



УДК 616–057 (574)

А.У. Аманбекова, К.З. Сакиев, Г.М. Джакупбекова, Л.К. Ибраева

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ПРОФПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В КАЗАХСТАНЕ

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан; д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

Целью совершенствования организации медицинской помощи по профессиональной патологии является сохранение здоровья работающих путем улучшения профилактики, раннего выявления и реабилитации профессиональных заболеваний. Стратегическими направлениями развития службы профессиональной патологии является совершенствование нормативной правовой базы по профессиональной патологии, модернизация службы профессиональной патологии, развитие системы кадровых ресурсов, научно-исследовательской деятельности в области медицинской экологии, гигиены труда и профессиональной патологии и повышение эффективности межсекторального и межведомственного взаимодействия по вопросам охраны здоровья работающего населения.

Ключевые слова: *здоровье, стратегия развития профпатологической службы.*

A.U. Amanbekova, K.Z. Sakiev, G.M. Dzhakupbekova, L.K. Ibrayeva. **Concept of occupational pathology service development in Kazakhstan**

RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Improvement of occupational medical care management is aimed to preserve workers' health through better prevention, early diagnosis and rehabilitation of occupational diseases. Strategic directions of occupational pathology service development are improvement of legislation base on occupational diseases, modernization of occupational pathology service, development of personnel resources system, advancement of research activity in medical ecology, industrial hygiene and occupational pathology and increased efficiency of intra-sectoral and inter-agency interactions about workers' health preservation.

Key words: *health, strategy of occupational pathology service development.*

Одним из основных приоритетов государственной политики Республики Казахстан с точки зрения устойчивого и стабильного роста благосостояния населения является отрасль здравоохранения, представляющая собой единую развитую, социально ориентированную систему, призванную обеспечить доступность, своевременность, качество и преемственность оказания медицинской помощи [1].

В послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Нұрлы Жол — Путь в будущее» от 11.11.2014 г. сказано: «Новая экономическая политика «Нұрлы Жол» станет двигателем роста нашей экономики на ближайшие годы». Указано, что «программы развития образования, здравоохранения, сельского хозяйства будут продолже-

ны». И, следовательно, большое значение имеет развитие системы здравоохранения с учетом внедрения механизмов солидарной ответственности граждан за свое здоровье — «Сам человек несет ответственность, его работодатель и государство» [2].

В Государственной программе развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011–2015 гг. отмечено, что «здоровье каждого человека, как составляющая здоровья всего населения, становится фактором, определяющим не только полноценность его существования, но и потенциал его возможностей».

По данным официальной статистики общая численность населения Казахстана на начало 2014 г. составила 17 160 800 человек, из них на долю трудовых

ресурсов приходилось более 50% экономически активного населения. По данным Агентства статистики Министерства национальной экономики РК, численность работников, занятых во вредных условиях труда, составляет 376,4 тыс. человек или каждый пятый (21,0%) от общего числа занятых. Из них в условиях повышенного уровня шума и вибрации трудился почти каждый второй (40,9%), под воздействием повышенной загазованности и запыленности рабочей зоны, превышающих предельно-допустимые концентрации — каждый третий (35,1%) и неблагоприятного температурного режима — каждый шестой (18,1%). Тяжелым физическим трудом были заняты 79,8 тыс. человек (4,5% всех занятых).

На территории РК функционируют около 20 тыс. предприятий различных форм собственности крупного, среднего и малого бизнеса. В них работают крупные производственные комплексы горнорудной, угольной, черной и цветной металлургии, химической промышленности, нефтегазового сектора, такие как АО «Арселор Миттал Темиртау», ТОО «Корпорации Казахмыс», ENRG, ТОО «Казцинк», ТОО «Казфосфат» и др.

В последние годы идет интенсивный процесс технического усовершенствования и интенсификации производственных процессов, что сопровождается увеличением контингента работающих в условиях воздействия производственных вредностей.

В условиях реформирования социально-экономических отношений в Казахстане особое значение приобретает качество оказания медицинской помощи работающим. Медицинская помощь работающему населению оказывается по территориальному и производственному принципам. В связи с ликвидацией цеховой службы только единичные крупные предприятия имеют медико-санитарные части и врачей-профпатологов (АО «Арселор Миттал Темиртау», ТОО «Корпорации Казахмыс», ТНК «Казхром»).

В 2014 г. удельный вес охвата периодическими медицинскими осмотрами (ПМО) в республике составил 95,0%, что указывает на неполный охват ПМО работающих во вредных и опасных условиях труда, 5% работников, не прошедших медицинского освидетельствования были допущены к работе.

Особую социальную значимость в настоящее время приобретает служба профессиональной патологии (СПП) страны, координацию которой осуществляет Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Казахстан (НЦГТ и ПЗ) и его филиалы (Восточно-Казахстанский — в г. Усть-Каменогорск, Западно-Казахстанский — в г. Актобе и Южно-Казахстанский — в г. Шымкент).

НЦГТ и ПЗ оказывает специализированную медицинскую помощь по профессиональной патологии на республиканском уровне, проводит экспертизу связи заболевания с профессией, научно-исследовательскую деятельность по изучению влияния производственных и экологических факторов на организм человека, гигиены

труда и профессиональной патологии, оказывает методическую и консультативную помощь, подготовку кадров.

Первичная профессиональная заболеваемость в последние 10 лет имеет тенденцию к увеличению: в 2004 г. количество больных составляло 395 человек, к 2014 г. — 600 человек, т. е. увеличилось на 68%.

При распределении больных с первичными профессиональными заболеваниями (ПЗ) по воздействию вредных факторов в 2014 г. 1-е место занимают больные с заболеваниями, связанными с физическим перенапряжением отдельных систем и органов — 45%. На 2-м месте — больные с заболеваниями от воздействия промышленных аэрозолей — 42,7%, на 3-м — с заболеваниями от воздействия физических факторов — 6,2%, на 4-м месте — с заболеваниями от воздействия химических факторов — 3,5% и больные с заболеваниями, вызванными действием биологических факторов — 2,6%.

За последние 5 лет наблюдается снижение удельного веса больных с запущенными случаями ПП с 49% до 27% и удельного веса больных с ранним выявлением ПП с 2% до 4%.

Распределение профессиональной заболеваемости по отраслям промышленности: горнорудная — 61%, угольная — 32%, химическая — 3,4%, строительная — 1%, здравоохранение — 1,3%, металлургия — 0,7%.

Существующая в настоящее время система здравоохранения не обеспечивает приоритетное медико-санитарное обслуживание работающих, в связи с чем необходима разработка комплекса мер по охране здоровья и организации медицинской помощи работающим.

Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний проводит научные исследования в области медицинской экологии:

— в 2010–2012 гг. выполнена научно-техническая программа прикладного характера на тему «Влияние экологических факторов на здоровье населения урбанизированных территорий»;

— с 2014 г. — научно-технические программы на темы «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» и «Экологические риски и здоровье населения» на основании Постановления правительства РК от 16.04.2014 г. № 357;

— участвует в работе по экологическому неблагополучию территорий, прилегающих к космодрому «Байконур», полигонам «Азгир» и «Капустин Яр», п. Калачи Есильского района Акмолинской области, п. Березовка Бурлинского района Западно-Казахстанской области.

Цели: Сохранение трудовых ресурсов путем совершенствования организации медицинской помощи по профессиональной патологии на основе профилактики, раннего выявления и реабилитации профессиональных заболеваний.

Задачи:

1. Совершенствовать нормативно-правовую базу по профессиональной патологии.

2. Повышать доступность и качество медицинской помощи по профессиональной патологии.

3. Совершенствовать профилактику и медицинскую реабилитацию профессиональных заболеваний работающим во вредных и опасных условиях труда.

4. Повышать эффективность оказания специализированной медицинской помощи и экспертизу связи заболевания с профессией.

5. Совершенствовать последипломное образование специалистов профессиональной патологии и гигиены труда (медицина труда).

6. Развивать научно-исследовательскую деятельность в области профессиональной патологии и влияния факторов окружающей среды (производственной и экологической) на здоровье населения.

7. Усиливать межсекторальное и межведомственное взаимодействие по вопросам охраны здоровья работающего населения.

Мероприятия по стратегическим направлениям:

1. *Совершенствование нормативной правовой базы по профессиональной патологии:*

1) Разделение приказов по профессиональным заболеваниям от инфекционных и паразитарных заболеваний.

Приказ Министра здравоохранения РК от 12.11.09 №705 «Об установлении Правил расследования случаев инфекционных и паразитарных, профессиональных заболеваний и отравлений населения», Приказ Министра здравоохранения РК от 12.11.09 №706 «О некоторых вопросах регистрации инфекционных, паразитарных, профессиональных заболеваний и отравлений».

2) Внесение дополнений и изменений в Инструкцию по составлению санитарно-эпидемиологических характеристик в части проведения лабораторных исследований, отбора проб химических веществ для проведения аллергологических исследований.

3) Разработка Правил проведения экспертизы связи заболевания с профессией.

4) Разработка Стандарта организации оказания медицинской помощи по профессиональной патологии в Республике Казахстан.

5) Разработка нормативной базы по оценке и системе управления профессиональными рисками.

6) Внесение дополнений и изменений в Постановление Правительства Республики Казахстан от 25.01.2012 г. № 166 «Об утверждении перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры, Правил проведения обязательных медицинских осмотров».

7) Разработка проекта приказа «Об утверждении Перечня медицинских противопоказаний для заключения трудовых договоров в сфере тяжелых работ, работ с вредными (особо вредными) и (или) опасными условиями труда, на подземных работах, а также для допуска лиц декретированной группы населения к работе».

8) Совершенствование системы регистрации и учета профессиональных заболеваний.

9) Разработка Концепции профилактики асбестобуловленных заболеваний по рекомендации ВОЗ.

2. *Модернизация службы профессиональной патологии:*

1) Повышение доступности и качества медицинской помощи по профессиональной патологии с созданием вертикальной интегрированной системы и формированием кабинетов профессиональной патологии на амбулаторно-поликлиническом уровне (консультативно-диагностические центры):

— совершенствование медицинского обеспечения медицинской помощи по профессиональной патологии на амбулаторно-поликлиническом уровне с открытием кабинетов из расчета 1 кабинет профпатолога на 10 000 работающих во вредных и опасных условиях труда;

— осуществление мониторинга НЦГТ и ПЗ за деятельностью кабинетов профессиональной патологии;

— проведение постлицензионного контроля амбулаторно-поликлинических организаций, осуществляющих ПМО работающих во вредных условиях;

— методическая помощь медицинским пунктам при промышленных предприятиях.

2) Усиление профилактических мероприятий, совершенствование диагностики, лечения и реабилитации профессиональных заболеваний:

— охват всех работающих во вредных условиях периодическими медицинскими осмотрами с повсеместным контролем их качества с внедрением системы оценки рисков профессиональных заболеваний;

— разработка и внедрение стандартов ведения периодических медицинских осмотров согласно специфике целевых групп;

— разработка и внедрение стандартов диспансерного наблюдения за больными с профессиональными заболеваниями на основе доказательной медицины.

3) Усиление профилактической направленности на амбулаторно-поликлиническом уровне включает:

— формирование солидарной ответственности граждан за собственное здоровье путем повышения информированности работающих во вредных и опасных условиях труда о профилактике профессиональной патологии;

— активное использование средств массовой информации в пропаганде, формировании здорового образа жизни и профилактике профпатологии;

— разработку, тиражирование и распространение брошюр, буклетов, листовок по первичной профилактике, ранним признакам профпатологии среди населения.

4) Повышение эффективности оказания специализированной медицинской помощи по профессиональной патологии на республиканском уровне:

— совершенствование клинических протоколов по профессиональной патологии;

— модернизация материально-технической базы НЦ ГТ и ПЗ и его филиалов современным оборудованием;

— внедрение в практику оказания медицинской помощи по профпатологии новых методов диагностики и лечения профессиональных заболеваний.

3. *Развитие системы кадровых ресурсов в профпатологии и гигиене труда (медицине труда).*

1) Обеспечение квалифицированными кадрами в области профессиональной патологии и гигиены труда, отвечающими потребностям общества:

— увеличение количества подготовленных специалистов-профпатологов и повысивших квалификацию врачей по профпатологии; подготовка кадров в рамках резидентуры;

— обеспечение квалифицированными кадрами НЦ ГТ и ПЗ и его филиалов;

— обучение профессорско-преподавательского состава инновационным образовательным технологиям за рубежом и с привлечением зарубежных экспертов.

2) Обеспечение научными кадрами:

— выделение целевой магистратуры и докторантуры для подготовки научных кадров медицины труда.

3) Совершенствование учебно-методической базы по профессиональной патологии — руководство по профессиональной патологии.

4. Развитие научно-исследовательской деятельности

1) по направлению «медицинская экология»:

— совершенствование нормативно-правовой базы по вопросам охраны здоровья населения Республики Казахстан с введением термина «эколого-зависимые заболевания» в нормативные правовые акты;

— изучение влияния комплекса неблагоприятных факторов окружающей среды на механизм адаптации физиологических систем организма на клеточном, субклеточном, тканевом, органном и организменном уровнях с определением нозологий эколого-зависимых заболеваний;

— проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по разработке и внедрению критериев диагностики, методов лечения, реабилитации и профилактики эколого-зависимых заболеваний;

— разработка и внедрение комплексных мероприятий по управлению экологическими рисками и состоянию здоровья населения, проживающего на неблагоприятных территориях РК;

— совершенствование материально-технической базы исследований.

2) по направлению «гигиена труда и профессиональная патология»:

— разработка методических подходов к оценке и управлению профессиональными рисками;

— проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по механизмам формирования профессиональных заболеваний от воздействия неионизирующих излучений, их диагностики, методов лечения, реабилитации и профилактики;

— проведение аналитических работ по систематизации исследований по разработке и внедрению критериев ранней диагностики наиболее часто встречаемых профессиональных заболеваний.

5. Повышение эффективности межсекторального и межведомственного взаимодействия по вопросам охраны здоровья работающего населения:

1) с Комитетом труда, социальной защиты и миграции:

— усиление контроля качественного проведения аттестации рабочих мест;

— интеграция регистра профессиональных заболеваний населения с ЦБДИ и АИС «Охрана труда и безопасности».

2) с Комитетом по защите прав потребителей Министерства Национальной экономики РК в вопросах:

— совершенствования нормативных правовых актов по профессиональной патологии;

— внесение дополнений и изменений в Инструкцию по составлению санитарно-эпидемиологической характеристики условий труда.

3) с областными акиматами, работодателями и областными управлениями здравоохранения по вопросам:

— открытие кабинетов профессиональной патологии на амбулаторно-поликлиническом уровне;

— открытие медицинских пунктов на предприятиях;

— качественное проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников;

— формирование здорового образа жизни.

В результате реализации концепции будут получены следующие результаты:

1. Разработана система оценки, контроля и управления профессиональных и экологических рисков на рабочих местах, окружающей среде и состоянии здоровья населения;

2. Проведена модернизация НПБ в сфере профпатологии, медицинской экологии;

3. Сформированы информационные ресурсы системы управления профессиональными и экологическими рисками;

4. Усилен контроль и совершенствовано наблюдение за состоянием здоровья работающих, улучшена профилактика профессиональных заболеваний;

5. Повышена доступность и качество медицинской помощи по профессиональной патологии;

6. Совершенствована национальная школа профпатологов, специалистов медицины труда, квалифицированные научные кадры в области медицины труда и медицинской экологии;

7. Сохранение и укрепление здоровья граждан, увеличение продолжительности жизни работающего населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011–2015 гг.

2. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Нұрлы Жол — Путь в будущее» 11.11.2014 г.

REFERENCES

1. State program of Kazakhstan Republic health care system development for 2011–2015 (in Russian)

2. Address of Kazakhstan Republic President N.A. Nazarbayev to Kazakhstan people «Way to the future» on 11/11/2014 (in Russian)

Поступила 31.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Аманбекова Айгуль Укеновна (Amanbekova A.U.);
зам. дир. по клинич. работе НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р
мед. наук, проф. E-mail: ncgtpz@gmail.com.

Сакиев Канат Зекенович (Sakiev K.Z.);
дир. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук, доц. E-mail:
ncgtpz@gmail.com.

Джакупбекова Гульмира Мухаметкалиевна (Dzhakupbekova G.M.);

зав. мед.-информ.-аналитич. отд. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК,
E-mail: ncgtpz@gmail.com.

Ибраева Лязат Катаевна (Ibraeva L.K.);

зам. дир. по научн. раб. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед.
наук, доцент. E-mail: ncgtpz@gmail.com.

УДК 614.87 (574.54)

Н.К. Дюсембаева, К.З. Сакиев, А.Е. Шпаков, Д.Х. Рыбалкина, Б.М. Салимбаева, Е.А. Дробченко

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРИАРАЛЬЕ

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан; д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

На основании изучения динамики рождаемости, естественного прироста, а также смертности населения Приаралья установлены основные закономерности демографических процессов в условиях проживания в зоне экологической катастрофы. Оценка показателей заболеваемости в разрезе классов МКБ–10 с распределением по полу и возрасту позволила выделить лидирующие классы болезней у населения Кызылординской области. Установлены показатели индекса DALY на основании комплексной оценки потерь здоровья в результате инвалидности и смертности взрослого населения Кызылординской области. Исследования были проведены по пяти районам: Аральский, Казалинский, Жалагашский, Кармакшинский, Шиелыйский. Ретроспектива анализируемых показателей составила 10 лет, за период с 2004 по 2013 г.

Ключевые слова: окружающая среда, здоровье населения, лидирующие заболевания, демографические показатели, индекс DALY.

N.K. Diusembayeva, K.Z. Sakiev, A.E. Shpakov, D.H. Rybalkina, B.M. Salimbayeva, E.A. Drobchenko. **Health state of Aral region dwellers**

RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Studies of birth rate, natural increment and death rate dynamics of Aral region population helped to set major tendencies in demographic processes for dwellers in ecologic disaster area. Morbidity parameters were evaluated via ICD–10 classes with distribution in age and sex, that helped to identify leading classes of diseases in the population of Kyzylorda region. DALY index parameters were estimated through complex evaluation of health losses due to disablement and mortality among adult population of Kyzylorda region. The studies covered 5 districts of Kyzylorda region (Aral, Kazalin, Zhalagash, Karmaksh, Shiely). The parameters were analysed retrospectively over 10 years — from 2004 to 2013.

Key words: environment, public health, leading diseases, demographic parameters, DALY index.

Экология и здоровье человека — одни из актуальных проблем, к которым в настоящее время привлечено внимание общественности как Республики Казахстан, так и всего мирового сообщества. Одним из таких проблемных регионов является область высыхания Аральского моря — крупнейшая экологическая катастрофа антропогенного происхождения. До

начала обмеления Аральское море было четвертым по величине озером в мире. Из-за интенсивного развития орошения пустынных земель с 1960 г. в Казахстане и Средней Азии сток в низовья рек Сырдарья и Амударьи постоянно уменьшался. Вследствие этого происходило устойчивое снижение уровня Аральского моря, что привело к опустыниванию речных дельт, ухудше-

нию состояния экосистем. Основными неблагоприятными природно-климатическими факторами являются резко континентальный засушливый климат, характеризующийся значительными перепадами температур как в течение суток, так и в течение года с абсолютной максимальной температурой 46 °С и минимальной до -27 °С. Отмечается незначительное количество осадков (в среднем 154–180 мм/год), которое в отдельных районах не превышает 120 мм/год. Это обеспечивает сухость воздуха, повышенный ветровой режим часто вызывает пыльные бури [8].

Современные негативные тенденции в состоянии среды обитания приобрели особо значимую проблему для жителей Кызылординской области Приаралья, которые испытывают на себе влияние комплекса специфических факторов риска, обусловленных последствиями деградации природной среды в связи с экологической трагедией Арала [6].

Сложившееся экологическое неблагополучие в регионе отражается на здоровье населения. По данным ряда авторов в Кызылординской области существенно изменены демографические процессы, обусловленные увеличением общей и младенческой смертности [7,9]. Основными причинами смертности населения являются болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, болезни органов дыхания и пищеварения. Отмечается повышенный уровень инвалидизации населения региона, причинами которой являются болезни системы кровообращения, туберкулез органов дыхания, психические заболевания, злокачественные новообразования и травмы всех локализаций [4,5].

В Приаралье остаются самыми высокими показатели общей и детской заболеваемости, продолжительность жизни ниже стандартных показателей по республике. Регистрируются высокие уровни врожденных пороков развития среди новорожденных, младенческой смертности, бесплодия [1]. Практически во всех районах Приаралья отмечается рост числа заболеваний эндокринной, нервной, пищеварительной и мочевыделительной систем [2,3].

Таким образом, анализ литературных данных свидетельствует о том, что в условиях существенного ухудшения экологической ситуации в отдельных регионах Республики Казахстан, весьма актуальным становится поиск подходов к оценке состояния здоровья населения на фоне действия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Цель исследования: комплексное изучение эпидемиологических и демографических показателей, обусловленных воздействием неблагоприятных экологических факторов на население Приаралья.

Материалы и методы. Источниками информации о состоянии здоровья населения являлись данные, полученные из Департамента статистики и Республиканского центра электронного здравоохранения (РЦЭЗ). Исследования проводились по пяти основным районам Кызылординской области. Ретроспектива анали-

зируемых показателей составила 10 лет, за период с 2004 по 2013 г.

Были рассмотрены демографические характеристики рождаемости, смертности (общей, младенческой, материнской), инвалидизации, естественного прироста и ожидаемой продолжительности жизни.

Смертность взрослого и детского населения анализировались по возрасту, полу и причинам смерти. Показатели смертности детей рассматривались по группам: младенчества (до 1 года жизни), от 0 до 5 лет и 5–14 лет. Отдельно были проанализированы показатели материнской смертности.

Эпидемиологическая значимость выбранных для исследования заболеваний по 18 классам МКБ–10 оценивалась по показателям частоты заболеваний с установленным диагнозом в текущем году.

Для определения медико-социальных потерь был проведен расчет индекса DALY с абсолютными и относительными показателями по рекомендациям ВОЗ [11] среди мужчин и женщин разновозрастных групп за период с 2009 по 2013 гг. Расчет показателя DALY выполняли путем суммирования двух компонент — потерянных лет жизни в связи со смертью (YLL) и лет, прожитых в состоянии инвалидности (YLD): $DALY = YLL + YLD$. Таким образом, смертность и заболеваемость удается оценить в одних единицах и представить в виде одного показателя.

Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной статистической программы Statistica-10. Для количественных переменных с нормальным распределением рассчитывали среднее арифметическое, дисперсию, стандартную ошибку и 95%-ный доверительный интервал, для количественных данных, не подчиняющихся закону нормального распределения, — медиану, 25%- и 75%-ные квартили. Для качественных (ранговых) показателей рассчитывали частоту встречаемости, дисперсию, стандартную ошибку и 95%-ные доверительные интервалы.

Работа выполнена в рамках НТП «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья».

Результаты. Давние традиции многодетности, характерные для южных областей Казахстана, поддерживают показатели рождаемости в Республике, средний республиканский уровень которой составил за анализируемый период 21,3 на 1000 человек. Среднемолодежная рождаемость в исследуемых районах Кызылординской области представлена на рис. 1.

По сравнению с республиканским показателем в исследуемых районах данные по рождаемости были выше. В Кармакшинском и Шиелийском районах превышение составило 24,4 и 17,4% соответственно. Лишь в Жалагашском районе рождаемость была на республиканском уровне.

