаях на производстве.

Фальсифицированная молочная продукция выявлена в крупных торговых сетях г. Уфы в магазинах «Магнит» АО «Тандер», ЗАО «Форвард» магазины «Полушка», в гипермаркете «Карусель» ЗАО ТД «Перекресток», в 30 образовательных организациях 14 муниципальных районов и городских округов. Оборот фальсифицированных продуктов осуществляли 3 индивидуальных предпринимателя в торгово-сервисных комплексах и торгово-распределительном рынке «Орджоникидзевский» г. Уфа.

В ходе надзорных мероприятий в отношении поставщиков пищевой продукции, установлено, что:

4 предприятия отсутствовали по указанным на маркировке фактическим адресам либо не осуществляли деятельность по выпуску масла сливочного;

3 предприятия ликвидированы;

по 2 партиям масла сливочного предъявлены аннулированные декларации соответствия на период закупки товара.

По всем случаям выявления в обороте пищевой продукции несоответствующей требованиям технических регламентов применяется весь комплекс мер к продавцам, поставщикам и производителю продукции, несоответствующей обязательным требованиям, предусмотренным статьями 34-39 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральным законом от 2 января 2000 г. N 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях.

В целях предотвращения поступления на потребительский рынок республики некачественного продовольственного сырья и пищевых продуктов необходимо активизировать работу общественных ассоциаций (производителей, сетевиков, оптовиков), обеспечить публичность качества продукции от производителей, добиться достоверности оценки качества своей продукции самими производителями или ассоциацией (внедрение принципов ХАССП на предприятиях).

УДК 613.27:574.24

## ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ЖИТЕЛЕЙ УФЫ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ПО СОСТАВУ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

Ларионова Т.К., Даукаев Р.А., Аллаярлова Г.Р., Адиева Г.Ф., Печерская В.Л.

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

*Проведено изучение фактического питания населения г. Уфы, занятого в непромышленной сфере, оценена обеспеченность организма макро- и микроэлементами по их содержанию в биологических средах организма. Установлены корреляционные связи между содержанием элементов в пищевом рационе и биологических средах.*

**Ключевые слова:** макроэлементы, микроэлементы, рацион питания, биологические среды

## THE ASSESSMENT OF PROVISION MACRO - AND TRACE ELEMENTS OF RESIDENTS ORGANISM OF UFA BY COMPOSITION OF BIOLOGICAL FLUIDS

Larionova T. K., Daukaev R.A., Allayarova G. R., Adieva G. F., Pecherskaya V.L.

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

*We have studied actual nutrition of the Ufa population working in the non-manufacturing sector and evaluated the provision of body macro - and microelements of the inhabitants by their content in biological fluids. We have established correlation between the content elements in the diet and biological environments.*

**Key words:** macroelements, trace elements, diet, biological environment

Интерес к оценке обеспеченности организма макро- и микроэлементами достаточно высок, во-первых, в связи с тем, что минеральные вещества, наряду с витаминами, являются жизненно важными компонентами пищи, во-вторых, с тем, что в настоящее время установлены связи дисэлементозов с развитием различных заболеваний [1, 2, 3, 4, 6].

Оценка обеспеченности организма тем или иным веществом может быть проведена двумя путями. Первый – изучение пищевой ценности рациона и фактического питания населения, второй – определение содержания веществ в биологических средах организма. Это может быть отнесено как к изучению витаминной, так и минеральной обеспеченности организма.

**Цель** настоящей работы – с помощью различных методов оценить обеспеченность жителей Уфы макро- и микроэлементами.

### **Материал и методы.**

Проведено социально-гигиеническое анкетирование населения г. Уфы, занятого в непромышленной сфере (1550 человек). Методом 24-часового (суточного) воспроизведения изучено фактическое питание группы населения (500 дневников питания). Гигиеническая оценка элементного состава пищевых продуктов проведена на основании анализа результатов исследований, выполненных в рамках сертификационных испытаний сотрудниками Испытательного центра ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии

человека» за 10 лет, данных республиканского информационного фонда социально-гигиенического мониторинга и по результатам специальных исследований (10 250 анализов).

Методом атомно-абсорбционной спектрометрии определены макро- и микроэлементы в пищевых продуктах, служащих основой пищевого рациона жителей, и биологических средах организма человека (кровь, волосы).

Все исследования выполнены по аттестованным методикам, на поверенном в установленном порядке оборудовании, в аккредитованной лаборатории.

Статистическая обработка данных проведена с помощью стандартных компьютерных программ. При нормальном распределении содержания элементов в пищевых продуктах и биологических средах использованы средние значения, при распределении величин, не подчиняющихся закону Гаусса, – медианы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На основе проведенных исследований по оценке фактического питания населения г. Уфы и содержания металлов в основных пищевых продуктах выполнена оценка минерального состава пищевого рациона. Исследования проведены как в зимний, так и в летний периоды. На рисунке 1 представлена обеспеченность пищевого рациона жителей Уфы эссенциальными макро- и микроэлементами.