Одним из важнейших демографических показателей является смертность. По сравнению с республи-

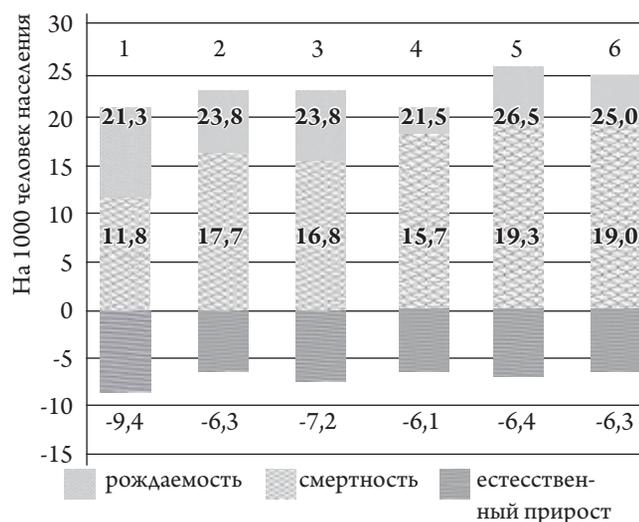


Рис. 1 — Соотношение коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста населения (на 1000 человек) исследуемых районов, за период 2004–2013 гг.

канским показателем во всех исследуемых районах смертность была ниже в среднем в 1,5 раза. В сравнительном аспекте по исследуемым районам Кызылординской области наиболее высокая смертность отмечалась в Казалинском районе (7,2 на 1000 населения), а наиболее низкий уровень смертности отмечался в Жалагашском районе (6,1 на 1000 населения).

Динамика показателей рождаемости и смертности, представленная в таблице, обеспечила высокий естественный прирост населения в Казахстане. В целом по стране усредненный за 10 лет показа-

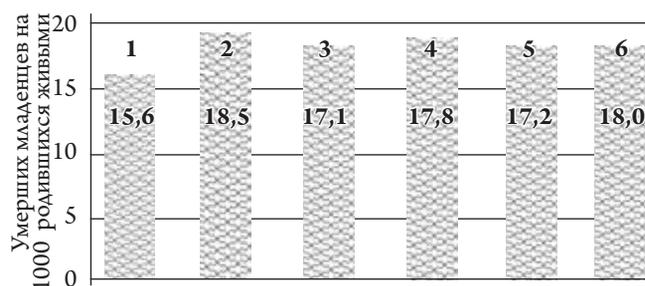


Рис. 2 — Среднеголетняя младенческая смертность в исследуемых районах за период 2004–2013 гг.

Примечания к рис. 1–2:

1 — РК, 2 — Аральский р-он, 3 — Казалинский р-он, 4 — Жалагашский р-он, 5 — Кармакшинский р-он, 6 — Шиелыйский р-он

тель естественного прироста составил 11,8 на 1000 человек в год. В пяти районах Кызылординской области данный показатель был еще выше — в Жалагашском районе 15,7‰, Казалинском — 16,8‰, Аральском — 17,7‰, Шиелыйском — 19,0‰ и Кармакшинском — 19,3‰.

Младенческая смертность является индикатором экологического неблагополучия региона проживания. Средние показатели младенческой смертности (число детей, умерших в возрасте до 1 года, в расчете на 1000 рожденных живыми) за 10 лет (2004–2013 гг.) в Республике Казахстан и исследуемых районах Кызылординской области показаны на рис. 2.

В целом по Республике Казахстан уровень младенческой смертности был 15,6‰. В исследуемых

Таблица

Динамика соотношения коэффициентов рождаемости и смертности населения (на 1000 населения), за период 2004–2013 гг.

Регион	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Республика Казахстан	18,19/ 10,1	18,4/ 10,4	19,7/ 10,3	20,8/ 10,2	22,8/ 9,7	22,5/ 8,9	22,5/ 8,9	22,5/ 8,7	22,7/ 8,5	22,6/ 8,6
	8,1	8,1	9,4	10,6	13,0	13,5	13,6	13,8	14,2	14,0
	Кызылординская область									
Аральский	22,6/ 7,2	23,6/ 7,5	23,5/ 8,5	21,4/ 5,9	24,9/ 5,8	25,4/ 6,0	26,2/ 5,5	25,2/ 6,0	23,4/ 5,4	22,1/ 5,2
	15,4	16,1	15,0	16,9	19,1	19,4	20,7	19,2	18,0	16,9
Казалинский	22,4/ 7,5	21,5/ 7,5	23,6/ 8,3	20,9/ 8,0	23,9/ 7,1	24,4/ 7,1	25,8/ 7,2	24,5/ 7,0	25,5/ 6,4	25,3/ 6,0
	14,9	14,0	15,3	14,9	16,8	17,3	18,6	17,5	19,1	19,3
Кармакшинский	21,4/ 7,0	20,0/ 7,9	22,3/ 8,1	19,3/ 6,5	22,1/ 5,1	27,6/ 5,7	36,8/ 5,5	34,7/ 5,9	36,1/ 6,2	25,0/ 6,1
	14,4	12,1	14,2	14,2	17,0	21,9	31,3	28,8	20,0	18,9
Жалагашский	18,5/ 6,2	18,8/ 6,3	21,5/ 6,1	19,8/ 7,2	20,5/ 5,6	21,2/ 5,8	23,9/ 5,5	23,5/ 6,4	23,7/ 6,2	23,7/ 6,0
	12,3	12,5	15,4	15,4	14,9	15,4	18,4	17,1	17,6	17,7
Шиелыйский	21/ 6,3	21,4/ 6,5	22,0/ 6,8	20,9/ 6,8	29,5/ 6,4	27,6/ 5,1	29,3/ 6,1	27,7/ 6,4	25,3/ 6,0	25,1/ 5,4
	14,7	14,9	15,2	15,6	23,1	22,5	23,2	21,3	19,4	19,7

районах этот показатель был выше среднего республиканского значения на 10–20%. Наиболее выраженное превышение наблюдалось в Аральском и Шиелийском районах.

Среди причин младенческой смертности ведущее место занимает перинатальная смертность. Самый высокий ее уровень был зарегистрирован в Шиелийском районе (11,0 на 1000 родившихся живыми), Жалагашском районе — 10,6, Кармакшинском — 9,1, Казалинском и Аральском районах 8,9 и 7,5 случаев соответственно. Второе-третье место среди причин младенческой смертности занимали болезни органов дыхания и врожденные аномалии развития. Наиболее низкие показатели смертности новорожденных регистрировались по классу внешних причин: от 0,6 случаев на 1000 родившихся живыми в Аральском районе до 1,8 в Шиелийском районе.

Анализ структуры причин смерти населения показал, что во всех исследуемых районах доминировали болезни системы кровообращения ($2,9 \pm 0,9$ на 1000 лиц), затем следовала смертность от новообразований ($1,0 \pm 0,3$), на третьем месте были несчастные случаи, отравления и травмы ($0,7 \pm 0,2$), на четвертом — болезни органов дыхания ($0,7 \pm 0,6$).

Анализ смертности населения исследуемых районов в разрезе пола показал, что во всех районах коэффициенты смертности мужского населения превышали аналогичные показатели среди женского населения. Уровень смертности у мужчин варьировал в пределах от 7,0 до 8,9 случаев на 1000 мужчин, а у женщин — от 5,1 до 6,4 случаев.

Значимая часть населения Республики Казахстан умирает в расцвете сил, не доживая до пенсионного возраста. Это приводит к сокращению ожидаемой продолжительности жизни. Средняя продолжительность жизни населения по Кызылординской области остается относительно низкой по сравнению с европейскими показателями и некоторыми регионами Казахстана. В экономически развитых странах продолжительность жизни в 2009 г. составила 80,8 лет [10], что на 12,7 лет выше среднего показателя по Кызылординской области в этом же году.

Следует также отметить, что наблюдается значимое различие в показателях продолжительности жизни мужчин и женщин. В 2009 году ожидаемая продолжительность жизни составляла 63,7 лет у мужчин и 72,6 лет у женщин. К 2013 г. ожидаемая продолжительность жизни выросла до 66,7 лет у мужчин и до 75,0 лет у женщин. Отставание величины средней продолжительности жизни в Кызылординской области от аналогичных показателей в развитых странах происходит по ряду веских объективных причин, и одна из них — экологически неблагоприятное состояние региона.

Таким образом, в течение изучаемого 10-летнего периода естественное движение населения в районах Кызылординской области характеризовалось повышением рождаемости в большинстве регионов и снижением смертности. Это привело к ускоренному темпу

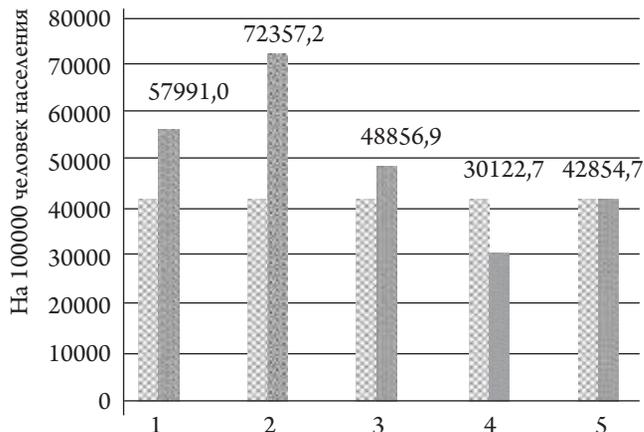


Рис. 3 — Уровни средней многолетней первичной заболеваемости взрослого населения (на 100 000 человек), за период 2004–2013 гг.

Примечания: ▨РК (42101,1 на 100000 человек), ■ районы: 1 — Аральский, 2 — Казалинский, 3 — Жалагашский, 4 — Кармакшинский, 5 — Шиелийский

прироста населения области. Вместе с тем в районах отмечалась более высокая по сравнению с Республикой младенческая смертность.

Анализ первичной заболеваемости взрослого населения, проживающего в исследуемых районах Кызылординской области (по МКБ–10), за период 2004–2013 гг. показал, что наиболее неблагоприятная ситуация по впервые выявленной заболеваемости взрослого населения сложилась в Казалинском и Аральском районах. В остальных трех районах общая среднемноголетняя заболеваемость существенно не отличалась от республиканских показателей, а в Кармакшинском районе была значительно ниже, чем в Республике Казахстан (рис. 3).

Среди классов болезней, согласно ранжированию, лидировали болезни органов дыхания (20,8%), мочеполовой системы (11,8%), органов пищеварения (12,1%), крови, кроветворных органов и иммунной системы (9,7%), системы кровообращения (6,9%). Из общего объема лидирующие классы заболеваний у взрослого населения, проживающего в исследуемых районах, составляли 61,4%.

Остальные классы болезней (МКБ–10) среди показателей среднемноголетней заболеваемости взрослого населения, составляли 38,7%. Это были заболевания кожи и подкожной клетчатки (6,7%), травмы и отравления (5,9%), осложнения беременности, родов и послеродового периода (6,3%), болезни нервной системы (5,1%), глаз и их придатков (4,1%), инфекционные и паразитарные болезни (2,6%), уха и сосцевидного отростка (3,2%), костно-мышечной системы (2,6%). А также эндокринные заболевания, расстройства питания и нарушения обмена веществ (1,2%), новообразования (0,5%), психические расстройства и расстройства поведения (0,3%), врожденные пороки развития и хромосомные нарушения (0,1%).

Негативное воздействие факторов окружающей среды Приаралья находит свое отражение и в отдаленных последствиях на здоровье, в том числе в показателях инвалидизации населения. При их анализе интерес представляли уровень и структура, как повозрастная, так и в связи с заболеванием, обусловившем инвалидность.

Средний уровень общего показателя первичного выхода на инвалидность по Кызылординской области за период с 2006 по 2013 г. составил $21,4 \pm 1,04$ на 10 тыс. населения. Основная доля лиц впервые признанных инвалидами (67,9%) приходилась на людей трудоспособного возраста, дети составили в среднем 25,8% и лица пенсионного возраста — 6,3%. Соотношение между мужчинами и женщинами среди инвалидов было 60:40.

Анализ структуры инвалидности, обусловленной заболеваниями, среди взрослого населения, проживающего в исследуемых районах Кызылординской области, за период с 2006 по 2013 г., показал, что картина в основном аналогична показателям по области. В структуре первичной инвалидности ведущая роль принадлежала психическим болезням, болезням нервной системы и заболеваниям системы кровообращения. Отмечался высокий удельный вес туберкулеза как причины инвалидности.

В настоящее время актуальна оценка потерянных лет жизни при расчете интегрального показателя индекса DALY по возрастным и половым различиям в результате преждевременной смерти и инвалидности. В результате работы проведен расчет индекса DALY по рекомендациям ВОЗ [11] с абсолютными и относительными потерями среди мужчин и женщин разновозрастных групп за период с 2009 по 2013 г. по Кызылординской области.

Так как в структуре смертности на первом месте по причинам смерти находился класс болезней системы кровообращения, он и был проанализирован в разрезе индекса DALY. При анализе данных наблюдалась положительная динамика их снижения с 2009 по 2013 г. (см. рис. 5) на 47,6%, причем у мужчин это снижение составило 41,6%, а у женщин — 55,8%.

Показатели индекса DALY у мужчин оставались более высокими по сравнению с женщинами в среднем на величину сдвига 49,6%. В динамике интегральный показатель снижался во всех указанных группах, особенно это было видно в группе старческого возраста (в 10 раз), в группах 70–79 и 60–69 лет — в 2,4 и 1,9 раза соответственно. Группы детей от рождения до 4 лет и от 5–14 лет и группа молодых лиц 15–29 лет характеризовались самыми низкими значениями, не превышавшими 5,7 единиц. Достоверное снижение показателя в динамике было выявлено у молодежи (в 2 раза), а в группе младенцев и детей раннего детства наблюдалось значительное его снижение (в 9,3 раза). В группах лиц трудоспособного возраста индекс DALY в динамике также снижался в среднем в 1,7 раза. В большинстве случаев потеря

лет у мужского пола по сравнению с женским по всем возрастным группам была выше в среднем в 1,8 раза. Общее количество потерянных лет из-за преждевременной смерти и инвалидности в классе заболеваний сердечно-сосудистой системы по Кызылординской области составило 5024,4, из них 0,2% приходится на детей, 8,7% на трудоспособное население и 91,1% на граждан старше трудоспособного возраста. Если же рассматривать абсолютные показатели, то соотношение меняется — 1,0% приходится на детей, 45,6% на лиц трудоспособного возраста и 53,5% на пенсионный возраст.

За период с 2009 по 2013 г. из-за инвалидизации и преждевременной смертности вследствие онкологических заболеваний населения Кызылординской области было потеряно в абсолютных числах 47539 единиц DALY, из которых на долю потерь среди мужского населения приходилось 52% (24628 DALY). По классу новообразований не наблюдалось выраженной положительной динамики снижения количества лет, потерянных в результате преждевременной смертности и инвалидности.

Наибольшие абсолютные потери DALY за рассматриваемый период наблюдались как среди мужчин, так и среди женщин в возрастном интервале 45–59 лет. Отмечались различия между мужским и женским населением по величине относительных потерь DALY. В 2009 г. у мужчин наибольший удельный вес приходился на 70–79 лет (120,5 единиц DALY), у женщин этого возраста он составлял 92,7 единиц. Общий итог потерь составил 603 единицы DALY, из них на долю женщин пришлось 40% (240 ед.). В 2013 г. у мужчин наибольший удельный вес потерь приходился на возраст 60–69 лет (114 ед. DALY), а у женщин на возраст 70–79 лет (762 ед.). Общий итог потерь DALY в 2013 году составил 566 единиц DALY на 1000 населения, из них 247 — у женщин (44%), 320 — у мужчин (56%).

Таким образом, сравнивая два крайних года исследуемого периода, можно сказать, что наибольшая потеря лет жизни происходила в возрастной группе 45–59 лет как среди мужского, так и среди женского населения. Причем, среди женского населения доля потерь DALY за исследуемый период увеличилась, а среди мужского населения снизилась.

Класс болезней органов дыхания как причина лидировал как в структуре заболеваемости, так и в структуре смертности населения. Для данной группы заболеваний также были просчитаны индексы DALY, которые отражены на рис. 4.

Таким образом, общие потери лет за 2009–2013 гг. по Кызылординской области в абсолютных показателях составляют 107764 единицы DALY по заболеваниям органов кровообращения, 47539 — по новообразованиям и 26131 — по болезням органов дыхания. Положительная динамика снижения интегрального показателя отмечается лишь по классу болезней органов кровообращения. По классу болезней органов

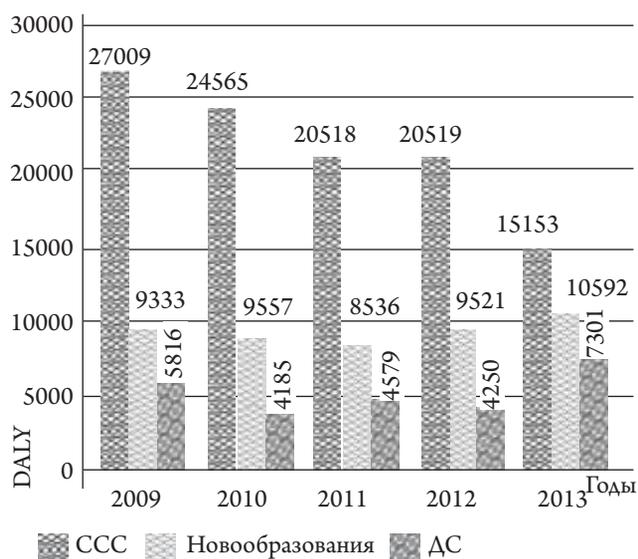


Рис. 4 — Показатели индекса DALY по классам болезней системы кровообращения, новообразований и болезней органов дыхания у населения Кызылординской области за период 2009–2013 гг.

дыхания выявлена отрицательная динамика накопления потерянных в результате преждевременной смертности и заболеваемости лет. Изучение потерь здоровья по абсолютным значениям в зависимости от возрастной структуры населения по трем исследуемым классам заболеваний показало существенный вклад в суммарные значения индекса DALY возрастной группы 45–59 лет.

По демографическим показателям выявлено, что естественное движение населения в исследованном регионе характеризовалось высокой рождаемостью и низкой общей смертностью, что обеспечивало высокие показатели естественного прироста. Основными причинами смертности являлись болезни органов кровообращения и злокачественные новообразования. Анализ заболеваемости позволил выделить пять лидирующих классов, которые входят в группу предположительно экологических заболеваний. Они могут быть индикаторами прямого и косвенного влияния неблагоприятных экологических факторов региона на состояние здоровья взрослого населения. Ведущая роль среди причин инвалидизации принадлежала болезням психическим, нервной системы и системы кровообращения.

Заключение. Выполненные исследования позволяют оценить комплексное влияние факторов среды обитания и социальной организации жизни населения на состояние его здоровья. Это будет служить основой для обоснования и разработки организационных мероприятий по его профилактике, по совершенствованию безопасности санитарно-эпидемиологических условий жизни и управленческим рекомендациям по оценке риска влияния суммарной интегральной индивидуальной и популяционной нагрузки на население с учетом региональной специфики Приаралья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 10,11)

1. Альназарова А.Ш. // Новейшие научные достижения — 2009: Матер. V междунар. научно-практич. конф. — София, 2009. — С. 39–41.
2. Альназарова А.Ш. // Consilium. — 2010. — №2 (26). — С. 31–33.
3. Ермуханова Л.С., Бердешева Г.А., Утешиова Л.Ш. // Экология промышленного региона и здоровье населения: Матер. респ. науч.-практич. конф., посв. 70-летию академика НАН РК Г.А. Кулкыбаева. — Караганда, 2010. — С. 44–46.
4. Омирбаева С.М. // Вестник мед. центра УДП РК — 2006. — № 2 (18). — С. 87–90.
5. Оракбай Л.Ж., Тянь А.Д., Сапарбеков М.К. // Экология промышленного региона и здоровье населения: Мат. Респ. науч.-практич. конф., посвящ. 70-лет. академика НАН РК Г.А. Кулкыбаева. — Караганда, 2010. — С. 101–102.
6. Позднякова А.Л., Толeutайулы К.Т., Астанин Д.И. и др. Медико-демографическая ситуация в Кармакшинском районе Кызылординской области // Экология пром. региона и здоровье населения: Матер. Респ. науч.-практич. конф., посвящ. 70-лет. академика НАН РК Г.А. Кулкыбаева. — Караганда, 2010. — С. 102–107.
7. Сакиев К.З. // Мед. труда и пром. экология. — 2014. — №8. — С. 1–4.
8. Сакиев К.З., Мухаметжанова З.Т., Шадетова А.Ж. и др. // Гиг. труда и мед. экология. — 2014. — №1 (42). — С. 19–27.
9. Терешкевич Д.П., Игисинов Н.С., Шарбаков А.Ж. // Медицина. — 2011. — №5 (28). — С. 198–200.

REFERENCES

1. Al'nazarova A.Sh. Newest scientific advances — 2009. In: Proc. of V International scientific and practical conference. Sofia, 2009: 39–41 (in Russian).
2. Al'nazarova A.Sh. // Consilium. — 2010. — 2 (26). — P. 31–33 (in Russian).
3. Ermukhanova L.S., Berdesheva G.A., Utesheva L.Sh. Ecology of industrial region and public health. In: Proc. of republican scientific and practical conference devoted to 70th birthday of G.A. Kulkybayev, member of Kazakhstan Academy of Sciences. — Karaganda, 2010. — P. 44–46 (in Russian).
4. Omirbaeva S.M. // Vestnik med. tsentra UDP RK. — 2006. — 2 (18). — P. 87–90 (in Russian).
5. Orakbay L.Zh., Tyan A.D., Saparbekov M.K. Ecology of industrial region and public health. In: Proc. of republican scientific and practical conference devoted to 70th birthday of G.A. Kulkybayev, member of Kazakhstan Academy of Sciences. — Karaganda, 2010. — P. 101–102 (in Russian).
6. Pozdnyakova A.L., Toletayuly K.T., Astanin D.I. et al. Medical and demographic situation in Karmakshinsky district of Kyzylorda region. Ecology of industrial region and public health. In: Proc. of republican scientific and practical conference devoted to 70th birthday of G.A. Kulkybayev, member of Kazakhstan Academy of Sciences. — Karaganda, 2010. — P. 102–107 (in Russian).

7. Sakiev K.Z. // Industr. med. — 2014. — 8. — P. 1–4 (in Russian).

8. Sakiev K.Z., Mukhametzhanova Z.T., Shadetova A.Zh. et al. // Industr. med. — 2014. — 1 (42). — P. 19–27 (in Russian).

9. Tereshkevich D.P., Iginov N.S., Sharbakov A.Zh. // Meditsina. — 2011. — 5 (28). — P. 198–200 (in Russian).

10. The European health report 2009: health and health systems. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. — Denmark. — Copenhagen, 2009. — 218 p.

11. <http://www.who.int/entity/healthinfo/bodreferencedalycalculationtemplate.xls>.

Поступила 07.04.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дюсембаева Найля Камашевна (Dusembayeva N.K.);

рук. лаб. экологич. эпидемиологии НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук. E-mail: dnggold@mail.ru.