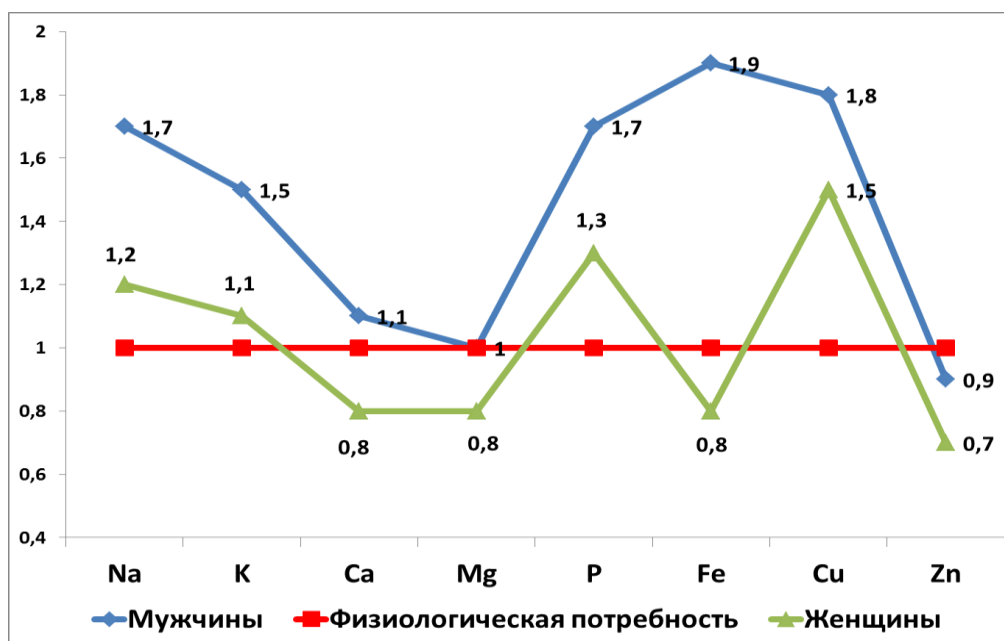


Рис. 1. Обеспеченность пищевого рациона жителей Уфы эссенциальными макро- и микроэлементами (доля от физиологической потребности)

Исследованиями установлено, что содержание натрия в суточных рационах выше физиологической потребности взрослого человека в среднем в 1,5 раза. Как известно, избыток натрия в рационе может привести к повышению артериального давления, отекам и усугублению сердечной недостаточности. В суточном рационе питания исследуемых групп населения среднее содержание калия на 30% выше физиологической потребности. Калий относится к внутриклеточным катионам, способствующим осуществлению важнейших физиологических функций. Избыточное поступление ионов калия вызывает перегрузку соответствующих систем гомеостаза и нарушение метаболических процессов [7]. В рационе



обследованных лиц отмечена недостаточность магния, причем дефицит элемента более выражен у женщин. Также в рационе женщин отмечен дефицит кальция. Поскольку большинство пищевых продуктов богаты фосфором, рацион жителей города легко обеспечивает его достаточное количество. Поступление железа с пищевыми продуктами у женской части населения в 1,3 раза меньше физиологической потребности, у мужчин в среднем превышает в 1,9 раза. Меди поступает в 1,7 раза больше физиологической потребности, однако верхнего допустимого уровня не было превышено ни в одном из рационов. Поступление цинка с пищевыми продуктами ниже суточной потребности в среднем на 20%.

Поступление токсичных и условно-эссенциальных элементов никеля, ртути, мышьяка, свинца и кадмия не превышает референтной суточной дозы. Больше всего с пищевыми продуктами поступает мышьяка – по максимальному уровню – до 25% суточной дозы, затем следуют никель (20%), кадмий (17%), ртуть (11%) и свинец (10%).

Стандартно в качестве биологического маркера экспозиции химическими элементами используются кровь и волосы, причем оценку элементного состава волос рационально использовать для целей клинической и гигиенической донозологической диагностики нарушений пищевого статуса. Элементный статус жителей различных регионов значительно различается и зависит как от техногенной нагрузки, так и от природных геохимических условий. Пищевые продукты как экзогенный фактор также оказывают значительное влияние на элементный состав биологических сред человека.

При рассмотрении уровня токсичных и условно-эссенциальных элементов никеля, мышьяка, кадмия и ртути в крови обследованных жителей города установлено, что как среднее, так и максимальное содержание металлов находится в пределах допустимого диапазона. Концентрация свинца в крови по средним величинам находится в допустимом диапазоне, однако по максимальным величинам на 20% превышает верхний фоновый уровень.

Эссенциальные элементы по среднему значению входят в допустимый диапазон, у части обследованных (10–15%) отмечен пониженный уровень в крови кальция и магния. Среднее содержание меди и марганца меньше нижней границы физиологического уровня (табл. 1).

В настоящее время отсутствуют нормативы по допустимому содержанию токсичных элементов в волосах лиц непрофессиональных групп. Для некоторых элементов (свинец, ртуть, кадмий, марганец, никель) разработаны предельно допустимые уровни накопления при производственном контакте. Однако использовать эти уровни при оценке накопления токсичных элементов в волосах населения, не имеющего в своей производственной деятельности контакта с солями тяжелых металлов, не представляется возможным в связи с их высокими значениями. Для ряда металлов предложены условно биологически допустимые уровни содержания (УБДУ) в волосах жителей и референтные значения [5, 8].