Сакиев Канат Зекенович (Sakiev K.Z.);

дир. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук. E-mail: ncgtpz@gmail.com.

Шпаков Анатолий Ефимович (Shpakov A.E.);

гл. науч. сотр. лаб. экологич. эпидемиологии НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук, проф.

Рыбалкина Дина Хабибуллаевна (Rybalкина D.H.);

вед. науч. сотр. лаб. эколог. эпидемиологии НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, канд. мед. наук, доц. E-mail: ystas666@list.ru.

Салимбаева Бахыт Магзумбековна (Salimbayeva B.M.);

ст. науч. сотр. лаб. экологич. эпидемиологии НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, канд. биол. наук. E-mail: salimbaeva52@mail.ru.

Дробченко Елена Александровна (Drobchenko Y.A.);

науч. сотр. лаб. эколог. эпидемиологии НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК. E-mail: lena_drobchenko@mail.ru.

УДК 612.015.46 (574.54)

З.И. Намазбаева, Р.С. Бержанова, Р.Р. Улжибаева, А.Ж. Искендинова, А.Ж. Кызкенова, А.М. Махметова

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ ПРОФИЛЬ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан; д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

В настоящее время загрязнение среды обитания стало глобальным, стабильным и постоянно действующим фактором, а для отдельных регионов прослеживается устойчивая совокупность загрязнителей, определяющих для них «токсическую» ситуацию.

В последние годы в Казахстане много внимания уделяется Приаралью. Несмотря на проводившиеся многочисленные исследования, проблема воздействия соединений химической природы на здоровье населения в Приаралье остается нерешенной. Особое место занимает состояние микроэлементного статуса у населения.

Проведен микроэлементный анализ (МЭ) крови у взрослого населения, проживающего в кризисной зоне Приаралья. Выявлен дисбаланс МЭ в организме, что проявляется повышением меди и снижением цинка, селена, йода. Нарушение микроэлементного состава крови является объективным критерием возникновения различной экологообусловленной патологии.

В исследовании были использованы описательный, статистический и аналитический методы.

Ключевые слова: кризисная зона Приаралья, микроэлементы, взрослое население, дисбаланс.

Z.I. Namazbayeva, R.S. Berzhanova, R.R. Ulzhibayeva, A.Zh. Iskendirowa, A.Zh. Kyzkenova, A.M. Mahmetova.
Microelement profile of Aral region adult population

RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Nowadays, environmental pollution has become a global, stable and constant hazard, in some regions consistent totality of pollutants determine toxic situation. In recent years, much attention in Kazakhstan is paid to Aral region. Despite multiple studies, problem connected with chemical influence on public health in Kazakhstan, Aral region, remains unsolved. Special place is taken by microelement state in the population. Microelements were studied in serum of the adult population residing in polluted area of Aral region. Findings are microelements dysbalances manifested by increased

copper content and decreased zincum, selenium and iodine contents. Serum microelements disorders are objective criteria for various ecologically induced diseases.

The study used descriptive, statistic and analytic methods.

Key words: crisis zone of Aral region, microelements, adult population, dysbalance.

Загрязнение атмосферного воздуха кризисной зоной Приаралья мелкодисперсной пылью, в состав которой входит комплекс токсичных соединений, оказывают политропный эффект [1]. Изменения микроэлементного состава окружающей среды могут привести к возникновению так называемых техногенных биогеохимических провинций, нарушению защитно-приспособительных реакций организма и появлению новых патологических состояний. Патогенный эффект от их воздействия может быть отсроченным во времени. Отдаленные последствия могут проявляться как в виде избирательного повреждения какого-либо органа, системы или функции, так и в виде общего нарушения функций ряда систем и органов и организма в целом, в виде «дезинтеграции функций» [2].

Несмотря на проводившиеся многочисленные исследования, проблема воздействия соединений химической природы на здоровье населения в Приаралье остается не решенной. Особое место занимает состояние микроэлементного статуса у населения.

Известно, что в генезе многих заболеваний играет роль дефицит некоторых эссенциальных микроэлементов, в частности, цинка, селена, йода [4]. В просвете желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) МЭ всасываются за счет различных механизмов пассивной диффузии, парацеллюлярного и активного транспорта. Для большинства МЭ основными регуляторными механизмами гомеостаза являются процессы всасывания, преимущественно из ЖКТ, и любые нарушения органов пищеварения, сопровождающиеся синдромом мальабсорбции, ведут к дисбалансу биоэлементного состава организма.

Цель исследования: провести собственные исследования по определению микроэлементного состава крови у населения Приаралья.

Материалы и методы. Наиболее значимой проблемой Южного региона Казахстана является зона экологического бедствия — Казахстанская часть Приаралья площадью 59,6 млн га и населением 1342,19 тыс. человек. Обмеление Аральского моря привело к возрастанию в несколько раз содержания в воде соли, повышению минерализации осадков, изменению климата, к распространению тонкодисперсной соляной пыли, перемешанной с химическими веществами, через атмосферный воздух.

Было обследовано 882 взрослых в возрасте от 20 до 69 лет, проживающих в экологически неблагоприятном регионе — кризисной зоне Приаралья.

Для решения поставленной цели проводили забор крови из локтевой вены в вакутейнеры с цитратом натрия, все этапы были выполнены согласно рекомендациям ВОЗ. Объем отобранной крови составлял

не менее 3 мл. Образцы крови хранили в обычном холодильнике 3–5 суток при температуре от 0 до 4 °С.

Исследования крови проводили на атомно-адсорбционном спектрометре МГА–915 с электротермической атомизацией. Преимущества данного метода в том, что вещество остается в замкнутом объеме и, в отличие от приборов с плазменной атомизацией, не уносится газовым потоком. Интенсивность спектральной линии элемента определенным образом связана с его концентрацией в пробе, что позволяет получать надежные градуировочные характеристики, прямо пропорциональные в интервале 5–6 порядков. Гарантируемая величина переделов обнаружения, рассчитываемая методом наименьших квадратов с учетом коррекции фона, при необходимости компенсирует взаимные влияния измеряемых элементов. Результат определения на дисплее соответствовал среднему арифметическому из нескольких параллельных измерений анализируемого элемента. Обработка результатов измерений проводилась согласно утвержденным методикам [3].

Полученные данные обработаны с помощью программы Statistica 10 [7], и результаты приведены в таблицах. Для каждого параметра указано среднее значение, 95%-ный доверительный интервал для среднего, стандартное отклонение, медиана и процентиля распределения.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 показано количество распределений микроэлементов у населения проживающих в условиях Приаралья.

При частотном анализе выявлено, что у взрослого населения 20–69 лет наблюдается повышенное содержание меди в крови у 50,1% женщин и 50,7% мужчин. Также отмечено пониженное содержание цинка (у 68,7% женщин и у 70,7% мужчин), селена (у 66,6% женщин и у 76,2% мужчин), йода (у 19,1% женщин и у 23,5% мужчин) (табл. 2).

Микроэлементы входят в состав многих ферментативных систем организма, включая и те, которые принимают участие в реализации воспалительных и противовоспалительных реакций. Примером такого участия может быть система антиоксидантов. Ключевым звеном этой системы является фермент супероксиддисмутазы, катализирующий реакцию дисмутации — нейтрализации супероксидных радикалов. Известны различные супероксиддисмутазы: Mn-зависимая, обнаруженная в матриксе митохондрий и Cu/Zn-зависимая — в цитоплазме.

В ходе воспалительных реакций процессы генерации активных радикалов усиливаются и играют важную роль в элиминации патогенов. При этом возникает риск повреждения собственных структур организма, предотвращаемый ферментами антиоксидантной

Таблица 1
Концентрации микроэлементов в крови у взрослого населения, проживающего в Приаралье

МЭ	Физиологическая норма, мкг/дл	Число обследованных	ДИ	M+m	СКО
Медь					
мужчины	80–130	n=400	131,7–137,9	134,8±1,5	31,1
женщины	80–130	n=482	128,2–133,1	130,6±1,2	27,4
Цинк					
мужчины	400–800	n=400	369,0–393,1	381,1±6,1	122,4
женщины	400–800	n=482	402,0–431,7	416,8±7,5	165,6
Селен					
мужчины	5,8–23,4	n=400	5,3–5,1	5,3±0,07	1,4
женщины	5,8–23,4	n=482	6,1–6,9	6,5±0,01	4,0
Йод					
мужчины	5–12	n=400	4,6–4,9	4,9±0,08	0,1
женщины	5–12	n=482	4,9–5,0	4,8±0,09	0,1

Таблица 2
Частотный анализ микроэлементов в крови у взрослого населения, проживающего в Приаралье

МЭ	Процент лиц, %	ДИ	СКО
Медь			
мужчины	50,7±2,4	45,7–55,7	6,2
женщины	50,1±2,2	45,5–54,6	5,1
Цинк			
мужчины	70,7±2,2	66,2–75,3	5,1
женщины	68,7±2,1	64,5–72,9	4,4
Селен			
мужчины	76,2±2,1	76,0–76,4	4,5
женщины	66,6±2,1	62,3–70,9	4,6
Йод			
мужчины	23,5±2,1	19,2–27,7	2,2
женщины	19,1±1,7	18,9–19,2	3,2

системы. Баланс между активностью прооксидантных и антиоксидантных ферментов являются необходимым условием оптимального состояния и целостности клеточных мембран. В то же время дефицит микроэлементов может приводить к недостаточности потенциала естественных антиоксидантов.

Цинк входит в состав большого числа ферментов, включая алкогольдегидрогеназу, щелочную фосфатазу, карбоангидразу, карбоксипептидазу, нуклеотидилтрансферазу. Цинк необходим для нормального течения процесса синтеза белка и нуклеиновых кислот, экспрессии генов и т. д. Дефицит цинка отрицательно

сказывается на функции практически всех органов и систем человеческого организма.

Значение селена в наибольшей степени изучено в связи с его участием в структуре одного из ключевых ферментов антиоксидантной системы организма — глутатионпероксидазы, обеспечивающей в реакции с перекисями окисление имеющейся в ее составе сульфогидрильной группы глутатиона. В этой связи дефицит селена имеет значение при многих патологических процессах в организме, в частности при воспалительных и деструктивных.

При дефиците йода угнетается синтез гормонов щитовидной железы, по механизму отрицательной обратной связи увеличивается продукция ТТГ. Под его влиянием усиливается адсорбция йода в желудочно-кишечном тракте, возрастает продукция Т₃, что позволяет организму «экономить» йод. Одновременно происходит накопление коллоида в фолликулах и формируется зоб. Отмечается снижение фертильности; повышается вероятность мертворождения и врожденных уродств, перинатальной смертности, кретинизма, задержки умственного и физического развития [2].

В работе выявлены нарушения обмена МЭ при воспалительных заболеваниях толстой кишки, неспецифическом язвенном колите (НЯК) и болезни Крона [5]. По полученным данным дефицит МЭ наблюдается у 85% пациентов с болезнью Крона и 68% больных НЯК, причем у больных с этими заболеваниями чаще всего имеет место дефицит цинка [7]. В тоже время в работе было показано, что у больных НЯК средние уровни меди в крови достоверно выше как в активную стадию заболевания, так и в стадию ремиссии по сравнению со здоровыми лицами [6].

В работе показано, что в условиях воспалительного процесса основными потребителями ионов цинка, меди и селена становятся ферменты антиоксидантной системы в области поражения, что ведет к снижению указанных микроэлементов в крови [8]. Формированию дефицита также способствует неполноценное питание, нарушение кишечного всасывания и повышенная потеря МЭ через ЖКТ. Также нужно отметить, что были случаи сочетания НЯК и болезни Вильсона-Коновалова. Авторы этого наблюдения предположили, что нарушение обмена меди, снижая антиоксидантную защиту, способствует воспалительным процессам. Повышенное содержание меди в печени было выявлено у 31% случаев, в 8% содержание меди в печени было сопоставимо с таковым при болезни Вильсона-Коновалова.

При избытке меди увеличивается вероятность развития ишемической болезни сердца, тревожно-депрессивных синдромов и других патологий ЦНС, поражений печени и почек и дисбаланса обмена других МЭ, приводящего к иммуносупрессии. Повышенное содержание меди в организме отмечается при хронических инфекционных заболеваниях и бронхиальной астме. Обсуждается вопрос о связи избытка меди с развитием рака печени.

Заключение. В результате проведенных исследований показано, что дисбаланс МЭ в организме приводит к серьезным заболеваниям. Поскольку микроэлементы в живых системах не синтезируются, для поддержания нормального обмена необходимо обеспечить их сбалансированное поступление в организм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 6–8)

1. Гордиенко Н.Н., Михайленко Г.Г. Исследование физико-химических свойств промышленных пылей. — М.: «Одесса», 2001. — С. 12–16.

2. Панченко Л.Ф., Маев И.В., Гуревич К.Г. Клиническая биохимия микроэлементов. — М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2004. — 368 с.

3. Практические рекомендации по реализации ГОСТ Р 51309–99 Определение содержания элементов методами атомно-адсорбционного спектрометра МГА–915 ПУ 18–2007. — С-Пб, 2007. — 15 с.

4. Соколова Н.А., Савина М.И. // Биохимия. — 2006. — №12. — С. 7–9.

5. Терешкевич Д.П. Медико-социальные и эпидемиологические аспекты здоровья населения в зоне экологического бедствия Приаралья. Автореф. дис. канд. мед. наук. — Астана, 2011. — 31с.

REFERENCES

1. Gordienko N.N., Mikhaylenko G.G. Studies of physical and chemical properties of industrial dusts. — Odessa, 2001. — P. 12–16 (in Russian).

2. Panchenko L.F., Maev I.V., Gurevich K.G. Clinical biochemistry of microelements. — Moscow: GOU VUNMTs MZ RF, 2004. — 368 p. (in Russian).

3. Practical recommendations of implementing GOST R 51309–99 Measuring elements content via atomic adsorption spectrometer MGA–915 PU 18–2007. — St-Petersburg, 2007. — 15 p. (in Russian).

4. Sokolova N.A., Savina M.I. // Biokhimiya. — 2006. — 12. — P. 7–9 (in Russian).

5. Tereshkevich D.P. Medical, social and epidemiologic aspects of public health in ecologic disaster area of Aral region: diss. — Astana, 2011. — 31 p. (in Russian).

6. Ojuawo A., Keith L. // Centr. Afr. J. Med. — 2002. — V. 48. — № 9–10. — P. 116–119.

7. Sembertegui F., Diaz M., Mejia R. et al. // Helicobacter. — 2007. — V. 12. — №1. — P. 43–48.

8. Torisu T., Esaki M., Matsumoto T. A // J. Clin. Gastroenterol. — 2002. — V. 35.№ 1. — P. 43–45.

Поступила 31.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Намазбаева Зулкия Игеновна (Namazbaeva Z.I.);
рук. лаб. экологич. биохимии, биофизики и генетики, д-р
мед. наук, проф. E-mail: med-ekologia@mail.ru.

Бержанова Римма Сериковна (Berzhanova R.S.);
мл. науч. сотр. E-mail: med-ekologia@mail.ru.

Улжибаева Раиса Рамазановна (Ulzhibayeva R.R.);
стажер-исследователь. E-mail: med-ekologia@mail.ru.

Искендинова Айжаркын Жайыковна (Iskendirova A.Zh.);
стажер-исследователь. E-mail: med-ekologia@mail.ru.

Кызкенова Айкоркем Жумагалиевна (Kyzkenova A.Zh.);
стажер-исследователь. E-mail: med-ekologia@mail.ru.

Махметова Айнур Маратовна (Makhmetova A.M.);
науч. сотр. лаб. экологич. биохимии, биофизики и генетики.
E-mail: a-mahmetova@mail.ru

УДК: 610.63:613.1 (574.54)

Ж.М. Мутайхан¹, Л.К. Ибраева¹, Л.С. Батырбекова², Н.Ю. Алешина¹, Б.Ж. Смагулова¹, Д.С. Абитаев¹, С.Ш. Атшабарова¹

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЯ

¹РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан; д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

²Карагандинский государственный медицинский университет, д. 40, ул. Гоголя, Караганда, Казахстан, 100008

В статье приведены данные состояния здоровья населения п. Шиели Кызылординской области, дана оценка заболеваемости терапевтического профиля по системам среди обследованного населения. Выявлено, что 92% обследованных, по результатам медико-биологического исследования населения, отнесены к группе больных. По встречаемости классов нозологий: 1-е место заняли болезни мочеполовой системы, 2-е — болезни органов пищеварения и 3-е — болезни крови и кроветворных органов. При сравнительном анализе заболеваемости по полу по первым двум ранговым местам особых различий не выявлено (болезни мочеполовой системы, у мужчин — 78,7%, у женщин — 77,2%; болезни органов пищеварения, 72,3% и 74,4% соответственно), а на третьем месте у мужчин болезни системы кровообращения (15,7%), у женщин болезни крови и кроветворной системы (26,4%).

Ключевые слова: здоровье; население; экология; заболеваемость.

Zh.M. Mutaihan¹, L.K. Ibrayeva¹, L.S. Batyrbekova², N.Yu. Aleshina¹, B.Zh. Smagulova¹, D.S. Abitayev¹, S.Sh. Atshabarova¹. **Medical and biologic monitoring of Aral region population health**

¹RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

²Karaganda State Medical University, 40, Gogol str, Karaganda, Kazakhstan, 100008

The article covers data on health state in dwellers of Shiely settlement in Kyzylorda region, evaluation of therapeutic morbidity by organ systems among the examined population. Findings are that 92% of the examinees are assigned to a morbid group, according to medical and biologic studies. As per nosology classes: first place was occupied by urogenital diseases, second place — by digestive diseases, third place — by blood and hemogenesis disorders. Comparative analysis by sex revealed no differences in first two rank places (urogenital diseases in males 78.7%, in females — 77.2%; digestive diseases — 72.3% and 74.4% respectively), third place was occupied by circulatory diseases (15.7%) in males and by blood and hemogenesis disorders (26.4%) in females.

Key words: health, population, ecology, morbidity.

Здоровье человека определяется основной триадой, включающей факторы: наследственности, качества жизни, а также окружающей среды [1].

Независимо от происходящих в обществе изменений, основным показателем благополучия любой страны является состояние здоровья ее жителей. Известно, что за последние годы наблюдается ухудшение медико-демографических показателей и рост заболеваемости населения. Одна из причин такой тенденции — экологическая напряженность в ряде регионов, а здоровье населения на 20–40% зависит от экологических условий [2].

Свыше 630 тыс. кв. м площади Республики Казахстан относят к экологически неблагоприятным. Как правило, зоны экологического неблагополучия расположены на освоенных для проживания территориях страны [3].

Аральское море продолжает оставаться эпицентром экологической катастрофы с разрушительными экологическими и социально-экономическими последствиями. Проблемы водоснабжения и качества воды вызывают особую озабоченность в бассейне Аральского моря и обозначены как приоритетные в национальной и в региональном планах по охране окружающей среды для достижения устойчивого развития региона [4,5]. Экологическая ситуация в районе Приаралья по Кызылординской области остается крайне тревожной и сопровождается ухудшением основных показателей здоровья населения, ростом смертности и снижением средней продолжительности жизни, поэтому комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья являются высоко актуальными [6–8].

Цель: изучить состояние здоровья населения п. Шиели Кызылординской области по результатам медико-биологического мониторинга.

Материалы и методы. Проведено однократное обследование взрослого населения п. Шиели. Всего в медицинском осмотре приняли участие 914 человек.

Критериями включения в обследование явились длительность проживания в зоне экологического бедствия не менее 5 лет, отсутствие контакта на рабочем месте с производственными факторами выше 2-го класса вредности и опасности. Набор в группы взрослого населения был осуществлен по принципу стратификации (по полу) и квотной равной выборки для мужчин и женщин по следующим возрастным группам: 18–29, 30–39, 40–49, 50–59 и 60–69 лет.

При анализе показателей проживающих по национальной принадлежности отмечено, что казахи составляют подавляющее большинство 96,97±0,17% (ДИ–96,99±96,95). Значительно меньшую часть составляют русские и другие национальности, соответственно 1,69±0,1% (ДИ–1,71±1,68) и 1,34±0,1% (ДИ–1,36±1,39).

Результаты распределения респондентов по уровню занятости показали, что среди опрошенных в п. Шиели служащие составляют 30±1,19% (ДИ–30,78±26,5) из них 9,3% работников здравоохранения; 9,2% — образования; 11,5% — других госструктур, 19±1,17% (ДИ–29,93±25,7) опрошенных рабочие, из них 14% респондентов занимались малым бизнесом; 18±0,72% (ДИ–14,57±14,49) были пенсионерами, а 19±1,04% (ДИ–23,15±23,05) не имеют определенного вида деятельности (самозанятые) или безработные.

Медицинский осмотр включал консультации терапевта и узких специалистов, дополнительные функциональные исследования: ЭКГ, ФВД и УЗИ ГДЗ и почек.

Количественные переменные проверялись на нормальность распределения с использованием описательной статистики критериев Колмогорова–Смирнова, Лиллиефорса (медико-биологические, анкетные данные), описания гистограммы и проверки по линии нормального вероятностного графика (QQ plot).

Для количественных переменных с нормальным распределением рассчитывались средние арифметические показатели, дисперсия, ошибка и 95%-ный доверительный интервал. Для количественных данных,

не подчиняющихся закону нормального распределения, — медиана, 25%- и 75%-ный квартили. Рандомизация полученных материалов не проводилась. Объем проведенного медико-биологического исследования приведен в табл. 1.

Таблица 1

Объем клинико-функциональных исследований населения п. Шиели

Вид исследования	Общее число	Мужчины	Женщины
Осмотр терапевта	914	500	414
ЭКГ	840	519	321
ФВД	327	126	201
УЗИ гепатодуоденальной зоны	723	337	386
УЗИ почек	723	337	386

Результаты и обсуждения. Всего терапевтом было обследовано 914 человек, проживающих в п. Шиели. Из них 8,0% были здоровыми (10,6% мужчин и 4,8% женщин), 92% — лица с выявленными заболеваниями (89,4% мужчин и 95,2% женщин).

Согласно табл. 2, выявленные заболевания распределились по ранговым местам следующим образом: 1-е место — болезни мочеполовой системы (78,5%), 2-е — болезни органов пищеварения (73,7%), 3-е — болезни крови и кроветворных органов (20,5%), 4-е — болезни системы кровообращения (15,2%), 5-е — болезни органов дыхания (1,9%), 6-е — болезни костно-мышечной системы (1,4%).