Свинец по оценке большинства исследователей является основным загрязнителем, представляющим опасность для здоровья человека. Концентрация свинца в волосах 5 мкг/г считается «уровнем обеспокоенности» и указывает на избыточное его поступление в организм [7]. По результатам наших исследований, этот уровень не достигнут в волосах городских жителей. Биологически допустимая концентрация кадмия в волосах населения

непрофессиональных групп составляет 2 мкг/г, «уровнем обеспокоенности» принято считать величину 0,5 мкг/г. В волосах обследованных жителей эти уровни также не были достигнуты.

Таблица 1

**Содержание элементов в биологических средах жителей г. Уфы (n=224)**

Химический элемент	Средний физиологический уровень в крови	Содержание в крови	Средний физиологический уровень в волосах	Содержание в волосах
Никель	1–50 мкг/л	15,5±6,1	0,1–2,0 мкг/г	0,50±0,14
Мышьяк	2–90 мкг/л	4,7±1,3	0,005–0,1 мкг/г	0,05±0,02
Свинец	100–150 мкг/л	45,4±22,4	0,1–5,0 мкг/г	0,77±0,17
Кадмий	0,03–7,0 мкг/л	0,50±0,32	0,05–0,5 мкг/г	0,04±0,01
Ртуть	1,5–7,0 мкг/л	0,9±0,2	0,05–2,0 мкг/г	0,26±0,12
Марганец	20–150 мкг/л	17,0±3,9	0,1–1,0 мкг/г	0,80±0,34
Хром	0,2–40 мкг/л	8,2±2,5	0,1–2,0 мкг/г	1,13±0,18
Кальций	40–80 мг/л	53,9±7,4	200–2000 мкг/г	888±150
Магний	23–40 мг/л	24,7±3,9	16–163 мкг/г	49±4
Железо	309–600 мг/л	547±73	5–25 мкг/г	17±1
Цинк	4,0–8,6 мг/л	5,85±0,85	100–250 мкг/г	122±21
Медь	0,7–1,37 мг/л	0,57±0,04	7,5–80 мкг/г	8,2±1,7

Биологически допустимый уровень ртути в волосах по одним данным составляет 0,5 мкг/г, по другим – 0,9 мкг/г [7]. Если взять во внимание более жесткий норматив, то в волосах городских жителей концентрация ртути составляет 0,5 БДУ, по максимальному содержанию достигая величины биологически допустимого уровня.

Никель опасен как канцероген, способный повышать риск заболеваний кожи, верхних дыхательных путей, а также как антагонист цинка, подавляющий иммунитет. Условно безопасный уровень никеля в волосах составляет 2 мкг/г. Средние уровни никеля в волосах обследованных составляют 0,25 УБДУ и по максимальной величине достигают 0,4 УБДУ.

Мышьяк – канцероген 1 класса опасности, способный индуцировать онкологические заболевания, заболевания ЦНС, периферических сосудов, крови, печени, органов слуха. Для мышьяка в качестве БДУ в волосах рекомендована величина 2 мкг/г, которая не была достигнута ни в одной из анализируемых проб.

В волосах цинк находится в пределах физиологического уровня у 80% обследованных жителей, у 10% отмечено сниженное его содержание. Медь в концентрации до нижней границы нормы обнаружена у 16% обследованных.

Хром хоть и относится к эссенциальным элементам, однако его избыточное поступление в организм способствует росту онкологической заболеваемости, иммунодефицитным и аллергическим состояниям, заболеваниям крови, печени и почек, дерматитов аллергической природы. Содержание хрома в крови и волосах обследованных городских жителей находится в пределах допустимого уровня.

Как было сказано выше, уровень элементов в биосредах организма может служить маркером эффекта их поступления с продуктами питания. Нашими исследованиями

установлены статистически достоверные ( $p < 0,05$ ) прямые корреляционные связи между содержанием в пищевом рационе меди, цинка, хрома, кальция, железа, магния и уровнем этих элементов в крови. Кроме того, обнаружена прямая корреляционная связь между концентрацией в волосах и пищевом рационе меди и свинца. По остальным элементам установлены или слабые корреляционные связи, или они имеют отрицательное значение. Необходимо отметить, что, несмотря на повышенное поступление меди с пищевыми продуктами и установленными прямыми корреляционными зависимостями между содержанием меди в рационе и биологических средах человека, ее уровень в крови находится ниже допустимой границы.

Таким образом, нашими исследованиями подтверждено, что пероральный путь поступления металлов в организм является приоритетным (более 90%) и содержание ряда металлов в крови и волосах адекватно отражает их поступление с пищевым рационом.

#### **Выводы:**

1. В пищевом рационе взрослого населения города Уфы, занятого в непромышленной сфере, наблюдается элементный дисбаланс, выражающийся в недостаточном поступлении кальция, магния, цинка и избыточном поступлении натрия, калия, фосфора и меди.

2. Элементный состав крови жителей города характеризуется пониженным содержанием меди и марганца (81% и 85% от нижней границы диапазона физиологического уровня соответственно). Среднее содержание изученных элементов в волосах находится в пределах референтного диапазона.