Выводы. 1. По результатам медико-биологического исследования населения п. Шиели 92% обследованных отнесены к группе больных, при этом среди женщин больные составили 89,4%, среди мужчин — 95,2%. 2. По встречаемости классов нозологий: на 1-м месте — болезни мочеполовой системы (78,5%), на 2-м — болезни органов пищеварения (73,7%) и на 3-м — болезни крови и кроветворных органов (20,5%). 3. При сравнитель-

ном анализе заболеваемости по полу по первым двум ранговым местам особых различий не выявлено (болезни мочеполовой системы, у мужчин — 78,7%, у женщин — 77,2%; болезни органов пищеварения, 72,3% и 74,4% соответственно), а на третьем месте у мужчин болезни системы кровообращения (15,7%), у женщин болезни крови и кроветворной системы (26,4%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аманбекова А.У., Ибраева Л.К., Ажиметова Г.Н., и др. // Мед. труда и пром. эколог. — 2014. — №8. — С. 52–79.
2. Биктемирова Р.Г., Даутов Ф.Ф., Богоявленский В.Ф., Галеев К.А. Экология и почечная патология. — Казань: Матбугат йорты, 2000. — 151 с.
3. Даутов Ф.Ф., Галимзянова Р.Ф. / 11-я научно-практич. конф. Поволжского региона «Окружающая среда и здоровье населения»: Тез. докл., 2003; Казань.
4. Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Ажиметова Г.Н. и др. Методические рекомендации. — Караганда, 2012. — С. 6–28.
5. Ибраева Л.К. // Мед. труда и пром. эколог. — 2014. — №8. — С. 38–43.
6. Рахманин Ю.А. // Гиг. и санит. — 2012. — №5. — С. 4–8.
7. Сакиев К.З., Жумабекова Г.С., Батырбекова А.С. и др. / М-алы Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные вопросы изучения социально-гигиенических и медицинских проблем здоровья населения на современном этапе». — Вестник КазНМУ научно-практический журнал. — Алматы. — 2014. — №3 (3). — С. 220–222.
8. Экология / Под ред. Г.Ф. Невской. Учеб. пособ. — М.: Изд-во Московского государственного открытого университета, 2009 г. — С. 5–37.

REFERENCES

1. Amanbekova A.U., Ibraeva L.K., Azhimetova G.N. et al. // Industr. med. — 2014. — 8. — P. 52–79 (in Russian).

Таблица 2

Встречаемость заболеваний терапевтического профиля по системам среди обследованного населения п. Шиели

Класс болезней	Общее число		Мужчины		Женщины	
	Абс.	%	Абс.	%	аб	%
Болезни крови и кроветворной системы	171	20,5±1,4 (20,4:20,6)	67	15±1,69 (14,8:18,4)	104	26,4±2,22 (21,96:30,84)
Болезни системы кровообращения	127	15,2±1,24 (15,1:15,3)	70	15,7±1,72 (15,5:15,9)	57	14,5±1,77 (20,4:20,6)
Болезни органов дыхания	16	1,9±0,47 (1,87:1,93)	10	2,2±0,69 (2,13:2,27)	6	1,5±0,61 (1,44:1,56)
Болезни органов пищеварения	616	73,7±1,52 (70,7:76,7)	323	72,3±2,12 (72,1:72,5)	293	74,4±2,2 (74,2:74,6)
Болезни костно-мышечной системы	12	1,4±0,41 (1,37:1,43)	9	2±0,66 (1,94:2,06)	3	0,8±0,45 (0,76:0,85)
Болезни мочеполовой системы	656	78,5±1,42 (78,4:78,6)	352	78,7±1,94 (74,8:82,6)	304	77,2±2,11 (72,97:81,47)

Примечание — в круглых скобках указаны 95%-ные доверительные интервалы

2. Biktemirova R.G., Dautov F.F., Bogoyavlenskiy V.F., Galeev K.A. Ecology and kidney diseases. — Kazan': Matbugat yorty, 2000. — 151 p. (in Russian).

3. Dautov F.F., Galimzyanova R.F. / Proc. of 11th scientific and practical conference of Povolzhsky region «Environment and public health». — Kazan', 2003 (in Russian).

4. Ibraeva L.K., Amanbekova A.U., Azhimetova G.N. et al. Methodic recommendations. — Karaganda, 2012. — P. 6–28 (in Russian).

5. Ibrayeva L.K. // Industr. med. — 2014. — 8. — P. 38–43 (in Russian).

6. Rakhmanin Yu.A. // Gig. i sanit. — 2012. — 5. — P. 4–8 (in Russian).

7. Sakiev K.Z., Zhumabekova G.S., Bатыrbekova L.S. et al. / Materials of International scientific and practical conference «Topical problems of studies concerning social, hygienic and medical problems of public health nowadays». Vestnik KazNMU nauchno — prakticheskiy zhurnal. — Almaty, 2014. — 3 (3). — P. 220–222 (in Russian).

8. Nevskaya G.F., ed. Ecology. Textbook. — Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo gosudarstvennogo otkrytogo universiteta, 2009. — P. 5–37 (in Russian).

Поступила 27.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мутайхан Жумат Мутайханович (Mutaihan Zh.M.);

рук. лаб. эко-производств. заболеваний НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, канд. мед. наук. E-mail: ncgtpz@gmail.com.

Ибраева Лязат Катаевна (Ibrayeva L.K.);

зам. дир. по науч. работе НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук, и/о проф. E-mail: lyazat1967@mail.ru.

Батырбекова Лазат Сарсенбаевна (Batyrbekova L.S.);

докторант PhD, Карагандинского гос. мед. университета, науч. сотр. лаб. эко-производств. заболеваний НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК. E-mail: lazat.batyrbekoba@mail.ru.

Алешина Наталья Юрьевна (Aleshina N.J.);

науч. сотр. лаб. эко-производств. заболеваний НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, магистр эколог. E-mail: white_magazin@mail.ru.

Смагулова Баян Женисовна (Smagulova B.Zh.);

мл. науч. сотр. лаб. эко-производств. заболеваний НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК.

Абитаев Дархан Сайлаубекевич (Abitayev D.S.);

рук. лаб. пром. гигиены НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК

Атшабарова Сауле Шаймуратовна (Atshabarova S.SH.);

вед. науч. сотр. лаб. пром. гигиены НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК. E-mail: Sash_saule@mail.ru.

УДК 613.1:614.7 (574.54)

З.Т. Мухаметжанова, К.З. Сакиев, А.Ж. Шадетова, О.В. Гребенева, Г.Р. Хантурина,
Г.Ж. Сейткасымова, А.Д. Ибраева

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АРАЛЬСК

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

В статье представлены данные по изучению метеорологических условий на уровень загрязнения территории г. Аральск. Выявлено, что для климата г. Аральск за последние годы характерным явлением были положительные аномалии температуры (в пределах 1–2 °С). Загрязнение воздушного бассейна территории г. Аральск зависит от повышенной температуры воздуха (выше 35 °С), рельефа местности (общий уклон местности к Аральскому морю) и ветрового режима, где повторяемость ветров юго-западных (11%), западных (8%) и южных (6%) направлений способствовали формированию высоких уровней пылевого загрязнения воздуха мелкодисперсными частицами.

Ключевые слова: климат, температура, направление и скорость ветра, пыльная буря, загрязнение воздуха, дисперсность пыли.

Z.T. Muhametzhanova, K.Z. Sakiev, A.Zh. Shadetova, O.V. Grebeneva, G.R. Hanturina, G.Zh. Seitkasymova, A.D. Ibrayeva. **Influence of meteorologic conditions on pollution level of Aralsk territory**

RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The article deals with data on meteorologic conditions influence on pollution of Aralsk territory. Aralsk climate over recent years appeared to be characterized by positive temperature anomalies (within 1–2 °C). Air pollution in Aralsk territory depends on increased air temperature (over 35 °C), on lay of land (general slope towards Aral sea) and wind

scheme, with repeated south-west (11%), west (8%) and south (6%) winds result in high levels of air pollution with low-disperse particles of dust.

Key words: *climate, temperature, direction and speed of wind, dust storm, air pollution, dust dispersiveness.*

Для Республики Казахстан вопросы ущерба здоровью населения от загрязнения окружающей среды стоят достаточно остро. Территория Казахстана разнообразна по климатическим условиям, по характеру загрязнения окружающей среды, по особенностям демографической ситуации и здоровья населения. Среди экологических проблем Казахстана следует назвать опустынивание — Аральскую природную катастрофу, последствия ядерных испытаний, деятельность крупных предприятий нефтехимической, металлургической, теплоэнергетической и иных отраслей [3].

Аральский кризис является наиболее ярким примером экологической проблемы с серьезными социально-экономическими последствиями, с которой прямо или косвенно связаны все государства Центральной Азии. Кризисная ситуация, вызванная высыханием Аральского моря, сложилась в результате аграрной направленности экономики на основе развития орошаемого земледелия и роста объемов безвозвратного водопотребления на орошение [1,2].

На данный момент наблюдается ряд последствий Аральской экологической катастрофы. Зона Приаралья надолго утратила свой природно-ресурсный потенциал. Оголенное морское дно образовало соляную пустыню Аралкум, откуда ежегодно ветрами разносится большое количество соли и пыли с частицами песка. В глобальном масштабе Аральский кризис является прообразом ситуации, которая может возникнуть во многих регионах мира в условиях глобального изменения климата [4–6].

Цель: изучить влияние параметров климата на уровень загрязнения территории г. Аральск за 2010–2013 гг.

Материалы и методики. Ретроспективная оценка загрязнения атмосферного воздуха г. Аральск представлена по данным санитарных служб Кызылординской области за 2010–2013 гг., поскольку до 2010 г. анализы не проводились. Из-за отсутствия данных по загрязнению атмосферного воздуха г. Аральск за другие годы, ретроспективный анализ метеорологических показателей для проведения взаимосвязи проведен по данным РГП «Казгидромет» за 2010–2013 гг.

Изучение дисперсности пыли проведено общепринятыми методами сотрудниками лаборатории экологической гигиены и токсикологии НЦГТПЗ МЗСР РК.

Результаты. Аральское море находится на западе Кызылординской области. В последние 5–10 лет за счет высыхания Арала отмечается заметное изменение климатических условий Приаралья.

Анализ ретроспективных данных показал, что с 2010 по 2013 г. положительные аномалии температур (в пределах 1–2 °С) наблюдались на большей части территории Казахстана, в том числе и в Кызылординской области. Среднегодовая температура г. Аральск в 2010 г. составила 9,7 °С при норме 8,8 °С, а в 2013 г. — 10,7 °С.

По данным РГП «Казгидромет» 2010, 2012 и 2013 годы вошли в десятку самых теплых лет в Казахстане. Рост среднегодовых температур воздуха на территории Приаралья в последнее тридцатилетие составил до 0,66 °С/10 лет.

За изучаемый период на территории г. Аральск максимальное количество дней с высокими температурами (выше 35 °С) составило 40–70, что с учетом повышенного уровня среднесуточной концентрации диоксида серы 3,1 ПДК и диоксида азота 1,9 ПДК (2010–2013) в атмосферном воздухе отрицательно влияет на здоровье жителей. Уровень оксида углерода составил 0,6 ПДК, уровень взвешенных веществ в среднем равен 0,7 ПДК. Индекс загрязнения атмосферы равен 6,3. Из этого следует, что уровень загрязнения воздуха г. Аральск является повышенным.

Загрязнение воздушного бассейна территории г. Аральск из-за южного и юго-западного нахождения Аральского моря по отношению к городу и общего уклона местности к морю, напрямую зависело от ветрового режима. За период с 2010 по 2013 гг. повторяемость ветров юго-западных (11%), западных (8%) и южных (6%) направлений со среднемесячной скоростью до 6,5 м/с способствовали формированию пыльных бурь и увеличению запыленности воздушного бассейна г. Аральск с поверхности высохшего дна Аральского моря. За 2010–2013 гг. в г. Аральск количество дней с пыльными бурями составило от 16 (2013 г.) до 36 дней (2011 г.).

Изучение частиц пыли в г. Аральск показало, что они имеют округлую форму с гладкой поверхностью, в 48,8% случаев преобладают мелкодисперсные частицы размером <1,5 мкм. Пылевые частицы таких размеров больше остальных задерживаются в альвеолах. Количество более крупных частиц значительно ниже (рис.).

Процентное соотношение остальных частиц размерами от 1,5 до 2,5 мкм — 17%; от 2,5 до 5 мкм —

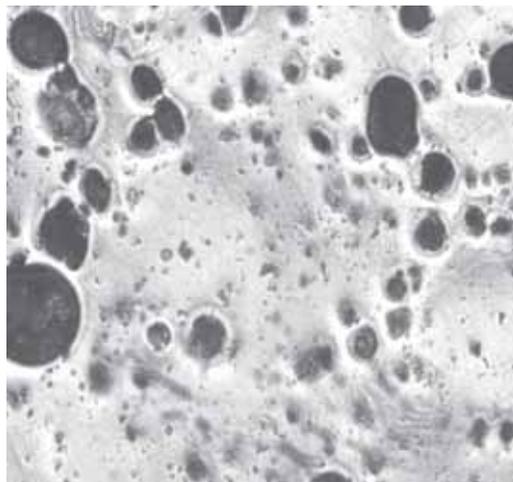


Рис. Частицы пыли под микроскопом при увеличении ×10

15,7%; от 5 до 7,5 мкм — 9%; от 7,5 до 10 мкм — 6,2%; более 10 мкм — 3,3%. Размеры и формы частиц пыли говорят о том, что они образовались в процессе конденсации или испарения жидкости.

Повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Аральск такими химическими веществами как диоксиды азота и серы, взвешенными веществами мелкодисперсной фракции (PM₁₀) в сочетании с повышением температуры воздуха выше 35 °С и пыльными бурями приносят ущерб здоровью населения в виде увеличения заболеваемости органов дыхания и сердечно-сосудистой системы.

Выводы. 1. Анализ ретроспективных данных по климату г. Аральск за 2010–2013 гг. выявил положительные аномалии температур (в пределах 1–2 °С). 2. Загрязнение воздушного бассейна территории г. Аральск зависит от метеорологических условий, таких как повышенная температура (выше 35 °С), рельефа местности (общий уклон местности к Аральскому морю) и ветрового режима, где повторяемость ветров юго-западных (11%), западных (8%) и южных (6%) направлений со среднемесячной скоростью до 6,5 м/с способствовали формированию пылевых бурь и загрязнению воздуха мелкодисперсными частицами с округлой формой с гладкой поверхностью, которые образовывались в процессе конденсации или испарения жидкости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 6)

1. Анаеди О. // Экология и устойчивое развитие. — 2002. — №7. — С. 13–19.
2. Галаева О.С., Идрисова В.П. // Гидрометеорология и экология. — 2007. — №2. — С. 27–40.
3. Кудеков Т.К., Муртазин Е. // Экология и промышленность Казахстана. — 2004. — №2. — С. 23–26.
4. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцев Г.И. // Гигиена и санитария. 2000. №2. С. 3–5.
5. Ревич Б.А. // Гиг. и санитар. — 2009. — №5. — С. 12–17.

REFERENCES

1. Anaedi O. // *Ekologiya i ustoychivoe razvitie*. — 2002. — 7. — P. 13–19 (in Russian).
2. Galaeva O.S., Idrisova V.P. // *Gidrometeorologiya i ekologiya*. — 2007. — 2. — P. 27–40 (in Russian).
3. Kudakov T.K., Murtazin E. // *Ekologiya i promyshlennost' Kazakhstana*. — 2004. — 2. — P. 23–26 (in Russian).
4. Rakhmanin Yu.A., Novikov S.M., Rumyantsev G.I. // *Gig. i san.* — 2000. — 2. — P. 3–5 (in Russian).
5. Revich B.A. // *Gig. i san.* — 2009. — 5. — P. 12–17 (in Russian).
6. Nawrot Time, Staessen Jan A., Fagard Robert H., Van Bertel Luc M.F. // *Eur. J. Epidemiology*. — 2005. — V. 20. — №5. — P. 407–410.

Поступила 31.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Мухаметжанова Зауреш Танатовна (Muhametzhanova Z.T.);
рук. лаб. физиол. труда и эргономики НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, канд. мед. наук. E-mail: zauresh_m_t@mail.ru.
- Сакиев Канат Земенович (Sakiev K.Z.);
дир. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук. E-mail: ncgtpz@gmail.com.
- Шадетова Алмагуль Женисовна (Shadetova A.Zh.);
вед. науч. сотр. лаб. физиол. труда и эргономики НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, канд. биол. наук. E-mail: alma7722@mail.ru
- Гребенева Ольга Васильевна (Grebeneva O.V.);
гл. науч. сотр. отдела менеджмента научн. исслед. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук. Тел. раб. 8 (7212) 561–157.
- Хантурина Гульнара Рашитовна (Hanturina G.R.);
рук. лаб. экологич. гиг. и токсикол. НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р биол. наук, доц.
- Сейткасымова Гаухар Жаксыбаевна (Seitkasymova G.Zh.);
вед. науч. сотр. лаб. эколог. гиг. и токсикологии НЦ ГТ ПЗ МЗСР РК, канд. техн. наук.
- Ибраева Анель Динмухамедовна (Ibrayeva A.D.);
стажер-исследователь лаб. экопроизводственных заболеваний НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК.

УДК 614.87:613:616–036.2 (574.54)

К.З. Сакиев, М.Б. Отарбаева, О.В. Гребенева., Н.М. Жанбасинова, У.А. Аманбеков,
Т.А. Таткеев, З.И. Намазабаева

УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

¹РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан; д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

В статье представлены результаты первого года научных исследований крупномасштабного проекта «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» (сроки реализации 2014–2016 гг.). Проблема Арала является наиболее ярким примером экологической катастрофы с серьезными социально-экономическими последствиями, с которой прямо или косвенно связаны все государства. Статья отражает комплексную экологическую и социально-гигиеническую оценку неблагоприятных факторов окружающей среды экологически

неблагополучных зон и оценку состояния здоровья населения Кызылординской области. Научные исследования продолжаются. Статистическая обработка и обсуждение сравнительных данных будут проводиться в 2015–2016 гг. и отражаться в дальнейших публикациях.

Ключевые слова: экологически неблагоприятные зоны Приаралья, социально-гигиеническая оценка, эпидемиологическая оценка состояния здоровья.

K.Z. Sakiev, M.B. Otarbayeva., O.V. Grebeneva, N.M. Zhanbasinova, U.A. Amanbekov, T.A. Tatkeev, Z.I. Namazbayeva.

Managing health state of Aral region population

RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The article represents results of first year research within large project «Complex approaches in public health state management in Aral region» (implementation term 2014–2016). Aral region problems is a bright example of ecologic disaster with severe social economic consequences, influencing directly or indirectly all countries. The article covers complex ecologic and social hygienic evaluation of environmental hazards in ecologically unfavorable zones and public health assessment of Kyzylorda region. Scientific research work in continued. Statistical processing and comparison of data, with discussion, will be conducted in 2015–2016 and presented in further publications.

Key words: ecologically unfavorable zones of Aral region, social hygienic evaluation, epidemiologic evaluation of health state.

Трагедия умирающего Аральского моря обусловила экологическую катастрофу огромного региона Центральной Азии и населения, проживающего на этой территории. Проводившиеся ранее исследования носят по существу фрагментарный характер [1–3]. Большинство исследований в зоне Приаралья были посвящены проблемам катастрофических изменений природной среды. Исследования состояния здоровья населения региона носят разрозненный характер, посвящены заболеваниям отдельных органов и систем, которые, как правило, связываются с отдельными неблагоприятными факторами среды обитания населения [4–8]. Сложившееся экологическое неблагополучие в регионе отражается на здоровье населения. По данным ряда авторов в Кызылординской области наблюдается увеличение общей и младенческой смертности [9–11], основными причинами которой являются болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, болезни органов дыхания и пищеварения. Отмечается повышенный уровень инвалидизации населения региона, причинами которой являются болезни системы кровообращения, туберкулез органов дыхания, психические заболевания, злокачественные новообразования и травмы всех локализаций [12]. До настоящего времени комплексного исследования по изучению влияния социальной и экологической среды на формирование здоровья населения региона не проводилось. Недостаточно обоснованы мероприятия по охране здоровья населения региона на индивидуальном и популяризации на уровне, принципы совершенствования организации безопасности санитарно-эпидемиологических условий жизни населения. Отсутствуют научно-обоснованные управленческие решения, включающие ранжирование рисков, обоснование их причинной обусловленности, определения приемлемости риска и разработки стратегии его сниже-

ния и контроля [13]. Весьма остро встает вопрос о проведении медико-биологического мониторинга как основы диагностики экологически обусловленных нарушений.

Для выполнения НТП «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» (2014–2016 гг.) создан консорциум с участием Научного центра гигиены и эпидемиологии им.Х. Жуматова, Карагандинского государственного медицинского университета, Института Радиобиологических исследований АО «Медицинский Университет Астана», Научного центра педиатрии и детской хирургии, Научно-практического центра санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга. Головной и ответственной организацией является РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ и СР РК».

Цель исследования: комплексная экологическая и социально-гигиеническая оценка неблагоприятных факторов окружающей среды экологически неблагополучных зон Приаралья и оценка состояния здоровья населения Кызылординской области.

Материалы и методики. В 2014 г. объектами исследования явились территории шести населенных пунктов: г. Аральск, поселки Айтеке-Би, Жалагаш Жосалы и Шиели Кызылординской области, а также их население. Контрольным выбран Жанааркинский район Карагандинской области (пос. Атасу), который по географическим, климатическим, социальным, национальным, демографическим условиям, а также по характеру занятости населения соответствует основной части территорий экологического бедствия, обследование которого запланировано на 2015 г.

Применен комплекс современных гигиенических, эпидемиологических, бактериологических, социально-гигиенических, биохимических, цитогенетических, иммунологических, эндокринных, генетических, клинико-диагностических и статистических методов ис-

следования, позволяющих выполнить запланированный объем научных исследований.

Результаты исследования. Проведенные исследования позволили получить следующие результаты по Кызылординской области.

Климат в изучаемых населенных пунктах в теплый период года характеризовался высокими суточными перепадами температуры, низкими значениями относительной влажности воздуха (от 10 до 56%) и высокими (до 12 м/с) скоростями ветров, что соответствует зоне резко континентального климата. Этот факт и особенности рельефа позволили выделить в каждом населенном пункте от 2 до 3 климатических зон по комфортности проживания. Погодные условия в г. Аральск в летний период характеризовались неблагоприятным («острым») типом погоды, а в поселках Айтеке-би, Жосалы, Жалагаш и Шиели — умеренно-неблагоприятным («раздражающим») типом погоды. В связи с пониженной техногенной нагрузкой изучаемые территории соответствуют категории «низкой» степени загрязнения (коэффициент эмиссионной нагрузки составил 0,01–0,023 т/чел.). Многолетние средние значения индекса загрязнения атмосферы в пяти населенных пунктах Кызылординской области характеризовали их уровень как повышенный. Питательная вода оценивалась как чистая, а вода поверхностных водоемов как загрязненная. Суммарный индекс загрязнения почвы характеризовал ее как незагрязненную. Исследования в теплый период в пяти населенных пунктах Приаралья выявили низкий уровень загрязнения воздуха, высокое качество питьевой воды и низкий уровень загрязнения почвы тяжелыми металлами. Однако в питьевой воде пос. Жосалы и пос. Жалагаш выявляли повышенное содержание сульфатов (до 1,2 ПДК и 1,25 ПДК соответственно) и хлоридов (до 2,0 ПДК и 1,4 ПДК). В питьевой воде пос. Шиели кратность содержания нитратов составила 1,1 ПДК. Загрязнение воды открытых водоемов тяжелыми металлами (ИЗВ_{т.м.} равен 1,5 у.е.) характеризовалось 4-м классом качества — «загрязненная». В поверхностных водах наблюдали повышенное содержание сульфатов (до 2,1 ПДК). Выявлено высокое загрязнение почвы и донных отложений сульфатами: (до 204,5 ПДК и до 56,3 ПДК) и загрязнение почвы хлоридами (до 10,6 ПДК) во всех населенных пунктах. Загрязнение свинцом зерновой, рыбной и овощной продукции свидетельствует об общей тенденции неблагоприятного воздействия на организм коренного населения. Результаты токсикологических исследований свидетельствуют о загрязнении почвы и морепродуктов альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ и полихлорированными дифенилами (ПХД), являющимися опасными токсикантами, что определяет Кызылординскую область как зону высокого риска. На исследуемых территориях Приаралья показатели мощности эквивалентной дозы гамма излучений (0,01–0,18 мкЗв/час) не

выходили за пределы допустимых уровней радиации. Колебания показателей МЭД гамма-излучения, плотности потоков альфа-, бета-частиц и ЭРОА радона в жилых и общественных зданиях не превышали средних республиканских значений. В образцах почвы, питьевой воды и воды хозяйственно-бытового назначения выявлено содержание таких природных радионуклидов, как торий-232, радий-226 и калий-40. Выявлена повышенная удельная активность ⁴⁰K в пробах риса сорта «Элита» и высокое содержание ²³²Th в пробах риса сорта «Лидер». При выраженной тенденции к снижению, обнаружена довольно высокая заболеваемость населения паразитарными инвазиями и острыми кишечными бактериальными инфекциями, особенно среди детей до 14 лет. Объекты внешней среды (почва, вода) территории Приаралья неравномерно обсеменены возбудителями гельминтозов и бактериальных инфекций, что связано с интенсивностью бактериального загрязнения и может быть предложено в качестве индикатора биориска территорий. Социологические исследования выявили низкий уровень доходов населения, высокую распространенность самозанятых лиц (более 50% опрошенных). По оценкам респондентов Приаралья основная часть (в пос. Жалагаш только 24%) населения пользовалась водопроводной водой, при этом до 50% опрошенных (пос. Айтеке-би) были недовольны качеством питьевой воды (наличием отложений — 42%, солоноватым привкусом — 28,7%, плохим запахом — 11,9% и высокой жесткостью — 24% респондентов). Согласно самооценке состояния здоровья около половины (до 48,7% в пос. Жосалы) населения поселков не имели жалоб, а большинство жаловались на повышенное артериальное давление и загрудинные боли (24,5%), болезни мочеполовой системы (22,1%) и органов дыхания (19,4%). По данным эпидемиологических исследований в Аральском и Казалинском районах у взрослого населения выявлены повышенные уровни заболеваний (выше республиканских) по болезням крови, кроветворных органов и иммунной системы (в 5,6 раз), органов пищеварения (в 4,1 раза) и нервной системы (в 2,8 раз). У подростков лидировали болезни органов дыхания, органов пищеварения, крови, кроветворных органов и иммунной системы, которые превышали республиканские более чем в 2 раза. У детей 82,3% заболеваний составили болезни крови, кроветворных органов, иммунной и мочеполовой систем, кожи и подкожной клетчатки, инфекционные и паразитарные заболевания, в несколько превышая республиканские уровни.

В изучаемых регионах Приаралья установлена неблагоприятная тенденция естественного движения населения, обусловленная высоким ростом рождаемости и снижением смертности населения. Основными причинами смертности являлись болезни органов кровообращения, сохранялась высокая младенческая и материнская смертность. Основная доля впервые при-

знанных инвалидами лиц (около 70%) приходится на людей трудоспособного возраста, преимущественно мужчин (60%) за счет болезней психических, нервной системы и системы кровообращения. Доля детей среди инвалидов составляет 25%. Донозологический скрининг выявил высокую распространенность состояния «напряжения» регуляторных систем, снижение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, ускорение темпов старения, повышение уровня депрессивности населения, что отражалось в снижении умственной работоспособности и концентрации внимания, низких значениях агрессивности, отражающих пассивность поведения.

Лабораторное обследование населения Приаралья выявило нарушения липидного, белкового, минерального обмена у 50% осмотренных, дисбаланс в содержании токсичных и эссенциальных элементов, проявляющийся накоплением меди и значительным снижением селена, цинка, йода, а также повышенную мутагенную активность у 60% населения. Снижение Zn может стать причиной нарушения репродуктивной функции у мужчин, накопление многоядерных опухолевых клеток (у 9,3% мужчин и у 7,7% женщин) позволяет выделять группы «высокого» риска, а выявленные нарушения метаболизма определили основные системы (органы) «мишени» у населения Приаралья: гепато-билиарную, сердечно-сосудистую и костно-мышечную.

Медицинский осмотр выявил, что среди соматических заболеваний у населения Приаралья в ходе медицинского осмотра наиболее часто встречались: болезни мочеполовой системы 78,5–85,6%, органов пищеварения — 71–77,6%, болезни системы кровообращения — 20,5–38,2%. Частота встречаемости болезней мочеполовой системы и болезней органов пищеварения среди мужчин и женщин не различалась, в то время как болезни крови и кровеносных органов чаще регистрировали у женщин, а болезни системы кровообращения — у мужчин. В г. Аральск и п. Айтике-би больше у мужчин и меньше у женщин был выявлен выраженный иммуносупрессивный эффект, который сочетался с относительно высоким средним уровнем иммуноглобулина Е. У жителей п. Жосалы, п. Жалагаш и п. Шиели, в большей степени у женщин, при относительной сохранности противоинфекционного иммунного ответа наблюдали сенсibilизацию и повышение аллергофона, проявляющегося увеличенным содержанием иммуноглобулина Е. Среди обследованных лиц отмечена высокая распространенность эндокринной патологии, изменение уровня гормонов щитовидной железы, развитие эндемии у населения Приаралья, что, в свою очередь, приводило к нарушению репродуктивной функции. Нарушения в организме при поступлении пыле-солевых аэрозолей являются пусковым механизмом блокировки поступления йода и сопровождаются изменениями репродуктивной функции женщин фертильного возраста (позднее

наступление менархе, преждевременная менопауза). Перинатальные потери у женщин составляли 24% и каждая четвертая женщина имела в анамнезе случаи самопроизвольного прерывания и/или неразвивающейся беременности, которые могли повторяться. У мужчин Приаралья отмечены стойкие нарушения морфофизиологических показателей сперматогенеза и изменения уровня катаболитов липоперекисного каскада, приводящих к развитию патологических процессов на молекулярно-клеточном уровне и свидетельствующих о нарушениях репродуктивной функции. При медицинском освидетельствовании детей Приаралья были выявлены случаи вегетативной дисфункции у 55,2%, нарушения обменных процессов в миокарде и случаев неполной блокады правой ножки пучка Гиса, распространенность бронхиальной астмы у 24,3% и железо-дефицитной анемии у детей старшего школьного возраста (40–46%), низкий индекс Кетле (у 70,2%), а также функциональной диспепсии (51,4%), синдрома раздраженной кишки, с запорами (22,8%). Причинами анемии и болезней желудочно-кишечного тракта по данным опроса могут быть социально-экономические (низкий доход населения среди 65,3% опрошенных), недостаточное поступление железа с пищей за счет одностороннего, преимущественно углеводистого питания (у 70%) и низкий образовательный уровень родителей (в 20%). У 28% детей были выявлены изменения со стороны рефракционной патологии глаз; у 17,2% детей хирургическая патология (плоскостопие); 11,4% патология органов мочевыводящей системы; у 89% неврологические нарушения (ВСД и задержка психического и психоречевого развития), у 60,4% эмоциональная неустойчивость, повышенная возбудимость. Наибольшее количество неврологических больных было выявлено среди жителей г. Аральск (28%). Среди неврологической патологии по всем регионам преобладали цереброваскулярные заболевания (до 50,1%), энцефалопатии на фоне перенесенных травм головного мозга (до 32,3%), вертеброгенные заболевания (до 21%), нейропатии различного генеза (до 8,5%). Основными клиническими проявлениями цереброваскулярных заболеваний на фоне атеросклероза и артериальной гипертензии были астено-невротические, гипертензионные, астено-вегетативные, вестибуло-атактические и судорожные синдромы, а клиническими проявлениями энцефалопатии на фоне травм головного мозга являлись судорожные, гипертензионные синдромы. По результатам психиатрического обследования наибольшее количество больных было выявлено с психическими расстройствами (до 58%) и с реакциями на тяжелый стресс и нарушение адаптации (до 73%), с депрессивными эпизодами (до 41%) и с психическими расстройствами, обусловленными повреждением и дисфункцией головного мозга (до 16%).

Выводы. 1. Климат в изучаемых населенных пунктах в теплый период соответствует зоне резко кон-

тинентального. В теплый период в пяти населенных пунктах Приаралья выявлен низкий уровень загрязнения воздуха, высокое качество питьевой воды и низкий уровень загрязнения почвы тяжелыми металлами. Данные токсикологических исследований свидетельствуют о загрязнении почвы и морепродуктов, что определяет Кызылординскую область как зону высокого риска. Объекты внешней среды (почва, вода) территории Приаралья неравномерно обсеменены возбудителями гельминтозов и бактериальных инфекций, что связано с интенсивностью бактериального загрязнения и может быть предложено в качестве индикатора биориска территорий. 2. Социологические исследования выявили низкий уровень доходов населения, высокую распространенность самозанятых лиц. Установлена благоприятная тенденция естественного движения населения, обусловленная высоким ростом рождаемости и снижением смертности населения. Основными причинами смертности являлись болезни органов кровообращения, сохранялась высокая младенческая и материнская смертность. 3. По данным эпидемиологических исследований в Аральском и Казалинском районах у взрослого населения выявлены повышенные уровни заболеваний (выше республиканских) по болезням крови, кроветворных органов и иммунной системы, органов пищеварения и нервной системы. У подростков лидировали болезни органов дыхания, органов пищеварения, крови, кроветворных органов и иммунной системы, которые превышали республиканские более чем в 2 раза. 4. Донозологический скрининг выявил высокую распространенность состояния «напряжения» регуляторных систем, снижение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, ускорение темпов старения, повышение уровня депрессивности населения, что отражалось в снижении умственной работоспособности и концентрации внимания, низких значениях агрессивности, отражающих пассивность поведения. 5. Лабораторное обследование населения Приаралья выявило нарушения липидного, белкового, минерального обмена у 50% осмотренных, дисбаланс в содержании токсичных и эссенциальных элементов, проявляющийся накоплением меди и значительным снижением селена, цинка, йода, а также повышенную мутагенную активность у 60% населения. 6. Среди соматических заболеваний у населения Приаралья в ходе медосмотра наиболее часто выявляли: болезни мочеполовой системы, органов пищеварения, системы кровообращения. Выявлена высокая распространенность эндокринной патологии, изменение уровня гормонов щитовидной железы, развитие эндемии у населения Приаралья. Среди неврологической патологии по всем регионам преобладали цереброваскулярные заболевания, энцефалопатии на фоне перенесенных травм головного мозга, вертеброгенные заболевания, нейропатии различного генеза. По результатам психиатрического обследования наибольшее количество больных было выявлено с психическими расстройствами и с реакциями на тяжелый стресс и нарушение адаптации, с депрессивными эпизодами и

с психическими расстройствами, обусловленными повреждением и дисфункцией головного мозга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альназарова А.Ш. Медико-экологические аспекты здоровья населения в регионе экологического неблагополучия Республики Казахстан: автореф. докт. мед. наук. — Алматы, 2010. — С. 49.
2. Альназарова А.Ш. // Consilium. — 2010. — №2 (26). — С. 31–33.
3. Василенко И.Я., Василенко О.И. // Гиг. и санит. — 2005. — №5. — С. 86–89.
4. Исаева Р.Б. // Особенности сочетанной хронической патологии у детей в экологически неблагополучных регионах Приаралья: автореф. докт. мед. наук. — Алматы, 2007. — С. 37.
5. Куандыков Е.Н. // Гигиенические проблемы состояния здоровья населения экологически неблагоприятного региона (на примере Кызылординской области): автореф. канд. мед. наук. — Караганда: НЦ ГТиПЗ МЗ РК, 2003. — С. 29.
6. Кулманов М.Е., Амрин К.Р., Кенесариев У.И., Сакбаев О.О. // Здравоохранение Казахстана. — 1993. — №3. — С. 17.
7. Медведков В.Д., Медведкова Н.И., Аширова С.В., Сильдускин И.В. // Педагог.-психол. и мед.-биол. пробл. физкультуры и спорта: электрон. журн. — 2010. — №2. — С. 68–72.
8. Медведкова Н.И., Медведков В.Д. // Высш. образов. сегодня. — 2010. — №4. — С. 89–90.
9. Медведкова Н.И., Медведков В.Д., Аширова С.В. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2012. — №5. — С. 14–16.
10. Оракбай А.Ж., Тянь А.Д., Сапарбеков М.К. // Смертность населения как критерии экологического неблагополучия Кызылординской области // Экология промышленного региона и здоровье населения: мат. Респ. науч.-практ. конф., посв. 70-летию академика НАН РК Г.А. Кулқыбаева. — Караганда, 2010. — С. 101–102.
11. Отарбаева М.Б., Гребенева О.В., Жанбасинова Н.М. // Оценка загрязнения урбанизированных территорий и риски его влияния на здоровье населения // Гиг. аспекты охраны окружающей среды, укрепление здоровья и благополучие населения — приоритетные направления здравоохранения Узбекистана: матер. научно-практ. конф. с международным участием — Алматы, 1994. — С. 226.
12. Петров П.П., Омаров Е.О., Кульжанов М.К. // Советское здравоохранение. — 1991. — №4. — С. 29.
13. Суворов Г.А., Саноцкий И.В. // Медицина труда и промышленная экология. — 2003. — № 5. — С. 6–12.

REFERENCES

1. Al'nazarova A.Sh. Medical and ecologic aspects of public health in ecologically unfavorable region of Kazakhstan Republic: diss. — Almaty, 2010: 49 p. (in Russian).
2. Al'nazarova A.Sh. // Consilium. — 2010. — 2 (26). — P. 31–33 (in Russian).
3. Vasilenko I.Ya., Vasilenko O.I. // Gig. i sanit. — 2005. — 5. — P. 86–89 (in Russian).

4. Isayeva R.B. Features of concurrent chronic diseases in children in ecologically unfavorable territories of Aral region: diss. — Almaty, 2007. — 37 p. (in Russian).
5. Kuandykov E.N. Hygienic problems of public health state in ecologically unfavorable region (exemplified by Kyzylorda region): diss. — Karaganda: NTs GTiPZ MZ RK, 2003. — 29 p. (in Russian).
6. Kulman M.E., Amrin K.R., Kenesariv U.I., Sakbaev O.O. // Zdravookhranenie Kazakhstan. — 1993. — 3. — 17 p. (in Russian).
7. Medvedkov V.D., Medvedkova N.I., Ashirova S.V., Sil'dushkin I.V. Pedagog.-psikhol. i med.-biol. probl. fiz. kul'tury i sporta: elektron. Zhurn. — 2010. — 2. — P. 68–72 (in Russian).
8. Medvedkova N.I., Medvedkov V.D. // Vyssh. obrazov. segodnya. — 2010. — 4. — P. 89–90 (in Russian).
9. Medvedkova N.I., Medvedkov V.D., Ashirova S.V. // Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. — 2012. — 5. — P. 14–16 (in Russian).
10. Orakbay L.Zh., Tyan A.D., Saparbekov M.K. Mortality as criterion of ecologic ill-being in Kysylorda region. Ecology of industrial region and public health. In: Proc. of republican scientific and practical conference devoted to 70th birthday of G.A. Kulkybayev, member of Kazakhstan Academy of Sciences. — Karaganda, 2010. — P. 101–102 (in Russian).
11. Otarbaeva M.B., Grebeneva O.V., Zhanbasinova N.M. Evaluation of urban territories pollution and risks of its influence on public health. In: Hygienic aspects of environmental protection, health care and public well-being — priority directions of Uzbekistan health care system. Materials of scientific and practical conference with international participation. — Almaty, 1994. — P. 226 p (in Russian).
12. Petrov P.P., Omarov E.O., Kul'zhanov M.K. // Sovetskoe zdravookhranenie. — 1991. — 4. — P. 29 (in Russian).
13. Suvorov G.A., Sanotskiy I.V. // Industr. med. — 2003. — 5. — P. 6–12 (in Russian).

Поступила 31.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Сакиев Канат Зекенович (Sakiev K.Z.);
дир. НЦ ГТ ПЗ МЗ СР РК, д-р мед. наук, доцент. E-mail: ncgtpz@gmail.com.
- Отарбаева Марал Балтабаевна (Otarbayeva M.B.);
рук. сл. менеджмента научн. иссл. (СМНИ), рук. лаб. моделирования эпидемиологических и экологических исследований (лаб. МЭиЭИ), д-р мед. наук, доцент. E-mail: m_otarbaeva@mail.ru.
- Гребенева Ольга Васильевна (Grebeneva O.V.);
гл. науч. сотр. лаб. МЭиЭИ д-р мед. наук, доц. E-mail: ol-grebeneva@bk.ru.
- Жанбасинова Нина Мандышевна (Zhanbasinova N.M.);
вед. науч. сотр. лаб. МЭиЭИ, канд. биол. наук, доц. E-mail: Shanbasinova@mail.ru.
- Аманбеков Укен Ахметбекович (Amanbekov U.A.);
гл. науч. сотр. лаб. проф. неврологии, д-р мед. наук, проф. E-mail: ncgtpz@gmail.com.
- Таткеев Толеутай Абдикаримович (Tatkeev T.A.);
гл. науч. сотр. лаб. пром. гиг., д-р мед. наук, проф. E-mail: ncgtpz@gmail.com.
- Намазбаева Зулкия Игеновна (Namazbayeva Z.I.);
рук. лаб. экол. биохимии, биофизики и генетики, д-р мед. наук, проф. E-mail: med-ekologia@mail.ru.

УДК 616–082:610.25

М.Б. Отарбаева

РОЛЬ «НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ГИГИЕНЫ ТРУДА И ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ» МЗ И СР РК В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧЕЙ-ПРОФПАТОЛОГОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан; д. 15, ул. Мустафина, Караганда, Казахстан, 100017

Качество подготовки кадров напрямую влияет на состояние профпатологической службы в республике, поэтому обучение профильных специалистов должно проходить в образовательных учреждениях, соответствующих всем установленным требованиям. Сюда входит наличие профильной клинической базы, опытного и высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава, обширной учебно-методической библиотеки, оснащение современными информационными технологиями (интернет, аудио, видеоаппаратура и др.). Только таким образом врач будет иметь подготовку, соответствующую требованиям качества современной медицинской науки и практики, конкурентоспособен на рынке труда, и способен к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов.

Ключевые слова: профпатолог, переподготовка, повышение квалификации, международные стандарты.

M.B. Otarbayeva. **Role of «National center for industrial hygiene and occupational diseases» with Kazakhstan Republic Health Ministry and Social development Ministry in training of occupational therapists in Kazakhstan Republic**

RSGE National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Quality of personnel training directly influences state of occupational therapy service in the republic, therefore this training should be in special educational establishments matching all necessary requirements. Necessities also include core clinical base, experienced and highly qualified teachers and tutors, extensive educational and methodic literature, contemporary informational technologies and equipment (internet, audio and video devices, etc). Only through this, quality of medical training will meet requirements of contemporary medical science and practice, bringing a professional able to compete, to work efficiently in the speciality at the best international level.

Key words: *occupational therapist, retraining, professional development, international standards.*

В настоящее время ситуация, сложившаяся в профпатологической службе, оказывающей медицинскую помощь людям, работающим во вредных и опасных условиях труда, заставляет обратить пристальное внимание на уровень качества профессиональной подготовки врачей-профпатологов, неукоснительное соответствие его существующим международным критериям.

Государственной программой развития здравоохранения РК «Саламатты Қазақстан» на 2011–2015 гг. ставится задача совершенствования медицинского и фармацевтического образования — подготовки и переподготовки квалифицированных кадров.

Одним из стратегических направлений РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ и СР РК (далее Центр) является развитие системы кадровых ресурсов в области профессиональной патологии (Медицины труда), гигиены труда и медицинской экологии.

В течение многих лет Национальный центр как ведущее научно-исследовательское и лечебно-диагностическое учреждение по охране здоровья работающего человека, служит учебно-методической базой для подготовки высококвалифицированных кадров в области профпатологии. Центр проводит подготовку и повышение квалификации специалистов профпатологии, в число которых входят не только врачи-профпатологи и санитарные врачи, но и инженеры по охране труда, менеджеры по здравоохранению промышленных предприятий и др.

Научно-педагогический коллектив проводит послевузовскую подготовку в резидентуре по специальности «Профессиональная патология». Дополнительное медицинское образование осуществляется в рамках переподготовки и повышения квалификации по специальностям «Профессиональная патология (Медицина труда)» и «Гигиена труда (аттестация рабочих мест)» (государственная лицензия №0000673 от 28.10.2002 г., МОН РК).

Более чем за полувековую деятельность в Центре сложилась особая профессиональная школа и необходимый объем материально-технического оснащения для качественного и всестороннего проведения послевузовского образования профильных медицинских работников.

Профессорско-преподавательский состав представлен 17 докторами и 19 кандидатами медицинских наук.

Опытные врачи-профпатологи и имеющееся оснащение клиники Центра позволяют на высоком уровне организовать образовательный процесс с демонстрацией особенностей диагностики, лечения и социальной адаптации профильных пациентов. Клиническая база Центра располагает консультативно-диагностическим отделением с современной клинико-биохимической лабораторией, рентгеновским и физиотерапевтическим оборудованием, кабинетом ЛФК и массажа, аллергологическим центром с дневным стационаром. Клиника имеет стационар с отделениями профессиональной терапии и профессиональной неврологии; отделения профессиональной терапии и профессиональной неврологии в Восточно-Казахстанском, Южно-Казахстанском, Западно-Казахстанском филиалах.

В клинике используются современные методы диагностики и лечения заболеваний легких, желудочно-кишечного тракта, печени, желчевыводящих путей, кожи, сердечно сосудистой, нервной, мочевыделительной систем. Высокоспециализированные врачи владеют методами УЗИ-диагностики, диагностики генетически-обусловленных заболеваний, выявления широкого спектра профессиональных бытовых аллергенов, определения солей тяжелых металлов в биосредах и др.

В условиях развития промышленности деятельность врача-профпатолога пользуется все более возрастающим спросом. Более того, врачи других специальностей должны быть ориентированными в смежных областях, чтобы соответствовать современным реалиям.

Стратегия ВОЗ диктует необходимость получения знаний по профессиональной патологии врачами других специальностей, ведущих амбулаторный прием людей, работающих в условиях вредных производственных факторов.

Постановление Правительства РК от 25 января 2012 г. №166 «Об утверждении перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры» и «Правила проведения обязательных медицинских осмотров» определяют председателем врачебной комиссии врача-профпатолога, обязательно имеющего профессиональ-

ную переподготовку и сертификат специалиста (профпатолога). Специалисты, входящие в состав врачебной комиссии, проводящей периодические медосмотры: терапевт, хирург, невропатолог, отоларинголог, офтальмолог, дерматовенеролог, гинеколог, рентгенолог, врач функциональной диагностики, врач-лаборант также должны иметь в рамках своей специальности подготовку по профессиональной патологии.

В этих условиях, Центр активизировал работу по широкому привлечению врачей к обучению. Ведь именно в старейшем профильном учреждении республики можно получить полный объем теоретических знаний и профессиональных практических умений и навыков, необходимых для самостоятельной работы в должности врача-профпатолога, систематизировать и углубить свои знания, в частности, законодательной и нормативно-правовой базы, в вопросах экспертизы профпригодности и многих других вопросах, касающихся различных аспектов профпатологии.