3. Для элементов (цинк, хром, кальций, железо, магний, свинец) установлены статистически достоверные корреляционные связи между их уровнем в биологических средах и пищевом рационе

#### **Список литературы:**

1. Гигиеническая оценка содержания химических контаминантов в продуктах питания и оценка риска воздействия пищевых продуктов на здоровье населения Оренбургской области / Л.М. Тулина, Н.Е. Вяльцина, Т.М. Макарова, Е.Г. Плотникова, А.А. Неплохов, Г.В. Садчикова // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 1. – С. 32–36.
2. Ларионова Т.К., Гарифуллина Г.Ф. Гигиеническая оценка риска для здоровья населения г. Уфы при воздействии тяжелых металлов // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 5. – С. 11–14.
3. Ларионова Т.К., Бакиров А.Б., Даукаев Р.А. Питание населения Республики Башкортостан в современных условиях. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2015. – 196 с.
4. Луговая Е.А., Степанова Е.М., Горбачев А.Л. Подходы к оценке элементного статуса организма человека // Микроэлементы в медицине. – 2015. – Т. 16. – Вып. 2. – С. 10–17.
5. Преображенский В.Н., Ушаков И.Б., Лядов К.В. Активационная терапия в системе медицинской реабилитации лиц опасных профессий. – М.: «Паритет Граф», 2000. – 320 с.
6. Скальная М.Г. Макро- и микроэлементы в питании жителей Москвы // Микроэлементы в медицине. – 2013. – Т.14. – Вып. 3. – С. 18–24.
7. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А.Рудаков. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272с.
8. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС // Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т.4. – Вып. 1. – С. 55–56.

УДК 616.36-002 : 575.174.015.3

## ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ГЕПАТИТОВ НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

Кутлина Т.Г., Галимова Р.Р., Каримов Д.О., Мухаммадиева Г.Ф., Зиятдинова М.М.

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

*Цель настоящего исследования заключалась в изучении частот полиморфных вариантов генов CYP2E1 и GSTT1 у больных с патологией гепатобилиарной системы (ПГС) и здоровых индивидов в Республике Башкортостан, а также анализ возможных ассоциаций генотипов этого гена с развитием ПГС. В результате исследования было показано, что маркером риска развития данного заболевания является нормальный генотип ( $OR=2,34$ ) полиморфизма гена GSTT1. Также было установлено, что инсерционный генотип полиморфизма гена GSTT1 является протективным маркером риска развития ПГС ( $OR=0,43$ ). При сравнении выборок ПГС и здоровых индивидов значимых ассоциаций для маркера rs6413432 гена CYP2E1 обнаружено не было.*

**Ключевые слова:** патология гепатобилиарной системы, токсический гепатит, молекулярно-генетические маркеры.

## RISK ASSESSMENT OF TOXIC HEPATITIS BASED MOLECULAR GENETIC MARKERS

Kutlina T.G., Galimova R.R., Karimov D.O., Mukhammadieva G.F., Ziatdinova M.M.

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

*The purpose of this study was to investigate the frequency of polymorphic variants CYP2E1 and GSTT1 genes in patients with pathology of the hepatobiliary system (PHS) and healthy individuals in the Republic of Bashkortostan, as well as an analysis of possible associations of genotypes of this gene with the development of the PHS. The study shows that the risk of a marker of this disease is a normal genotype ( $OR = 2,34$ ) polymorphisms of the GSTT1 gene. It has also been found that the insertion polymorphism genotype GSTT1 gene is a marker of protective PHS risk ( $OR = 0,43$ ). When comparing samples of healthy individuals and PHS significant associations for marker rs6413432 gene CYP2E1 it was found.*

**Key words:** pathology of the hepatobiliary system, toxic hepatitis, molecular genetic markers

Хронический токсический гепатит – хроническое заболевание печени, развивающееся вследствие длительного воздействия на организм гепатотропных веществ. Для хронического токсического гепатита характерно постепенное развитие заболевания, начинающегося с жалоб диспепсического характера, присоединения билиарного синдрома, умеренного увеличения печени и нарушения ее функционального состояния [1].

В последние годы возросло количество токсических поражений печени, обусловленных загрязнением окружающей среды и вредными производственными факторами. К группе профессиональных токсических гепатитов относятся заболевания печени, возникающие при воздействии промышленных токсикантов. В производственных условиях в качестве исходных, промежуточных или конечных продуктов применяются многие химические

вещества, обладающие гепатотоксичностью. Одним из наиболее токсичных веществ в воздухе рабочей зоны производства жидкого топлива является нитрозодиметилгидразин (гептил) [2].

Процессы биотрансформации ксенобиотиков протекают с участием цитохрома P450 в печени и сопряжены с образованием высокорекреационно-способных промежуточных продуктов и инициацией свободнорадикальных процессов, при этом возможно повреждение печени и развитие токсического гепатита.

Одним из представителей семейства цитохрома P450 является CYP2E1. Ген *CYP2E1* картирован на 10 хромосоме в области 10q24.3, экспрессируется в основном в печени. Известно 6 генетических полиморфизмов гена *CYP2E1*, из которых наиболее широко изучаются тесно сцепленные полиморфизмы по рестрикционным эндонуклеазам PstI/RsaI, расположенные в 5'- фланкирующей области гена, при которых мутантный аллель способствует повышенной транскрипционной и ферментативной активности, а также DraI полиморфизм, локализованный в 6 интроне [4].

Глутатион-S-трансферазы (GSTs) – ключевой компонент второй фазы детоксикации ксенобиотиков. У человека описаны несколько изоформ глутатион-S-трансферазы (A1, M1, P1, T1 и др.). Эти ферменты катализируют присоединение глутатиона к электрофильному центру разнообразных химических соединений, что приводит к потере токсичности и образованию более гидрофильных продуктов [3].

Хронический токсический гепатит может быть обусловлен различными факторами. В основном выделяют такие факторы, как:

- Экологические;
- Производственно-обусловленные;
- Наследственные или генетические

У работников нефтехимических производств наиболее часто встречаются такие заболевания, как токсическое поражение печени, поражение кожи химической этиологии, периферической нервной системы, токсические поражения крови, бронхолегочной системы.

### **Материалы и методы.**

Молекулярно-генетический анализ образцов ДНК проведен у 583 человек – жителей Республики Башкортостан. В группу больных ПГС вошли 81 пациент, находившийся на стационарном лечении в ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» г. Уфы. Средний возраст обследованных пациентов, отобранных случайным образом, составил  $46,6 \pm 1,6$  лет. Клиническое обследование больных проводилось врачами больницы и включало в себя обязательные и дополнительные методы исследования.

В качестве контроля были использованы образцы ДНК 502 практически здоровых индивидов, отобранные с учетом возраста, половой принадлежности, и этнического состава. Образцы ДНК были выделены из лимфоцитов периферической венозной крови методом фенольно-хлороформной экстракции. Изучение полиморфного локуса проводилось методом полимеразной цепной реакции синтеза ДНК. Для генотипирования использовались локуспецифические олигонуклеотидные праймеры и зонды, разработанные с помощью программы PrimerQuest (Integrated DNA Technologies, Inc.)

### Результаты и обсуждение.

Анализ выявил статистически достоверные различия между группой больных с ПГС и здоровыми индивидами в распределении частот генотипов полиморфизма гена *GSTT1*. Нормальный генотип встречался у больных с ПГС с частотой 37%, по сравнению с группой контроля—20% ( $\chi^2=5,56$ ;  $p=0,019$ ). Этот генотип является маркером риска развития ПГС ( $OR=2,34$ ). Было показано, что инсерционный генотип полиморфизма гена *GSTT1* встречался у больных с частотой 63%, а в группе контроля – 80%. Данный генотип является протективным маркером риска развития ПГС ( $OR=0,43$ ; 95% CI 1,07 – 4,10)

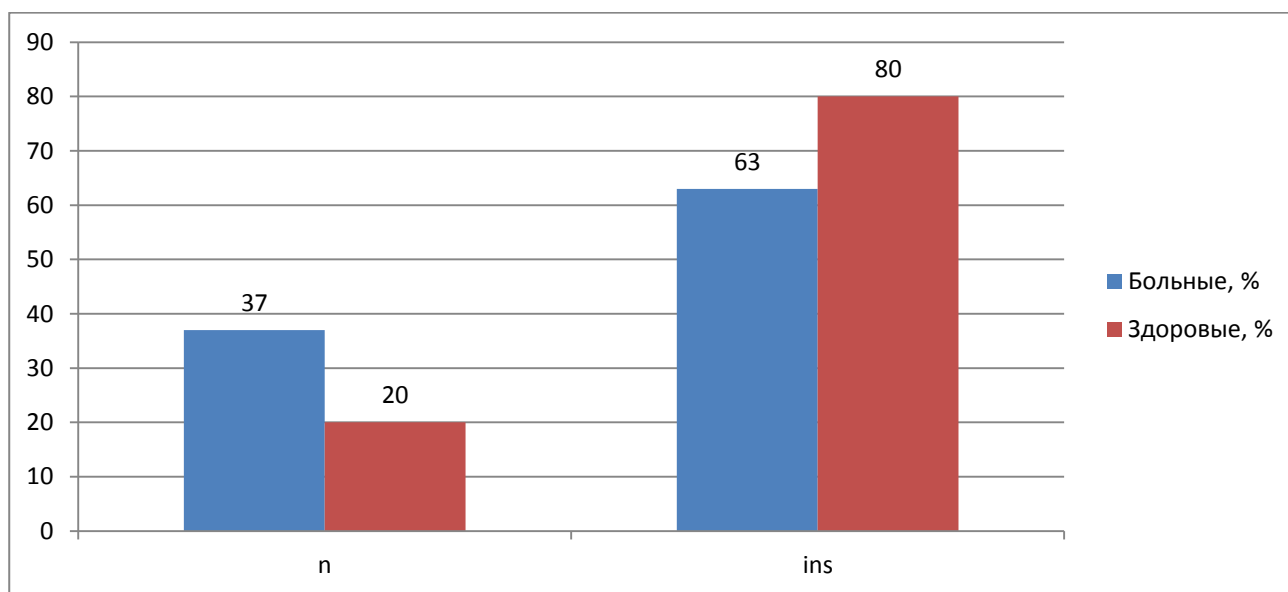


Рис. 1. Распределение частот генотипов полиморфизма гена *GSTT1* в группе больных ПГС и группе контроля