В Центре обучаются как на бесплатной основе, согласно государственному заказу МЗ и СР РК, так и на хоздоговорных началах. Обучение проводится по широкому спектру тематики и длительности сроков от 54 (1 неделя) до 864 (16 недель) учебных часов.

Обучение в Центре востребованно: только за 2014–2015 календарный год на базе клиники завершили переподготовку по специальности «Профпатология» и повысили квалификацию (тематическое усовершенствование) около 200 слушателей.

Проведены выездные семинары по повышению квалификации (тематическое усовершенствование) врачей-профпатологов в городах Усть-Каменогорск, Шымкент, Костанай с охватом 70 слушателей.

В 2014 г. впервые внедрена и успешно апробирована дистанционная образовательная технология с применением информационно-телекоммуникационных сетей.

По данной технологии повысили свою квалификацию по профпатологии (ТУ) более 50 слушателей из разных регионов (города Кокшетау, Актобе, Костанай, Шымкент, Петропавловск; с. Аса, Сарыкемер Джамбульской обл.; с. Теренколь Павлодарской обл.; с. Акмол Целиноградского района Акмолинской обл.; с. Таврическое Уланского района, ВКО; с. Уил Актюбинской области).

Дистанционное обучение осуществляется через сайт Центра (www.ncgtpz.kz — edu.ncgtpz.kz) и включает:

1. Личный кабинет курсанта и преподавателя.
2. Учебно-методический материал.

3. Расписание виртуальных занятий, график учебного процесса (возможность контроля посещения курсантов личного кабинета согласно расписанию).

4. Он-лайн тестирование.

5. Электронную библиотеку.

6. Форум и т. д.

Развитие удаленных методов обучения позволяет охватить большее количество специалистов, дает возможность врачам лечебной сети даже из отдаленных районов постоянно повышать образовательный уровень без отрыва от практической деятельности. Несомненным плюсом также является существенная экономия финансовых средств вследствие отсутствия командировочных расходов.

Согласно «Международным стандартам Всемирной Федерации медицинского образования» непрерывное профессиональное развитие каждого врача продолжается в течение всей его трудовой деятельности.

При этом стремление к профессиональному развитию должно быть поддержано соответствующими ресурсами, современными образовательными технологиями и практическими наработками опытных и высококвалифицированных специалистов.

Заключение. *Качество подготовки кадров напрямую влияет на состояние профпатологической службы в республике, поэтому обучение профильных специалистов должно проходить только в образовательных учреждениях, соответствующих всем установленным требованиям. Это и наличие профильной клинической базы, опытного и высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава, обширной учебно-методической библиотеки, оснащение современными информационными технологиями (интернет, аудио, видеоаппаратура и др.).*

Только таким образом качество подготовки врача будет соответствовать требованиям современной медицинской науки и практики, ведь наша задача — подготовка специалиста, конкурентоспособного на рынке труда, свободно владеющего своей профессией и способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов.

Поступила 31.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Отарбаева Марал Балтабаевна (Otarbayeva M.B.);

зав. курсом повышения квалификации НЦ ГТ и ПЗ МЗСР РК, д-р мед. наук, доц. E-mail: m_otarbaeva@mail.ru.

УДК 621.391:623.137/.138:681.777.7

А.В. Походзей^{1,2}, Ю.П. Пальцев¹, Н.Н. Курьеров¹, Е.В. Богачева¹**НОВОЕ В ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ
НА КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», 31, пр. Буденного, Москва, Россия, 105275²ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, 2–4, ул. Большая Пироговская, Москва, Россия, 119991

Представлены результаты научного обоснования совершенствования гигиенических регламентов и методов оценки электромагнитной обстановки на компьютеризированных рабочих местах пользователей современными информационно-коммуникационными технологиями.

Ключевые слова: современные информационно-коммуникационные технологии, персональные компьютеры, электромагнитная обстановка на рабочих местах пользователей, совершенствование гигиенических нормативов и методов оценки.

L.V. Pohodzey^{1,2}, Yu.P. Pal'tsev¹, N.N. Kur'erov¹, E.V. Bogachova¹. **Novelties in hygienic evaluation of electromagnetic conditions on computerized workplaces**

¹FGBSI «Research Institute of Occupational Health», 31, Budennogo pr., Moscow, Russia, 105275²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 2–4, Bolshaya Pirogovskaya st., Moscow, Russia, 119991

The article presents results of scientific basis for improvement of hygienic regulations and methods evaluating electromagnetic situation on computerized workplaces with contemporary informational communication technologies.

Key words: contemporary informational communication technologies, personal computers, electromagnetic situation on users' workplaces, improvement of hygienic regulations and evaluation methods.

В последние годы заметно возрос интерес к проблеме электромагнитной безопасности человека. Это вызвано интенсивным развитием современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), быстро растущим ассортиментом радиоэлектронных и электротехнических изделий различного назначения. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ, от англ. information communication technology) реализуются посредством большого количества различных технических устройств — стационарных персональных компьютеров (ПК), ноутбуков, планшетов, коммуникаторов, смартфонов с возможностью выхода в Интернет, мобильных и радиотелефонов. Новые беспроводные информационные технологии, такие как Wi-Fi, WiMAX, GSM, GPS, bluetooth, CDMA, UMTS, NMT и пр., используются для коммуникации электромагнитные излучения радиочастотного диапазона [8]. Число пользователей этими устройствами связи и передачи информации неуклонно растет. По данным Росстата в 2013 г. 94% организаций использовало ПК в своей работе, из них 88,1% подключены к Интернету.

Электромагнитная обстановка (ЭМО) на рабочих местах пользователей современных ПК характеризуется все большей сложностью [1,5]. До настоящего времени ее гигиеническая оценка осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» и Изменениями №2 СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 (Сан-

ПиН 2.2.2/2.4.2620–10), которыми устанавливаются требования к уровням ЭП и МП в диапазонах частот 5 Гц – 2 кГц и 2 кГц – 400 кГц, создаваемых собственно ПК, к фоновым уровням электрических и магнитных полей (ЭП и МП) промышленной частоты 50 Гц, к уровням электростатических полей (ЭСП). Причем временные допустимые уровни (ВДУ), установленные для собственных полей ПК, значительно ниже (жестче), чем допустимые уровни электромагнитного фона. Кроме того, эти ВДУ ЭП и МП по своей сути не являются гигиеническими нормативами, поскольку в их основу положены технические требования МРР 1990:10 1990–12–31 и МРР 1990:8 1990–12–01, так называемых «Шведских стандартов», установленные только для испытаний ВДТ. Внесенные СанПиН 2.2.2/2.4.2620–10 изменения в методику измерений, предусматривающие режекцию (вырезание) из диапазона частот 5 Гц – 2 кГц полосы 45–55 Гц, не позволяют разрешить противоречия в гигиенической оценке ЭМО на рабочих местах пользователей ПК.

Следует также подчеркнуть, что действующие в настоящее время нормативно-методические документы не учитывают стремительное развитие ИКТ, использующих для передачи информации все более высокочастотные ЭМП (более 300 МГц).

Целью настоящего исследования явилось научное обоснование новой концепции гигиенического нормирования ЭМП на компьютеризированных рабочих местах, оснащенных современными средствами

ИКТ, и разработка методики контроля электромагнитной обстановки.

Материалы и методы. Выполнен комплекс гигиенических исследований, включающих в себя проведение измерений уровней ЭМП на 460 рабочих местах пользователей ПК в организациях: ОАО «Оргэнергогаз» ИАК «Видное», ФГУ «Российская детская клиническая больница» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Измерялись уровни ЭП и МП промышленной частоты 50 Гц, в диапазонах частот 5 Гц – 2 кГц, 2 кГц – 400 кГц, электростатических и гипогеомагнитных полей в соответствии с действующими в настоящее время нормативно-методическими документами.

В целях совершенствования методики гигиенической оценки ЭМП на РМ пользователей ПК дополнительно были выполнены измерения переменных ЭП и МП в точках наибольшего приближения пользователя к отдельным элементам ПК (ВАТ, системному блоку, устройству бесперебойного питания, клавиатуре и др. периферийным устройствам, системам местного освещения) для выявления максимально возможных уровней. Кроме того, проводились измерения ЭП и МП в декадных полосах частот 30–300 Гц, 300 Гц – 3 кГц, 3–30 кГц, ЭП в диапазоне частот 30–300 кГц. Помимо этого, измерялись электростатические поля на высоте 10 см от центра сидения офисного кресла, а также на высоте 10 см от клавиатуры.

Для выявления новых источников ЭМП на компьютеризированных рабочих местах проводились изучение технических характеристик современных беспроводных средств ИКТ (рабочий диапазон частот, выходная мощность и др.) и измерения интенсивности создаваемых ими ЭМП в диапазоне частот свыше 300 МГц.

Всего было проведено более 11 тыс. измерений электрических, магнитных, электромагнитных полей различных диапазонов частот, электростатических и гипогеомагнитных полей.

Измерения уровней ЭМП проводились с помощью средств, включенных в Госреестр РФ, имеющих свидетельства о поверке (Экофизика-Д с цифровыми преобразователями П6–70 и П6–71, ВЕ-метр АТ–002, ПЗ–50, МТМ–01, СТ–01, EMR–200, NBM–550).

Статистическая обработка полученных результатов измерений проводилась с помощью пакета стандартных прикладных программ MS Office Excel-2003. Для

автоматизации расчетов были разработаны управляющие программы (макросы).

Результаты исследований. Результаты измерений переменных электрических и магнитных полей в диапазонах частот 5 Гц – 2 кГц и 2 кГц – 400 кГц, электростатических полей, выполненных в соответствии с требованиями Изменений №2 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (СанПиН 2.2.2/2.4.2620–10) с использованием прибора, обеспечивающего возможность раздельного измерения ЭП и МП в полосе частот 45–55 Гц и в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц с вырезанной полосой частот 45–55 Гц, представлены в табл. 1.

Как показали исследования, при измерениях в соответствии с действующей в настоящее время методикой (на трех уровнях от пола — 0,5, 1 и 1,5 м по вертикали, проходящей на расстоянии 0,5 м от центра дисплея) только 9,3% обследованных рабочих мест не соответствовали требованиям СанПиН 2.2.4.1340–03.

Вместе с тем, пользователь при работе за ПК, как правило, располагается на значительно меньшем расстоянии от источников ЭМП. При установке системного блока и УПС (устройство поддержки сети) под рабочим столом, ноги пользователя могут практически касаться этого оборудования. Верхняя часть туловища может оказаться на расстояниях менее 0,5 м от него, а также других периферийных устройств, таких как сканер и принтер при размещении их на рабочем столе. Руки пользователя прикасаются к клавиатуре, которая часто располагается на расстоянии 0,1–0,2 м от дисплея, а в ноутбуках она практически всегда находится на таком расстоянии. Кроме того, в ряде случаев при определенной компоновке рабочих мест в помещении пользователь также оказывался на довольно близком расстоянии (0,3 м и менее) от соседних мониторов и системных блоков, кабелей питания. Светильники местного освещения с лампами накаливания или с люминесцентными лампами иногда располагались на расстоянии менее 0,2 м от головы пользователя.

Все эти нюансы не могут быть учтены при использовании стандартной методики. При этом возможна недооценка реальных интенсивностей ЭП и МП, действующих на человека.

Были проведены измерения ЭП и МП на более близких расстояниях от отдельных элементов ПК. При приближении к УПС, являющегося источником маг-

Таблица 1

Результаты измерений переменных ЭМП на рабочих местах пользователей ПК

Значения	Напряженность электрического поля, В/м			Плотность магнитного потока, нТл		
	50Гц (ПАУ = 500В/м)	5 Гц – 2 кГц (Rej50 Гц) (ВАУ = 25В/м)	2–400 кГц (ВАУ = 2,5В/м)	50Гц (ПАУ = 5000 нТл)	5 Гц – 2 кГц (Rej50 Гц) (ВАУ = 250 нТл)	2–400 кГц (ВАУ = 25 нТл)
Мин	2,23±0,01	1,81±0,01	0,67±0,01	8,67±0,9	25,10±2,51	3,37±0,3
Макс	345,15± 34,52	88,21±8,8	8,13±0,8	2596,63± 259,7	711,89±71,2	180,68±18,1

нитного поля промышленной частоты 50 Гц, индукция магнитного поля промышленной частоты 50 Гц возрасла и на расстоянии 0,1 м в ряде случаев превышала ПДУ, равный 5000 нТл. В случае, если основным источником магнитного поля на компьютеризированном рабочем месте являлся силовой кабель, проложенный в перекрытии пола, максимальные значения магнитной индукции ($4452 \pm 64,3$ нТл), приближающиеся к ПДУ, регистрировались на минимальном расстоянии от него — 0,1 м от пола, т. е. там, где согласно ныне действующей методике измерения не проводятся. Проведенный спектральный анализ выявил наличие высших гармоник ЭП и МП на частотах 150 Гц и 250 Гц.

В настоящее время большинство РМ оснащено жидкокристаллическими (ЖК) дисплеями, все больше пользователей работает с ноутбуками. В этих изделиях нет генераторов кадровой и строчной развертки — источников широкополосных ЭП и МП как в мониторах на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), из возможных источников переменных ЭМП в низкочастотном диапазоне в них только импульсные блоки питания. Вместе с тем в них появились встроенные USB-устройства и внешние модемы, в которых для широкополосного беспроводного доступа в Интернет используются ЭМП в диапазоне частот свыше 300 МГц.

В результате проведенных измерений было показано, что сами ноутбуки при работе в автономном режиме от аккумуляторов создают в низкочастотном диапазоне (до 100 кГц) очень низкие уровни ЭП и МП. Напряженность электрического поля в большей части исследованного диапазона была на уровне фона, составляя около 0,1–0,3 В/м, и только на частотах 50–63 кГц выявлялся небольшой пик — до 2,3 В/м.

Спектр магнитных полей представлен большим разнообразием частотных компонент, при этом четко прослеживаются ряд максимумов на частотах 25–800 Гц (30–40 нТл) и на частотах 50–63 кГц (40–73 нТл).

Проведенный спектральный анализ показал, что при подключении ноутбука к электросети через адаптер на РМ напряженность ЭП на частоте 50 Гц может достигать на расстоянии 0,1 м над клавиатурой 100 В/м, под ноутбуком — 170 В/м, величина индукции магнитного поля на этой частоте составляла 80 нТл с ярко выраженными гармониками. По магнитной составляющей выявлялись также небольшие пики на частотах 31,5 и 60 кГц.

Кроме того, вклад в электромагнитную обстановку на рабочих местах пользователей ПК вносят ЭМП, создаваемые светильниками систем местного освещения (50 Гц с гармониками — при отсутствии заземления, 20–60 кГц — от люминесцентных энергосберегающих ламп). При приближении к светильникам местного освещения с энергосберегающими лампами на расстояние 0,1–0,2 м напряженности ЭП на частотах выше 30 кГц возрастали до 50–68 В/м, что в 2–2,7 раза превышает ПДУ ЭП в диапазоне частот 30 кГц – 3 МГц, равного 25 В/м (СанПиН 2.1.2.2801–10 «Из-

менения и дополнения №1 к СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»).

До настоящего времени контролируемый диапазон частот переменных ЭМП на рабочем месте пользователей ПК ограничивается частотами 5 Гц – 400 кГц, как это установлено действующими СанПиН 2.2.4.1340–03 с Изменениями №2. Вместе с тем, активное внедрение Интернета в рабочий процесс привело к существенному изменению состава радиотехнического оборудования в помещениях, где размещаются рабочие места пользователей ПК. И, если использование проводного Интернета не приводит к существенному изменению электромагнитной обстановки на рабочих местах, то беспроводные технологии могут значительно ее усложнить, поскольку большинство из них в качестве носителя информации используют ЭМП в диапазоне частот свыше 300 МГц (УВЧ и СВЧ), который никогда не контролировался на рабочих местах пользователей ПК.

Основными источниками ЭМП этих диапазонов на РМ пользователей ПК могут являться мобильные и радиотелефоны, антенны базовых станций сотовой связи, а также устройства беспроводной связи для доступа в Интернет:

- USB-модемы, подключаемые к системному блоку или ноутбуку, работающие на стандартах сотовой связи (450 МГц, 900/1800 МГц и др.);

- встроенные в ноутбуки модули Bluetooth, Wi-Fi и WiMax (2,4; 3,6 и 5 ГГц);

- Wi-Fi-роутеры (2,4; 3,6 и 5 ГГц) и WiMAX-роутеры (1,5–11 ГГц), размещаемые либо рядом с РМ пользователя ПК (на столе, на ближайшей стене, иногда над головой), либо под потолком в этом же или в соседних помещениях, а также на наружных стенах зданий. При этом мощности этих устройств постоянно увеличиваются, резко возрастает число сетей беспроводной связи (до 20–25 и более), которые можно одновременно определить в одной точке пространства при подключении ПК со встроенными Wi-Fi-приемно-передающими модулями.

Как показали исследования, гигиенически значимые уровни ЭМП, создаваемые Wi-Fi роутерами на компьютеризированных рабочих местах, отмечались в непосредственной близости от этих устройств, превышая ПДУ (10 мкВт/см²). Примеры результатов измерений представлены в табл. 2.

Результаты измерений уровней ЭМП, создаваемых внешним USB модемом, подключенным к ноутбуку, на разных расстояниях от него представлены в табл. 3. При работе ноутбука с модемом в режиме загрузки информации из Интернета ППЭ ЭМП на расстоянии 0,1 м достигала 112,8 мкВт/см², а на расстоянии 0,3 м — 28,1 мкВт/см², превышая ПДУ (10 мкВт/см²). В интервалах между загрузками ППЭ ЭМП практически не отличалась от значений при работе без модема.

На рабочем месте пользователя ПК еще одним гигиенически значимым источником ЭМП в диапазоне

Таблица 2

Результаты измерений интенсивности ЭМП на разных расстояниях от Wi-Fi роутеров

Тип устройства (частота ЭМП, выходная мощность); условия измерения	Расстояние от источника, м	Напряженность электрического поля E, В/м	Плотность потока энергии ППЭ, мкВт/см ²
Wi-Fi-роутер D-Link Wireless N 150 Home Router Dir 300 (стандарт 802.11n; 2,45 ГГц и 5 ГГц; P _{выходная} = 100 мВт)	0,1	8,8	20,5
	0,2	3	2,4
	0,37	н.ч.п.	н.ч.п.
	0,5	н.ч.п.	н.ч.п.
	2,5	н.ч.п.	н.ч.п.
Wi-Fi-роутер TP-LINK N600 TL-WDR3600 (стандарт 802.11n; 2,45 ГГц и 5 ГГц; P _{выходная} = 200 мВт)	0,1	12	38,2
	0,2	5	4
	0,37	1	1
	0,5	н.ч.п.	н.ч.п.
	2,5	н.ч.п.	0,003

Таблица 3

Результаты измерений интенсивности ЭМП, создаваемых внешним USB модемом, подключенным к ноутбуку, работающему в режиме автономного питания

Ноутбук Sony	Расстояние от источника, м	Напряженность электрического поля E, В/м	Плотность потока энергии ППЭ, мкВт/см ²
с подключенным USB модемом Skylink (работа в режиме загрузки страницы), 450МГц	0,1	11,9–20,6	38,1–112,8
с подключенным USB модемом Skylink (работа в режиме загрузки страницы), 450МГц	0,3	5,2–10,3	7,1–28,1
с подключенным USB модемом Skylink (работа в режиме загрузки страницы), 450МГц	0,5	2–4	1–4,2
без модема	0,1	0,31	н.ч.п.

свыше 300 МГц являются сотовые и радиотелефоны, которые нередко создавали уровни ЭМП, превышающие ПДУ [2]. Учитывая тот факт, что обязательная гигиеническая сертификация сотовых телефонов теперь отменена, риск развития неблагоприятных изменений в состоянии здоровья человека возрастает многократно.

При измерениях уровней электростатических полей на рабочих местах пользователей ПК в соответствии с ныне действующей методикой (на трех уровнях от пола на расстоянии 0,5 м от монитора) не было выявлено превышения гигиенического норматива (15 кВ/м). Проведенные дополнительные измерения показали, что основными источниками ЭСП на рабочих местах пользователей ПК являются офисные кресла, которые ранее не подлежали оценке. При этом уровни ЭСП в зависимости от материала, из которого они выполнены, превышали ПДУ в 1,5–4,6 раз.

Еще одним фактором, осложняющим ЭМО на рабочем месте пользователя ПК, может быть ослабленное геомагнитное поле. Превышение ПДУ коэффициента ослабления геомагнитного поля (СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489–09 «Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях»), было выявлено на 17% рабочих мест пользователей ПК.

Таким образом, характерной особенностью ЭМО на современных компьютеризированных рабочих местах является наличие комплекса электромагнитных факторов: ЭМП в широкой полосе частот (30 Гц – 300 кГц и более 300 МГц) с различными видами модуляции ЭМ сигналов и сложной пространственно-временной конфигурацией ЭМП, электростатических и гипогеомагнитных полей.

При этом основной вклад в ЭМО по амплитудно-частотным характеристикам вносят не ЭМП, генерируемые ПК как изделием, а ЭМП, создаваемые в помещении другими источниками. По отношению к ним пользователей ПК нельзя отнести к категории лиц, профессионально связанных с их эксплуатацией и обслуживанием. На такие рабочие места в соответствии с п. 2.3 СанПиН 2.2.4.1191–03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» должны распространяться гигиенические нормативы, установленные для населения. Для ряда электромагнитных факторов, выявленных на РМ пользователей ПК, такие нормативы в РФ уже установлены: ЭП — 30–300 кГц, ЭМП — 300 МГц – 300 ГГц, ЭСП, ГГМП. Однако в диапазоне частот 30 Гц – 30 кГц они до недавнего времени отсутствовали.

Выполненные в 2011–2013 гг. исследования позволили впервые обосновать ПДУ ЭП и МП данного диапазона, гармонизированные с Международными

ПДУ электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и других ИКТ

Нормируемый параметр	ПДУ	Нормативный документ
Напряженность электрического поля	30–<300 Гц	250 В/м*
	300–<3000 Гц	100 В/м*
	3–<30 кГц	50 В/м*
	30–<300 кГц	25 В/м
Напряженность магнитного поля	30–<300 Гц	3 А/м*
	300–<3000 Гц	2 А/м*
	3–<30 кГц	1 А/м*
Плотность потока энергии	300 МГц–300 ГГц	10 мкВт/см ²
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м
Коэффициент ослабления геомагнитного поля		1,5

* — скорректированные по частоте среднеквадратические значения

рекомендациями ICNIRP [7], которые были включены в проект СанПиН 2.2.4.хххх–15 «Гигиенические требования к физическим факторам производственной среды» [3,4]. Предложен усовершенствованный метод контроля ЭМП в диапазоне частот 30 Гц – 30 кГц в виде одночисловой оценки фактора в каждой декадной полосе частот — по скорректированному по частоте среднеквадратическому значению напряженности электрического и магнитного полей (патент на изобретение № 2551307 от 20–04–2015).

В соответствии с этим проектом на рабочих местах пользователей ПК должны контролироваться следующие электромагнитные факторы: ЭП и МП в полосах частот 30 Гц – 300 Гц, 300 Гц – 3000 Гц, 3 кГц – 30кГц, ЭП 30 кГц – 300кГц, ЭМП в диапазоне свыше 300 МГц, ЭСП и ГГМП на соответствие вновь обоснованным ПДУ с учетом их комплексного воздействия на человека.