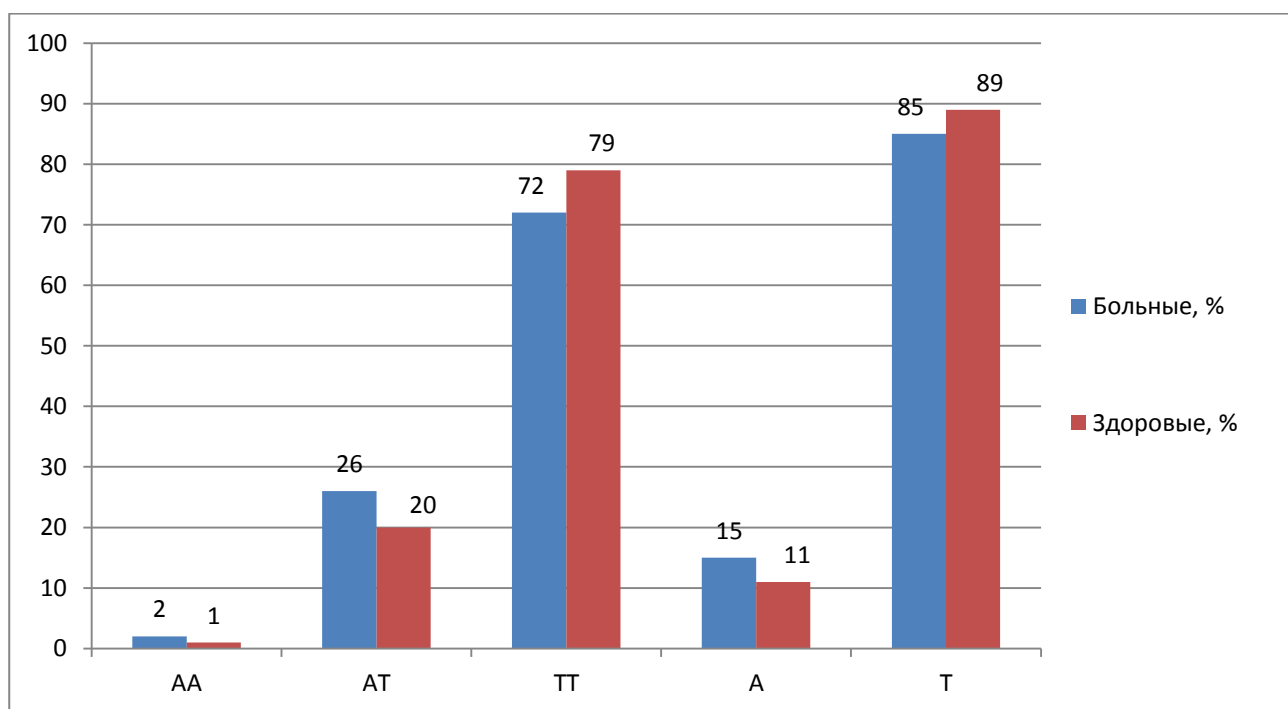


Рис. 2. Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса rs6413432 гена *CYP2E1* у больных ПГС и в контрольной группе



При сравнении выборок ПГС и здоровых индивидов значимых ассоциаций для маркера rs6413432 гена *CYP2E1* обнаружено не было. В выборке больных преобладал генотип AT ( $\chi^2=1,00$ ;  $p=0,318$ ; OR=1,37; 95% CI 0,80-2,36) и аллель A ( $\chi^2=1,84$ ;  $p=0,176$ ; OR=1,43; 95% CI 0,89-2,28), в то время как в выборке здоровых чаще встречался генотип TT ( $\chi^2=1,52$ ;  $p=0,218$ ; OR=0,69; 95% CI 0,41-1,17) и аллель T ( $\chi^2=1,84$ ;  $p=0,176$ ; OR=0,70; 95% CI 0,44-1,17).

#### Список литературы:

1. Агзамова Г.С. Клинические особенности течения токсических гепатитов и их лечение (обзор литературы) / Г.С. Агзамова, А.М. Алиева // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. - № 12. – С. 44-47.
2. Бакиров Б.А., Каримов Д.О. / Исследование полиморфизма генов TNFA, MDM2 И NQO1 у работников нефтехимических предприятий Республики Башкортостан // Казанский медицинский журнал. 2010. Т. 91. № 4. С. 515-517.
3. Каримов Д.О., Байзигитов Д.Р., Шагалина А.У. / Роль генетических факторов в развитии профессиональной бронхиальной астмы // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 12 (249). С. 22-23.
4. Бакиров Б.А., Каримов Д.О., Викторова Т.В. / Поиск генетических маркеров прогнозирования и развития хронического лимфолейкоза // Креативная хирургия и онкология. 2010. № 4. С. 68-70. 3
5. Каримов Д.О., Байзигитов Д.Р., Мухаммадиева Г.Ф., Бакиров Б.А. / Оценка риска развития хронического лимфолейкоза с помощью молекулярногенетических маркеров // Санитарный врач. 2013. № 10. С. 66-68.
6. Условия труда и особенности формирования профессиональных заболеваний у работников нефтехимических производств / Э.Т. Валеева, Л.К. Каримова, А.Б. Бакиров, Л.Н. Маврина // Здравоохранение Российской Федерации. - 2013. - № 5. - С. 23-25.
7. Этническая геномика: анализ геномного полиморфизма популяций архангельской области / С.А. Лимборская, Д.А. Вербенко, А.В. Хрунин и соавт. // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. - 2011. - № 3. - С. 100-119.
8. The PstI/RsaI and DraI polymorphisms of CYP2E1 and head and neck cancer risk: a meta-analysis based on 21 case-control studies / K. Tang, Y. Li, Z. Zhang et al. // BMC Cancer. – 2010. – Vol. 10: 575.

УДК 614.777

## ТРАНСЛОКАЦИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Хуснутдинова Н.Ю., Дубинина О.Н.

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

*Представлены результаты модельных экспериментов по изучению транслокации нефтяных углеводородов в некоторые сельско-хозяйственные растения. Установлены пороговые и подпороговые уровни нефтяного загрязнения торфяной почвы и песчаного суглинки по транслокационному показателю.*

**Ключевые слова:** нефтеуглеводороды, загрязнение почвы, транслокация, растения

## TRANSLOCATION OF OIL CARBOHYDRATES INTO AGRICULTURAL PLANTS

Khusnutdinova N.Yu., Dubinina O.N.

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

*The results of model experiments on studying oil carbohydrate translocation into some agricultural plants are presented.*

**Key words:** oil carbohydrates, soil pollution, translocation, plants

В настоящее время одной из приоритетных эколого-гигиенических проблем, возникших в связи с интенсивной нефтедобычей, стала проблема загрязнения почвы нефтью и продуктами ее трансформации. Особенно актуальна эта реальность для Ханты-Мансийского АО как одного из крупнейших нефтедобывающих регионов России.

Загрязненная почва становится источником вторичного попадания нефтепродуктов в сопредельные объекты окружающей среды: водоемы, грунтовые воды, атмосферный воздух, растения, корма для животных. Конечным звеном всех трофических цепочек является человек. По данным ВОЗ, имеется прямая достоверная связь между уровнем содержания токсикантов в почве, продуктах питания и здоровьем населения [4].

Гигиеническое нормирование включает в себя установление количественной зависимости между уровнем загрязнения почвы и опасностью последнего для здоровья человека. В связи с этим важное значение имеет оценка возможности миграции компонентов нефтяного субстрата в растения, входящие в состав пищевого рациона человека, определение транслокационного показателя, отражающего риск поступления в организм дозы загрязнителя, способной оказать токсический эффект.

**Цель** работы – определение пороговой и подпороговой концентрации нефти по транслокационному показателю.

**Материалы и методы.** Было исследовано два типа почв, наиболее распространенных в районах нефтедобычи Ханты-Мансийского АО: органогенный и минеральный.

Органогенный тип представляет собой верховой торф, характеризующийся высокой кислотностью (рН 3–4) и низким содержанием важнейших зольных элементов (фосфора,

калия, натрия), богатый гумусом, целлюлозой, лигнином, воскомолами. Влагоемкость верховых торфяных почв достигает 1000–1200%.

Минеральный тип почвы – это песчаный суглинок, соотношение песка и глины в составе которого соответствовало 5:1; рН – 6,1, полная влагоемкость – 26%, содержание органического вещества – 2,3%. Характеризуется низкими сорбционными свойствами, быстрым проникновением поллютантов в гидросферу [1].

Образцы обоих типов почв были отобраны в «экологически чистом» районе Ханты-Мансийского АО.

Использовался образец нефти Шаимского месторождения Ханты-Мансийского АО, содержащий 60% парафиново-нафтеновых, 30% ароматических углеводородов, 7% смолистых веществ, 3% асфальтенов.

Все исследования методически проводились в соответствии с рекомендациями по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве [3]. Они представляли собой модельные эксперименты, в которых изучалось накопление нефтеуглеводородов (НУВ) в растениях при различной степени загрязнения испытываемых почв.

В качестве тестовых растений использовались сельскохозяйственные культуры: салат, овес, лук, свекла, редис. Все семена соответствовали ГОСТ [2].

Нефть вносилась в подготовленные надлежащим образом почвы в соответствии с испытываемыми концентрациями: 0 (контроль), 300, 700, 1500, 3000 и 10 000 мг/кг сухо-воздушной почвы.

После полного созревания культур осуществляли забор растительного материала для определения накопления НУВ в разных частях растений: цветках, плодах, листьях, корнеплодах и корнях. НУВ определяли методом ИК-спектрометрии (МУК 4.1.1956-05).

Проводили расчет содержания токсиканта в растительном материале, а также транслокационного показателя на основе суточного набора продуктов питания для взрослого человека, по которому нормой потребления лука является 1,67 кг в месяц, что соответствует 0,06 кг в день, столовых корнеплодов – 3,33 кг в месяц, что соответствует 0,11 кг в день (сайт <http://www.gks.ru>).

Таблица 1

**Содержание нефтяных углеводородов в различных частях сельскохозяйственных растений, по окончании вегетации их на песчаном суглинке, мг/кг**

Объект исследования		Концентрации нефти, мг/кг почвы					
		0	300	700	1500	3000	10 000
Салат	листья	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	-
	корни	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	-
Лук	перо	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
	луковица	н/о	н/о	н/о	н/о	3,2	6,4
Редис	листья	н/о	н/о	следы	следы	следы	-
	корнеплоды	н/о	н/о	1,5	3,0	3,4	-
Овес	зеленая масса	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	-
	зерно	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	-
	корни	н/о	н/о	н/о	н/о	80,0	-

В виду отсутствия ПДК нефти в продуктах питания, при расчете транслокационного показателя использовали ПДК серосодержащей нефти, установленной для воды водных объектов культурно-бытового и хозяйственно-питьевого водопользования – 0,1 мг/л, с учетом суточной потребности человека в воде, составляющей 3 л, ориентировочно допустимый уровень (ОДУ) соответствует 0,3 мг/сутки.