В обобщенном виде гигиенические нормативы на рабочих местах пользователей ПК представлены в табл. 4.

Введение таких регламентов позволит проводить адекватную комплексную гигиеническую оценку ЭМП на рабочих местах пользователей ПК: переменных ЭМП в каждой нормируемой полосе частот сразу суммарно от всех источников, ЭСП и ГГМП [6].

Измерениями в диапазоне частот 30–300 Гц будут одновременно охвачены ЭП и МП промышленной частоты 50 Гц и ее гармоник (100 Гц, 150 Гц, 200 Гц, 250 Гц), создаваемые как собственно портативными, так и стационарными ПК с периферийными устройствами (одним или несколькими мониторами, системным блоком, УПС, сканером, принтером и др.), так и другой офисной и электробытовой техникой (холодильниками, кондиционерами, вентиляторами и др.), а также незаземленными корпусами электрооборудования, кабелями питания, светильниками общего и местного освещения и т. д.

Разработанная методика измерений и комплексной гигиенической оценки ЭМП на рабочих местах при использовании средств ИКТ позволяет учитывать од-

новременное воздействие на пользователей ПК всего комплекса электромагнитных факторов.

Выводы. 1. Действующие в настоящее время в РФ регламенты ЭМП на рабочих местах пользователей ПК не являются гигиенически обоснованными, а существующая методика не позволяет провести адекватную гигиеническую оценку ЭМО, поскольку не учитывает стремительные изменения, произошедшие с компьютерной техникой и другими средствами ИКТ за последнее десятилетие. 2. Основными источниками, формирующими ЭМО на современных рабочих местах пользователей ПК являются как сами ПК, так и импульсные блоки питания, устройства поддержки сети (УПС), кабельные линии, электропроводка, системы широкополосного беспроводного доступа (базовые станции, Wi-Fi-роутеры, точки доступа, внешние и встроенные в ноутбуки USB-модемы), мобильные телефоны, светильники местного и общего освещения, и в ряде случаев — незаземленные корпуса электрооборудования. 3. Научно обоснована новая концепция гигиенического нормирования и контроля ЭМП на рабочих местах, оснащенных ПК и другими современными средствами информационно-коммуникационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 7,8)

1. Никитина В.Г., Ляшко Г.Г., Нечепоренко Э.Ю. и др. Электромагнитная обстановка на рабочих местах с ПЭВМ. Проблемы безопасности персонала // Ежегодник Росс. нац. к-та по защите от неионизирующих излучений за 2011 год / Сб. трудов. — М.: Центр электромагнитной безопасности, 2012. — С. 131–137.
2. Пальцев Ю.П., Походзей Л.В., Рубцова Н.Б., Богачева Е.В. Проблемы гармонизации гигиенических регламентов электромагнитных полей мобильных средств радиосвязи // Гиг. и сан. — 2013. — №3. — С. 39–42.
3. Пальцев Ю.П., Походзей Л.В., Рубцова Н.Б., Богачева Е.В. Совершенствование и гармонизация гигиенических нормативов электрических и магнитных полей // Мед. труда и пром. экология. — 2013. — №2. — С. 5–8.
4. Пальцев Ю.П., Походзей Л.В., Рубцова Н.Б., Перов С.Ю., Лазаренко Н.В., Клещенко О.И. Совершенствование и гармонизация гигиенических регламентов электромагнитных полей //

Актуальные проблемы медицины труда: Сб. трудов института / под ред. акад. РАМН Н.Ф. Измерова. — М.: ГУ НИИ медицины труда РАМН, 2012. — С. 89–113.

5. Пальцев Ю.П., Походзей Л.В., Рубцова Н.Б., Перов С.Ю., Богачева Е.В. Проблема изучения влияния электромагнитных полей на здоровье человека. Итоги и перспективы // Мед. труда и пром. экология». — 2013. — №6. — С. 35–40.

6. Походзей Л.В., Пальцев Ю.П., Богачева Е.В. Научно-методическое обоснование новой концепции гигиенической регламентации электромагнитной обстановки на компьютеризированных рабочих местах // Актуальные пробл. мед. труда: Сб. трудов института / под ред. акад. РАН, проф. Н.Ф. Измерова, проф. И.В. Бухтиярова. — М.: ООО «Мелга», 2015. — С. 167–193.

REFERENCES

1. Nikitina V.G., Lyashko G.G., Nepochenko E.Yu et al. Electromagnetic situation on workplaces with PC. Problems of personnel safety. Annual of Russian National Committee on protection against nonionizing radiation of 2011. — Moscow: Tsentr elektromagnitnoy bezopasnosti, 2012. — P. 131–137 (in Russian).

2. Pal'tsev Yu.P., Pokhodzey L.V., Rubtsova N.B., Bogacheva E.V. Problems of harmonizing hygienic regulations of electromagnetic fields in mobile radio devices // Gig. i san. — 2013. — 3. — P. 39–42 (in Russian).

3. Pal'tsev Yu.P., Pokhodzey L.V., Rubtsova N.B., Bogacheva E.V. Improving and harmonizing hygienic regulations for electric and magnetic fields // Industr. med. — 2013. — 2. — P. 5–8 (in Russian).

4. Pal'tsev Yu.P., Pokhodzey L.V., Rubtsova N.B., Perov S.Yu., Lazarenko N.V., Kleshchenok O.I. Improving and harmonizing hygienic regulations for electromagnetic fields. In: Izmerov N.F., ed. Topical problems of industrial medicine. Proc. of scientific papers. — Moscow: GU NII meditsiny truda RAMN, 2012. — P. 89–113 (in Russian).

5. Pal'tsev Yu.P., Pokhodzey L.V., Rubtsova N.B., Perov S.Yu., Bogacheva E.V. Problem of electromagnetic fields influence on human health. Results and prospects. Industrial medicine, 2013. — 6. — P. 35–40 (in Russian).

6. Pokhodzey L.V., Pal'tsev Yu.P., Bogacheva E.V. Scientific and methodic basis for new concept of hygienic regulation of electromagnetic situation on computerized workplaces. In: Izmerov N.F., Buhtiyarov I.V., ed. Topical problems of industrial medicine. Proc. of scientific papers. — Moscow: ООО «Melga», 2015. — P. 167–193 (in Russian).

7. International Commission on Non-ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz) / Health Phys 1998, 74. — 494–522.

8. IEEE Std 802.11n-2009 — Information technology. Telecommunications and information exchange between systems. Local and metropolitan area networks. Specific requirements — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications — Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput.

Поступила 14.07.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Походзей Лариса Васильевна (Pokhodzey L.V.);

вед. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ», проф. каф. мед. труда ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, д-р мед. наук. E-mail: Lapokhodzey@yandex.ru

Пальцев Юрий Петрович (Pal'tsev Yu.P.);

гл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ», д-р мед. наук, проф., засл. деятель науки РФ. E-mail: Paltsev31@mail.ru

Курьеров Николай Николаевич (Kur'erov N.N.);

гл. инж. ФГБНУ «НИИ МТ», канд. биол. наук. E-mail: courierov@mail.ru

Богачева Елена Васильевна (Bogachova E.V.);

мл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: theorangenight@rambler.ru

УДК 613.648.2, 537.872.32

С.Ю. Перов^{1,2}, Е.В. Богачева¹, О.В. Белая¹

НОВЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПОГЛОЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», д. 31, пр-т Буденного, Москва, Россия, 105275

²ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова», д. 1, Ленинские горы, Москва, Россия, 119991

В настоящее время актуальной задачей гигиенической оценки ЭМП РЧ носимых средств связи является разработка нового подхода с учетом российских и международных принципов нормирования. Такой подход позволит проводить корректную оценку реальных условий экспозиции пользователя, а также учитывать поглощение энергии человеком, находящимся в ближней зоне источника. Целью работы является исследование применимости гипотезы о возможной связи магнитной составляющей электромагнитного поля с удельной поглощенной мощностью. Данная

гипотеза рассматривается как основа для разработки нового методического подхода к гигиенической оценке персональных носимых устройств связи в ближней зоне источника. Анализ полученных данных показал, что наблюдаемое расхождение между предложенной и классической методиками уменьшается с увеличением частоты. Для каждого рассматриваемого источника в его ближней зоне возможно определить оптимальные условия применения предложенного подхода с ошибкой менее 2 дБ. На основе результатов исследований о связи падающей электромагнитной энергии и величины удельной поглощенной мощности возможно дальнейшее совершенствование методов контроля уровней электромагнитных полей при оценке персональных носимых устройств систем радиосвязи.

Ключевые слова: радиочастотные электромагнитные поля, удельная поглощенная мощность, ближняя зона источника излучения.

S.Yu. Perov^{1,2}, E.V. Bogachova¹, O.V. Belaya¹. **New methodic approach to hygienic evaluation of electromagnetic energy absorption in near-field zone of irradiation source**

¹Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Occupational Health», 31, Prospect Budenogo, Moscow, Russia, 105275

²Federal State Budget Educational Institution of Higher Education M.V. Lomonosov Moscow State University, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, Russia, 119991

Nowadays, essential objective of hygienic evaluation of electromagnetic energy absorption of mobile radio-frequency devices is specification of new approach with consideration of russian and international regulation principles. This approach enables to evaluate correctly users' actual exposure conditions and consider energy absorption by human in near-field zone of the irradiation source. The work is aimed to study applicability of hypothesis on possible relations between magnetic part of electromagnetic field and specific absorbed capacity. This hypothesis is considered a basis for designing a new methodic approach to hygienic evaluation of individual mobile communication devices in near-field zone of the source. Analysis of the data obtained demonstrates that visible difference between suggested and classic methods decreases with higher frequency. Every studied source in its near-field zone can be characterized by optimal conditions for the suggested method usage with error less than 2 dB. The study results on relations between decreasing electromagnetic energy and specific absorbed capacity value make possible further improvement of methods controlling electromagnetic field levels in assessment of personal mobile radio communication devices.

Key words: radio-frequency electromagnetic fields, specific absorbed capacity, near-field zone of irradiation source.

В современных условиях научно-технического прогресса неотъемлемой частью повседневной жизни человека стали интенсивно развивающиеся технологии беспроводной передачи данных, работающие посредством электромагнитных полей (ЭМП) радиочастотного диапазона (РЧ). В настоящее время в производственных условиях почти повсеместно используются разнообразные носимые (компактные) устройства радиосвязи, которые являются приемопередатчиками информации и, в зависимости от назначения, различаются как конструктивно, так по техническим характеристикам (рабочий частотный диапазон ЭМП, мощность, структура сигнала и пр.). Например, наиболее удобным видом связи различных служб общественной безопасности и транспорта (полиция, скорая помощь, ремонтно-оперативные службы депо, сортировочные горки железнодорожного транспорта и т. д.) является симплексная радиосвязь, которая обеспечивается профессиональными радиостанциями (диапазоны частот 146–174 МГц, 300–344 МГц, 440–470 МГц) и терминалами транкинговых систем стандарта TETRA (100–900 МГц). Локальные радиотелефонные сети на территории отдельного предприятия зачастую организованы на основе стандарта DECT (1880–1900 МГц), а мобильная телефония общего назначения обеспечивается стандартами сотовой связи GSM 900 (890–960 МГц), GSM 1800 (1710–1880 МГц), CDMA–2000

(1900–2100 МГц) и UMTS (1920–2110 МГц). Беспроводная передача данных между различными техническими системами возможна благодаря модулям, работающим по технологиям Bluetooth (2400–2483,5 МГц), Wi-Fi (2400–2483,5 МГц и 5150–5350 МГц) или LTE (2,5–2,7 ГГц) и встроенным в различное персональное оборудование (беспроводные гарнитуры мобильных устройств типа «свободные руки», ноутбуки, коммуникаторы или смартфоны, компьютерное оборудование типа принтеров, клавиатуры, мышей) [1].

При работе носимых радиопередающих устройств, располагаемых в непосредственной близости от человека, часть излучаемой энергии может поглощаться в разных областях тела в зависимости от места нахождения источника. Характер поглощения энергии обуславливает биологическое действие и возможность потенциального неблагоприятного влияния на здоровье, преимущественно со стороны нервной, сердечно-сосудистой, нейроэндокринной и иммунной систем [2,4]. В связи с этим существует проблема обеспечения безопасности здоровья человека при пользовании современными персональными устройствами связи, значительная часть которых работает в диапазоне частот 300–3000 МГц.

В соответствии с действующими в России принципами, гигиеническая оценка воздействия ЭМП в рассматриваемом частотном диапазоне осуществляется по уровню плотности потока энергии (ППЭ), в

мкВт/см²) [3]. При этом оценку ППЭ необходимо проводить на значительно больших расстояниях от устройства, чем предполагает его эксплуатация. Важно отметить, что при работе пользователь находится в ближней зоне ЭМП, которая характеризуется крайней неоднородностью поля и отсутствием точных соотношений (импеданс свободного пространства) между компонентами электромагнитной волны — вектором напряженности электрического поля E (В/м) и вектором напряженности магнитного поля H (А/м). В связи с этим практически невозможно определить ППЭ и провести корректную оценку реальных условий экспозиции, несмотря на установленные нормативными документами значение ПДУ у головы пользователя [3].

В соответствии с международными стандартами безопасности и руководствами для гигиенической оценки ЭМП РЧ помимо контролируемых параметров E , H , и ППЭ в качестве критерия безопасности вводится дополнительная величина удельной поглощенной мощности (УПМ) или в английской терминологии «specific absorption rate» (SAR) [4]. Согласно сложившейся практике параметр УПМ определяется через электрическую составляющую E в тканеэквивалентном фантоме как количество поглощенной электромагнитной энергии в расчете на единицу объема тела, выражаемое в Вт/кг. Применение такого подхода позволяет оценить поглощенную энергию ЭМП в объекте на различных расстояниях от источника, в том числе и в ближней зоне. Ограничение использования УПМ заключается в невозможности оценки поглощения в гетерогенных структурах и реальных биологических объектах, учитывая, в том числе, длительность экспозиции, т. к. этот параметр направлен на оценку острых однократных воздействий фактора [7].

По данным исследований Kuster N. и Balzano Q. была предложена гипотеза о возможной связи поглощения энергии с падающей энергией ЭМП через магнитную составляющую в свободном пространстве [6]. Напряженность магнитного поля является контролируемой физической характеристикой ЭМП, не зависит от диэлектрических параметров объектов и имеет более линейный закон распространения вблизи источника излучения.

Таким образом, актуальной задачей является разработка нового подхода к гигиенической оценке ЭМП РЧ носимых средств связи с учетом российских и международных принципов нормирования, который позволит проводить корректную оценку реальных условий экспозиции пользователя, в том числе с учетом поглощенной человеком, находящимся в ближней зоне источника энергии.

Целью настоящей работы является исследование применимости гипотезы о возможной связи магнитной составляющей ЭМП с УПМ как основы для разработки нового методического подхода к гигиенической оценке персональных носимых устройств связи в ближней зоне источника. Для этого в работе сопоставлены два метода оценки поглощения энергии

в ближней зоне источника: УПМ_Е по классической схеме оценки и УПМ_Н в соответствии с предложенной гипотезой, а также проанализирована погрешность предложенного подхода.

Материалы и методы исследования. Величина УПМ_Е оценивается по классической схеме путем измерения электрической составляющей ЭМП РЧ в тканеэквивалентном фантоме и дальнейшего расчета по формуле [5]:

$$УПМ_E = \frac{\sigma}{\rho} |E|^2, \quad (1)$$

где σ — удельная электрическая проводимость объекта, См/м; ρ — плотность объекта, кг/м³; $|E|^2$ — среднеквадратичное значение напряженности электрической составляющей, В/м.

В предложенной гипотезе для оценки УПМ_Н необходимо измерить магнитную составляющую ЭМП РЧ и затем использовать следующую формулу [6]:

$$УПМ_H = \frac{\sigma\mu\omega}{\rho\sqrt{\sigma^2 + \varepsilon^2\omega^2}} (1 + c_{corr}\gamma_{pw})^2 H^2, \quad (2)$$

где σ — удельная электрическая проводимость объекта, См/м; ε — относительная диэлектрическая проницаемость объекта; ρ — плотность объекта, кг/м³; $|H|^2$ — среднеквадратичное значение напряженности магнитной составляющей в свободном пространстве, А/м; ω — круговая частота ЭМП; γ_{pw} — коэффициент, учитывающий эффекты отражения вблизи объекта; c_{corr} — поправочный коэффициент, учитывающий соотношение размеров объекта и длины волны.

Источниками ЭМП РЧ в работе служили полуволновые диполи для частот 900, 1800 и 2450 МГц, соответствующие наиболее распространенным стандартам связи. Входная мощность источников ЭМП, поступающая с аналогового генератора сигналов N5181A MXG (Agilent Technologies, США), составляла 250 мВт. Контроль мощности осуществлялся с помощью двуправленных ответвителей и двухканального измерителя мощности E4419B (Agilent Technologies, США).

Для экспериментальных исследований поглощения энергии в работе использовалась система автоматизированной дозиметрии DASY 52 NEO (SPEAG AG, Швейцария), которая позволила провести измерения электрической составляющей ЭМП РЧ в фантоме тела человека, наполненном тканеэквивалентной жидкостью с суммарными диэлектрическими параметрами тканей для выбранного диапазона частот и магнитной составляющей в свободном пространстве. Измерения уровней ЭМП проводились с использованием миниатюрных изотропных зондов: H3DV6 (SPEAG AG, Швейцария) — для измерения среднеквадратичного значения магнитной составляющей в свободном пространстве и ES3DV6 (SPEAG AG, Швейцария) — для дозиметрической оценки УПМ (E) по среднеквадратичному значению электрической составляющей в фантоме.

В табл. 1 представлены используемое в исследованиях оборудование и типы тканеэквивалентных жидкостей фантома.

Таблица 1

Используемое оборудование

Исследуемая частота, МГц	Тип тканезквивалентной жидкости (производитель)	Тип полуволнового диполя (производитель)	Тип двунаправленного ответвителя (производитель)
900	HSL900V2 $\rho=1280 \text{ кг/м}^3$, $\sigma=0,96 \text{ См/м}$, $\epsilon=41,0$ (SPEAG AG, Швейцария)	D900V2 (SPEAG AG, Швейцария)	111692D (Hewlett-Packard, США)
1800	HSL1800 $\rho=988 \text{ кг/м}^3$, $\sigma=1,36 \text{ См/м}$, $\epsilon=40,7$ (SPEAG AG, Швейцария)	D1800V2 (SPEAG AG, Швейцария)	111692D (Hewlett-Packard, США)
2450	HSL 2450V2 $\rho=988 \text{ кг/м}^3$, $\sigma=1,88 \text{ См/м}$, $\epsilon=38,2$ (SPEAG AG, Швейцария)	D2450V2 (SPEAG AG, Швейцария)	778D-011 (Agilent Technologies, США)

Таблица 2

Диапазоны максимальных значений УПМ

Частота, МГц	Диапазон значений УПМ		Диапазон значений УПМ на 10 г	
	УПМ _Е , Вт/кг	УПМ _Н , Вт/кг	УПМ _Е , Вт/кг	УПМ _Н , Вт/кг
900	от 2,12 до 0,19	от 0,51 до 0,09	от 1,3 до 0,15	от 0,31 до 0,06
1800	от 6,02 до 0,20	от 2,23 до 0,24	от 3,19 до 0,14	от 1,06 до 0,12
2450	от 8,51 до 0,24	от 3,66 до 0,34	от 4,03 до 0,15	от 1,37 до 0,13

При оценке поглощения энергии ЭМП источник располагался параллельно плоскому фантому на расстояниях до 40 мм с шагом 5 мм. Для каждого положения источника проводилось плоскостное сканирование в горизонтальной плоскости с шагом 10 мм. Область сканирования соответствовала размерам источника и занимала площадь $100 \times 200 \text{ мм}^2$, перекрывая всю область диаграммы направленности антенны.

По полученным плоскостным распределениям напряженности магнитной составляющей ЭМП в свободном пространстве проводилась оценка поглощения энергии УПМ_Н согласно ф-ле (2) для фантомных материалов, представленных в табл. 1. Также проводилась оценка значений УПМ, усредненных на 10 г, как в фантоме тела человека, так и путем пересчета по плоскостному сканированию магнитной составляющей в свободном пространстве. Алгоритм обработки данных и сопоставления результатов реализован с помощью пакета MATLAB R2010a (The MathWorks, США).

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований получены плоскостные распределения магнитной составляющей ЭМП в свободном пространстве и значения УПМ_Е и УПМ_Н для различных расстояний между источником ЭМП и фантомом.

Максимальные величины исследуемых параметров отмечались вблизи центра полуволнового диполя, причем вид пространственного распределения среднеквадратичных значений напряженности магнитной составляющей ЭМП в свободном пространстве сопоставим с характером распределения УПМ_Е в фантоме, что говорит об их возможной связи и применимости предложенной гипотезы.

Полученные по двум методикам величины УПМ отличаются как по своим значениям, так и по характеру изменения. В табл. 2 представлены изменения уровней максимальных и усредненных на 10 г УПМ, полученных различными методиками, в зависимости от расстояния источника ЭМП до фантома (от 0 до 40 мм).

Поглощение энергии ЭМП РЧ в фантоме растет с увеличением частоты и падает с удалением источника ЭМП от фантома, причем для одной и той же частоты значения УПМ_Е выше значений УПМ_Н.

При удалении от фантома оценка УПМ_Н по сравнению с УПМ_Е уменьшается медленнее, и для каждой частоты на определенном расстоянии от фантома наблюдается сходимость двух методик оценки поглощения. Результаты сравнения двух методик показали, что предложенный подход позволяет оценить уровни ЭМП в ближней зоне источника излучения с минимальными расхождениями. Например, для частоты 1800 МГц при удалении источника от фантома на расстояние 30 мм погрешность оценки составила менее 0,02 дБ и для 2450 МГц на 15 мм погрешность менее 0,08 дБ. Для частоты 900 МГц при удалении источника от фантома на расстояние 45 мм можно предположить, что погрешность оценки составит менее 3 дБ.

Расхождения между исследуемыми оценками УПМ при усреднении на 10 г составили менее 5 дБ при удалении на 30 мм источника 900 МГц, менее 2,5 дБ — при удалении на 25 мм источника 1800 МГц и менее 2 дБ — при удалении источника на 15 мм источника 2450 МГц.

По данным табл. 3 для каждой из рассмотренных частот на определенном расстоянии от фантома можно выделить оптимальную область применения методики, где наблюдается наименьшее расхождение между предложенной и классической методикой.

Таблица 3

Расхождения методик оценки поглощения

Частота, МГц	Оценка величины УПМ		Оценка величины УПМ на 10 г	
	Расстояние, мм	Расхождение, дБ	Расстояние, мм	Расхождение, дБ
900	более 45	менее 3	более 45	менее 4
1800	25–40	0,02–0,8	30–40	0,7–1,5
2450	10–35	0,08–1,5	15–40	0,6–2

Наибольшее значение погрешности определения УПМ_Н наблюдалось при наилучших условиях экспозиции, когда источник находился вблизи фантома. Однако согласно полученным данным применение предложенной гипотезы может иметь ограничения из-за нелинейности ошибки в этой области. Эту особенность необходимо учитывать при разработке нового подхода к гигиенической оценке носимых устройств связи в ближней зоне источника излучения.