#### **Результаты и обсуждение.**

По окончании вегетации растений на песчаном суглинке НУВ выявлялись в луковицах при внесении в почву наибольших концентраций нефти – 3000 и 10000 мг/кг, корнеплодах и листьях редиса при внесении нефти 700–3000 мг/кг, в корнях растений овса – при 3000 мг/кг (табл. 1).

Таким образом, в организм человека в составе пищевого рациона возможно поступление токсиканта с репчатым луком и корнеплодами редиса при загрязнении почвы нефтью в концентрациях, начиная с 3000 мг/кг и 700 мг/кг соответственно.

Производим расчет транслокационного показателя для минерального типа почв.

Согласно полученным результатам, 1 кг лука при внесении в почву нефти в концентрации 3000 мг/кг содержит 3,2 мг НУВ; в дневном рационе (0,06 кг) будет содержаться 0,192 мг, что менее ОДУ. Итак, концентрация нефти в минеральной почве 3000 мг/кг является подпороговой по транслокационному показателю для лука.

При внесении большей концентрации нефти: 10000 мг/кг – содержание НУВ в головках лука составляет 6,4 мг/кг. В этом варианте опыта при получении суточной нормы лука с продуктами питания в организм поступает 0,36 мг нефтепродуктов, что превышает ОДУ. Следовательно, концентрация нефти в почве 10000 мг/кг соответствует пороговой по транслокации в репчатый лук.

Аналогичный расчет выполнен для корнеплодов редиса с учетом нормы потребления столовых корнеплодов. При концентрации нефти в почве 700 мг/кг 1 кг корнеплодов редиса содержит 1,5 мг НУВ; дневной рацион будет содержать 0,15 мг загрязнителя, что менее ОДУ. Следовательно, концентрация нефти в почве 700 мг/кг является подпороговой по транслокации в корнеплоды редиса. Более высокая концентрация 1500 мг/кг будет соответствовать пороговой, т.к. суточное количество загрязнителя, поступающее в организм, составляет 0,33 мг, что превышает ОДУ.

Результаты определения нефтяных углеводородов в различных частях сельскохозяйственных растений по окончании вегетации на торфяной почве изложены в таблице 2.

Таким образом, установлена возможность поступления нефтепродуктов в организм в составе пищевого рациона с перьями и репкой лука, а также корнеплодом свеклы.

Расчет пороговой концентрации нефти по транслокационному показателю для торфяной почвы произведен аналогично предыдущему.

Исходя из полученных в эксперименте данных, при внесении в почву нефти в концентрации 700 мг/кг в дневном рационе будет содержаться 0,402 мг нефтепродуктов, что превышает ОДУ, т.е. концентрация 700 мг/кг является пороговой по транслокации в растения лука (репку). При внесении в почву меньшей концентрации – 300 мг/кг НУВ в культуре лука не обнаруживались.

Аналогичный расчет производится для корнеплодов свеклы. При концентрации нефти в почве 300 мг/кг в дневном рационе будет содержаться 0,2 мг загрязнителя, что менее ОДУ. Следовательно, концентрация нефти в торфяной почве 300 мг/кг является подпороговой по транслокации в корнеплоды. Более высокая концентрация 1000 мг/кг будет соответствовать пороговой, т.к. суточное количество загрязнителя, поступающее в организм, составляет 0,53 мг, что больше ОДУ.

Таблица 2

**Содержание нефтяных углеводородов в различных частях сельскохозяйственных растений, по окончании вегетации их на торфяной почве, мг/кг**

Объект исследования		Концентрации нефти, мг/кг почвы					
		0	300	1000	3000	10 000	
Салат	листья	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	
	корни	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	
Овес	надземная часть	н/о	н/о	н/о	84,0	200,0	
	зерна	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	
	корни	н/о	н/о	н/о	33,3	53,5	
Свекла	листья	н/о	1,8	3,6	6,6	12,0	
	корнеплоды	н/о	1,8	4,8	7,0	15,7	
		<b>0</b>	<b>300</b>	<b>700</b>	<b>1500</b>	<b>3000</b>	<b>1000</b>
Лук	перья	н/о	н/о	н/о	2,6	6,6	12,0
	луковица	н/о	н/о	6,7	10,0	24,6	37,6

**Выводы.**

1. Пороговой по транслокационному показателю при вегетации сельскохозяйственных растений на минеральной почве (песчаный суглинок) определена концентрация нефти 1500 мг/кг по накоплению НУВ в корнеплодах редиса. Подпороговая степень транслокации соответствует уровню нефти 700 мг/кг.

2. При вегетации растений на торфяной почве лимитирующей по транслокации является концентрация нефтяного загрязнения 1000 мг/кг, при которой в корнеплодах свеклы обнаруживается пороговое количество нефтепродуктов, при этом подпороговая концентрация соответствует 300 мг/кг.

Результаты представленной работы включены в материалы по гигиеническому нормированию нефти в рассматриваемых почвах.

**Список литературы:**

1. Бачурин Б.А. Особенности загрязнения природных геосистем Западной Сибири / Б.А. Бачурин, Л.М. Авербух, Т.А. Одинцова // Горные науки на рубеже XXI века: материалы Международной конференции. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – С. 400–408.
2. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетативного метода. – М.: Наука, 1968. – 266 с.
3. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве: МР № 2609-82. – М., 1982.
4. Наша планета – наше здоровье: Отчет ВОЗ. – Женева, 1992. разд. 3.6. – 105 с.