Выводы. 1. Результаты проведенных измерений подтвердили корректность предложенной гипотезы о возможной связи УПМ_Е и УПМ_Н для оценки поглощения энергии ЭМП РЧ в ближней зоне источника. Анализ данных показал, что наблюдаемое расхождение между двумя методиками уменьшается с увеличением частоты. Для каждого из рассматриваемых источников в ближней зоне имеется область сходимости, которая позволяет определить оптимальные условия применения предложенного подхода с ошибкой менее 2 дБ. 2. Ограничением применимости предложенной гипотезы является выраженная нелинейность ошибки в наилучших условиях экспозиции, т. е. при минимальных расстояниях между фантомом и источником, где наблюдается наибольшее расхождение оценок УПМ_Е и УПМ_Н. 3. На основе результатов исследований о связи падающей электромагнитной энергии и величины УПМ возможно дальнейшее совершенствование методов контроля уровней ЭМП при оценке персональных носимых устройств систем связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp. 4–7)

1. Рубцова Н.Б., Перов С.Ю., Богачева Е.В. // Безопасность в техносфере. — 2012. — №2. — С. 25–29.

2. Рубцова Н.Б., Походзей Л.В. // Энциклопедия «Экометрия» из серии справочных изданий по экологическим и медицинским измерениям — М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. — С. 104–128.

3. СанПиН 2.1.82/2.4.1190–03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи».

REFERENCES

1. Rubtsova N.B., Perov S.Yu., Bogacheva E.V. // Bezopasnost' v tekhnosfere. — 2012. — 2. — P. 25–29 (in Russian).

2. Rubtsova N.B., Pokhodzey L.V. Encyclopedia «Ecometry» in series of reference books on ecologic and medical measurements. — Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 2004. — P. 104–128 (in Russian).

3. SanPiN 2.1.82/2.4.1190–03 «Hygienic requirements to placement and exploitation of land mobile radio communication means» (in Russian).

4. ICNIRP Guidelines // Health physics — 1998. — V. 74, N. 4. — P. 494–522.

5. IEEE std. 1528–2003 — Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques. — Dec. 19, 2003, P. 120.

6. Kuster N., Balzano Q. // IEEE Transactions on Vehicular Technology. — 1992. — V. 41. — №1. — P. 17–23.

7. Perov S., Balzano Q., Kuster N. // Joint Meeting of The Bioelectromagnetics Society and the European BioElectromagnetics Association. — Davos, Switzerland. — June 14–19. — 2009, P. 18–5.

Поступила 26.06.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Перов Сергей Юрьевич (Perov S.Yu.);

вед. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда» докторант лаб. радиационной биофизики каф. биофизики Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, канд. биол. наук. E-mail: perov1980@mail.ru.

Богачева Елена Васильевна (Bogachova E.V.);

мл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда», E-mail: elenav567@gmail.com.

Белая Ольга Викторовна (Belaya O.V.);

мл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда». E-mail: ogabelaya@gmail.com.

УДК 613.62–056.22:669.14.018.252.2

Т.О. Халиуллин¹, Р.Р. Залялов¹, А.А. Шведова², А.Г. Ткачев³, Л.М. Фатхутдинова¹**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА МНОГОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК**¹ГБОУ ВПО Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, д. 49, ул. Бултерова, г. Казань, Р420012²Национальный институт охраны и здоровья труда, 1095, Willowdale Road, г. Моргантаун, 26505, США³ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», д. 106, г. ул. Советская, Тамбов, Россия, 392000;

В работе показано, что при применении традиционных методов оценки условия труда на современных инновационных предприятиях-производителях наноматериалов оцениваются как безвредные и безопасные. Специальные методы исследования позволяют выявить новые факторы риска здоровью работников: результаты исследования свидетельствуют о том, что трудовая деятельность персонала предприятий по производству МУНТ сопряжена с воздействием на работающих аэрозоля МУНТ в концентрациях, превышающих рекомендованные международные уровни 1 мкг/м^3 (NIOSH), что может обуславливать потенциальный вред здоровью работников.

Ключевые слова: углеродные нанотрубки, гигиеническая оценка, здоровье работников, оценка рисков.

T.O. Haliullin¹, R.R. Zalyalov¹, A.A. Shvedova², A.G. Tkachov³, L.M. Fathutdinova¹. **Hygienic evaluation of multilayer carbon nanotubes**

¹Kazan State Medical University, 49, Butlerova str., Kazan, Russia, 420012²National Institute for Occupational Safety and Health, 1095, Willowdale Rd, Mailstop L2015, Morgantown, WV 26505, USA³Tambov State Technological University, 106, Sovetskaya str., Tambov, Russia, 392000

The authors demonstrate that traditional methods evaluating work conditions on contemporary innovative enterprises producing nanomaterials assess these conditions as harmless and safe. At the same time, special investigation methods enable to reveal new hazards for workers' health: the study results prove that workers engaged into multilayer carbon nanotubes production are exposed to multilayer carbon nanotubes aerosols in concentrations exceeding internationally acceptable levels of $1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (NIOSH) — that can harm the workers' health.

Key words: carbon nanotubes, hygienic evaluation, workers' health, risks evaluation.

Углеродная нанотрубка (УНТ) представляет собой свернутый в один или несколько слоев лист графена, который является двумерным кристаллом, состоящим из одиночного слоя атомов углерода, собранных в гексагональную решетку. В зависимости от количества структурообразующих слоев выделяют одно- и многослойные углеродные нанотрубки (ОУНТ и МУНТ).

Эти наночастицы обладают уникальными физико-химическими свойствами, поэтому спектр их возможного применения весьма широк — электроника, машиностроение, строительная отрасль, химическая промышленность, сельское хозяйство, медицина, освоение космоса.

По результатам экспериментов *in vitro* и *in vivo* появились серьезные основания предполагать наличие таких токсических эффектов как канцерогенез, развитие фиброза и аутоиммунных реакций [18,21,24,26,27,30,32].

Актуальность настоящего исследования определяется увеличением числа лиц, подверженных ингаляционному воздействию МУНТ, и недостатком информации об экспозиционных нагрузках и медико-биологических эффектах углеродных наночастиц. В мире наблюдается значительный рост предприятий, про-

изводящих и использующих готовые УНТ. Динамика мирового рынка позволяет прогнозировать рост с \$1,6 млрд в 2010 до \$3,3 млрд в 2016 г. со среднегодовым темпом 12,4% [13]. В России существует несколько малых предприятий-производителей МУНТ — в Тамбове, во Владимире, Новосибирске, Казани, Калининграде и их число будет увеличиваться в связи с ростом спроса на продукцию.

Несмотря на рост производства и потребления УНТ, на сегодняшний день все еще не решены вопросы их количественной оценки в воздухе рабочей зоны, т. к. обычные гравиметрические методики малоприменимы. Как следствие, сведений о реальных производственных экспозициях крайне мало [16,25], а по российским производствам этих данных нет. Отсутствуют опережающие данные по оценке рисков здоровью работников.

Целью исследования явилась оценка условий труда и потенциальных рисков здоровью работников, занятых на одном из ведущих российских предприятий по производству МУНТ.

Материал и методы. В ходе изучения технологического процесса производства МУНТ была проанализирована техническая документация, опрошен

инженерно-технический персонал, проведены хронометражные наблюдения.

Отбор проб воздуха для определения массовой концентрации аэрозоля твердых частиц в воздухе согласно МУК 4.1.2468–09 [2,4] не позволял оценить вклад МУНТ в общую массу взвешенных частиц и не мог быть применен в данном исследовании.

В качестве метода оценки содержания МУНТ в воздухе было выбрано определение количества элементного углерода в отобранных пробах воздуха с помощью термооптического анализа [15] (признанный в настоящее время метод выбора), с предварительной идентификацией наночастиц методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).

Отбор проб воздуха производился в зоне дыхания работника на различных участках технологического процесса: во время выгрузки готового продукта из реактора, в процессе дезинтеграции продукта на механической электромельнице, на фасовочном участке в процессе упаковки продукта и в лабораторном помещении, где велось исследование навесок МУНТ. Отбор контрольной пробы в цехе проводился в выходной день при выключенном производственном оборудовании. Для учета фоновых концентраций в схему отбора дополнительно были включены контрольные точки, расположенные в «чистом» помещении (комната отдыха работников) и на улице. Было исключено нахождение поблизости от точек отбора работающих устройств с двигателями внутреннего и внешнего сгорания, открытого пламени, курящих людей. Для идентификации частиц к отобранным пробам прилагалась навеска продукта, взятая на данном этапе технологического процесса.

В качестве фильтродержателей использовались сборные пластиковые кассеты (SKC inc., США). Отбор проводился синхронно на высококачественные кварцевые фильтры диаметром 25 мм (для термооптического анализа) и фильтры из смешанных эфиров целлюлозы (СЭЦ) диаметром 37 мм с диаметром пор 0,8 мкм (для ПЭМ-анализа). Использование открытых фильтров и ручная сборка кассет создают условия как для потери части отобранного материала в случае механических воздействий и утечек, так и для побочного загрязнения, не связанного с конкретным рабочим местом. Поэтому, по договоренности с производителем кассет, осуществлялась заводская установка фильтров в кассеты с последующей герметизацией и окаймлением стыковой зоны эластичной пленкой во избежание протечек воздуха. В качестве устройства для отбора проб воздуха использовались переносной пробоотборник ПУ–4Э. Всего на кварцевые фильтры было отобрано 10 проб воздуха — по 5 отборов с циклоном для оценки респираторной фракции и без циклона для вдыхаемой фракции; на СЭЦ-фильтры — 6 проб, включая чистую комнату и отбор в нерабочее время. Через каждый кварцевый фильтр было пропущено не менее 210 л воздуха при скорости отбора 2–4 л/мин, и не менее 400 л воздуха со скоростью 7–16 л/мин — через СЭЦ-фильтры.

Кроме содержания МУНТ в воздухе рабочей зоны оценивались уровни других факторов рабочей среды и трудового процесса. Освещенность рабочей поверхности измерялась согласно методике [6] с помощью люксметра-пульсметра «Аргус-07». Уровни звукового давления оценивались с помощью интегрирующего шумомера 1-го класса точности «Октава 101А» [1]. Параметры микроклимата определялись с применением ТКА-ПКМ и Testo–425 [5]. Оценка тяжести и напряженности труда осуществлялась в соответствии с Руководством Р. 2.2.2006–05.

В дополнение к традиционным гигиеническим методам использовались две методики оценки производственных рисков, основанные на применении специализированных международных контрольных листов (чек-листов). Для оценки условий труда и уровня безопасности предприятия и рабочих мест использовалась финская система Elmeri [7], включающая контрольный лист, заполняемый исследователем, с последующим расчетом индекса Elmeri. Оценка рисков здоровью работников на производстве проводилась также по методике Европейского агентства по охране труда, в основе которой лежит структурированный вопросник для оценки профессиональных рисков, относящихся к технологическому процессу, эргономике, планировке, безопасности оборудования и производственной среде [14].

Результаты исследования и их обсуждение. Непосредственно в цехе работают аппаратчик и ведущий специалист по эксплуатации оборудования. Синтез МУНТ на предприятии осуществляется методом каталитического осаждения углеводородов на катализаторах в условиях высокой температуры. Смесь углеводородов подается в реактор, где уже находится необходимое количество катализатора, и нагревается до 800 °С. Через 2–3 ч, в зависимости от требуемых условий; синтез останавливается, продукт извлекают через 6–8 ч. после достаточного охлаждения. Сбор продукта из реактора происходит вручную, с помощью малярной кисти и совка. Работники предприятия используют респираторы 3-го класса защиты и резиновые перчатки. Собраный в контейнер продукт переносится на участок дезинтеграции, где измельчается. Работник вручную засыпает собранные МУНТ в приемное отверстие, что сопровождается видимой аэрозолизацией вещества. Измельченный продукт попадает в другой контейнер, откуда направляется в лабораторию или на участок фасовки.

В ходе гигиенической оценки рабочих мест были выявлены основные участки производственного процесса, на которых имелась возможность контакта работников с аэрозолированными МУНТ: выгрузка/сбор синтезированных МУНТ из реактора; механическая дезинтеграция на электромельнице; упаковка и фасовка готового продукта; работа с МУНТ в условиях лаборатории.

В табл. 1 приведены физико-химические характеристики МУНТ, предоставленные производителем.

Таблица 1
Характеристики МУНТ, предоставленные производителем

Физико-химические характеристики	МУНТ
Наружный диаметр, нм	8–15
Внутренний диаметр, нм	4–8
Длина, мкм	2 и более
Общий объем примесей, %	до 5
Насыпная плотность, г/см ³	0,03–0,05
Удельная геометрическая поверхность, м ² /г	300–320
Термостабильность, °С	До 600

Просвечивающая электронная микроскопия позволила визуализировать отдельные волокна и агломераты МУНТ в пробах и определить их морфологические характеристики (рис. 1А, 1Б). Обнаружено, что рекомендованный МР 1.2.2639–10 подсчет количества индивидуальных МУНТ, отобранных из воздуха на дистиллированную воду [3], трудно применим, т. к. те присутствуют в воздухе в виде агломератов размером 0,5–10 мкм. Обнаруженные в нашем исследовании концентрации МУНТ в воздухе рабочей зоны превосходят рекомендуемый Национальным институтом охраны и медицины труда (NIOSH) [29] норматив в 1 мкг/м³ для средневзвешенной за 8-часовой период концентрации (табл. 2.).



Рис. 1а

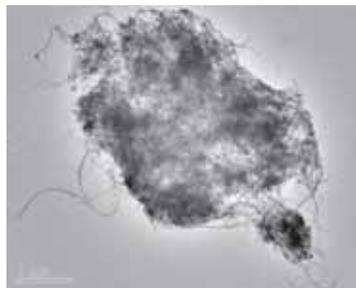


Рис. 1б

Рис. 1 А — Агломерат МУНТ в воздухе рабочей зоны. Проба воздуха, отобранная на участке сбора продукта из реактора. ПЭМ-изображение, увеличение в 10 тыс. раз.

Рис. 1 Б — Агломерат МУНТ в воздухе рабочей зоны. Проба воздуха, отобранная на участке дезинтеграции. ПЭМ-изображение, увеличение в 10 тыс. раз.

Данные, опубликованные исследовательскими коллективами из США [16,17,25] и Швеции [19], согласуются с результатами нашего исследования. Средневзвешенные концентрации аэрозоля МУНТ в воздухе при производстве и обработке готового продукта варьировали в диапазоне 0,5 мкг/м³ [25] — 7,4 мкг/м³ [19] — 10,6 мкг/м³ [17] на различных участках предприятий.

Ранее в исследованиях токсических эффектов МУНТ на культурах клеток и у животных была показана возможность развития фиброза в отдаленной перспективе [12,20,24,31]. Таким образом, работники предприятия имеют потенциальный риск развития неблагоприятных эффектов от воздействия МУНТ.

Таблица 2
Содержание элементного углерода в пробах воздуха рабочей зоны на различных этапах технологического процесса

Этапы технологического процесса	Циклон	К разовая, мкг/м ³	К средневзвешенная за 8-часовой период, мкг/м ³
Сбор продукта	+	32,59	6,11
	–	157,77	29,60
Дезинтеграция продукта	+	10,83	2,03
	–	10,92	2,05
Упаковка продукта	+	14,15	2,65
	–	134,85	25,30
Работа в лаборатории	+	2,87	0,54
	–	3,78	0,71

В цехе используется система общего искусственного освещения люминесцентными лампами; естественное освещение двустороннее боковое. Объектами различия являлись шкалы приборов контроля реакторной установки; зрительные работы аппаратчика и ведущего специалиста по эксплуатации оборудования были отнесены к разряду IVг. Уровни освещенности от системы общего освещения составили 423 лк при нормативных значениях 200 лк [10]. КЕО, определенный в центре помещения участка, составил 1,4% при норме 1,5%.

Замеры микроклимата были проведены на рабочих местах аппаратчика и специалиста по эксплуатации оборудования в помещении цеха в теплый период года при наружной температуре +22 °С. Нормативы параметров микроклимата были взяты для категории работ Па. Показатели микроклимата соответствовали классу условий труда 2 (допустимый).

Эквивалентный уровень звука на рабочем месте аппаратчика составил 61 дБА при ПДУ 75 дБА [9], что соответствует допустимому классу условий труда. Источниками шума являются система вентиляции и установка дезинтеграции продукта. Кроме того, определенный вклад вносит заводской автотранспорт.

Работа аппаратчика и специалиста по эксплуатации оборудования сопровождается подъемом тяжестей массой до 4-х кг, нахождением в неудобной рабочей позе с подъемом рук выше уровня плеч до 25% смены, выполнением различных операций в позе стоя и сидя. Интегральная оценка тяжести трудового процесса показала, что условия труда являются допустимыми. По показателю напряженности трудового процесса рабочее место аппаратчика было отнесено к классу 1 (оптимальный), рабочее место специалиста по эксплуатации оборудования — к классу 2 (допустимый).

Индекс Elтегі на предприятии составил 88,5%. В отраслях с высоким уровнем травматизма (механообработка, металлургия) значения индекса варьируются в диапазоне 52–80% и тесно коррелируют с числом случаев производственного травматизма [22]. Таким образом, результаты свидетельствуют о высоком уровне безопасности на исследуемом предприятии.

В соответствии с методикой Европейского агентства по охране труда, на предприятии идентифицирован ряд опасностей, для которых риск был оценен как умеренный, но приемлемый: сосуды под давлением; электрооборудование; открытый огонь; взрывы; вредные химические вещества и пыль.

Таким образом, условия труда на современных инновационных предприятиях-производителях наноматериалов с помощью традиционных методов гигиенической оценки могут быть оценены как безвредные и безопасные. Использование специальных методов исследования позволяет выявить новые факторы риска здоровью работников (например, искусственные наночастицы в воздухе рабочей зоны). Последнее обстоятельство обуславливает необходимость изменения традиционных подходов с учетом специфики инновационных производств.

По итогам оценки условий труда для предприятий-производителей МУНТ были предложены следующие рекомендации. В условиях выявленного контакта с аэрозолями МУНТ на рабочих местах рекомендовано применение общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с НЕРА-фильтрацией и локальных вытяжных устройств с НЕРА-фильтрами. Необходима организация отдельных закрытых помещений для реакторов синтеза МУНТ. Фасовка и упаковка продукта должны осуществляться в отдельном помещении с использованием вытяжного шкафа или стенда с ламинарным нисходящим потоком. Результаты исследований NIOSH, проведенных в 2011 г. [23], свидетельствуют, что подобные меры способны существенно снизить концентрацию респираторной фракции аэрозоля углеродных нанотрубок в воздухе.

Было предложено внести в инструкции по охране труда для специалистов, работающих на участке нанотехнологий, рекомендации по работе с пылящим оборудованием, использованию передвижных вентиляционных установок, правила использования СИЗ.

Отдельного обсуждения заслуживает вопрос медицинского обеспечения работающих в контакте с МУНТ. Контакт с аэрозолями углеродных нанотрубок в воздухе рабочей зоны не отражен в виде отдельного пункта в действующей редакции приказа №302н [8]. В то же время имеются пункты 1.3.4.10 «Угле- и органические пластики, углеродные волокнистые материалы» и 1.1.4.6.1. «Антрацит и другие ископаемые угли и углеродные пыли». Определение перечня специалистов в ходе медицинских осмотров и противопоказаний для работ с МУНТ с учетом только химического состава идет вразрез с имеющимися сведениями о различии в механизмах и типах действия химических веществ в микро- и нанодиапазонах [11,28]. Основываясь на результатах проведенных исследований [12], следует рекомендовать включение в «Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» отдельного пункта «Углеродные нанотрубки» периодичностью медицинского осмотра 1 раз в год, с участием отори-

ноларинголога, дерматовенеролога, онколога, аллерголога, проведением спирометрии, рентгенографии и биохимических анализов содержания маркеров фиброза (TGF- β , остеокальцин) в сыворотке крови и индуцированной мокроте.

В настоящее время на предприятии ведется реконструкция цеха участка нанотехнологий. Запланировано повторное исследование условий труда с оценкой эффективности применения инженерно-технических мер и результатов мероприятий по снижению рисков. Внедрение инженерно-технических решений на предприятии и системы профилактических мероприятий позволит улучшить условия труда на современных предприятиях-производителях МУНТ.

Выводы. 1. Трудовая деятельность персонала предприятий по производству МУНТ сопряжена с воздействием на работающих аэрозолей многослойных углеродных нанотрубок в концентрациях, превышающих рекомендованные международные уровни, что повышает риск здоровью работников. 2. Несмотря на то, что условия труда по факторам шума, микроклимата, световой среды, тяжести и напряженности труда на предприятии-производителе МУНТ согласно Р. 2.2.2006–05 оценены как безвредные (безопасные), риски здоровью могут быть обусловлены наличием аэрозолей нанотрубок, а также таких опасностей как электрооборудование, сосуды под давлением и открытый огонь. 3. Современные инновационные производства требуют особого подхода к оценке условий труда и профессиональных рисков. Существующая нормативно-методическая база и инструменты (как отечественные, так и зарубежные) зачастую не позволяют выявить риски здоровью и оценить их количественные характеристики. 4. Предварительные и периодические медосмотры на предприятиях нанотехнологий должны осуществляться с учетом физико-химических особенностей наночастиц, включая применение специальных методов исследования, исходя из современного уровня знаний о механизмах токсичности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 15–32)

- ГОСТ 12.1.050–86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «ГАРАНТ»
- ГОСТ Р 54578–2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
- МР 1.2.2639–10. Использование методов количественного определения наноматериалов на предприятиях нанотехнологий. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
- МУК 4.1.2468–09 Измерение массовых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
- МУК 4.3.2755–10 Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений.

[Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

6. МУК 4.3.2812–10 Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант»

7. Пособие по наблюдению за условиями труда на рабочем месте в промышленности «Elmeri». Институт профессионального здравоохранения Финляндии. Управление по охране труда при Министерстве социального обеспечения и здравоохранения Финляндии. — Хельсинки, 2000 г.

8. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. № 302н г. Москва. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

9. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

10. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95*. [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

11. Фатхутдинова Л.М., Залялов Р.Р., Халиуллин Т.О. // Казанский мед. ж-л. — 2009. — Т.ХС. — №4. — С. 578–584.

12. Халиуллин Т.О., Залялов Р.Р., Фатхутдинова Л.М. и др. // Токсиколог. вестн. — 2013. — №4. — С. 17–21.

13. [Электронный ресурс] URL: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/carbon-nanotubes-139.html> (дата обращения 01.07.2014).

14. [Электронный ресурс] URL: https://osha.europa.eu/en/publications/promotional_material/rat-essentials (дата обращения 01.07.2014).

REFERENCES

1. GOST 12.1.050–86 SSBT. Methods to measure noise on workplaces. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian)/

2. GOST R 54578–2011 Workplace air. Aerosols with mostly fibrogenic effect. General principles of hygienic control and action assessment. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

3. MR 1.2.2639–10. Usage of quantitative methods to assess nanomaterials on nanoindustry enterprises. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

4. МУК 4.1.2468–09 Measurement of mass concentrations of dust in workplace air of mining and nonmining enterprises. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

5. МУК 4.3.2755–10 Methodic instructions to measure and evaluation of microclimate in industrial chambers. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

6. МУК 4.3.2812–10 Instrumental control and evaluation of workplace illumination. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

7. Manual on observation over work conditions on industrial workplace. «Elmeri». Institute of occupational medicine in

Finland. Department of work safety with Social Security Ministry and Health Ministry of Finland. — Helsinki, 2000 (in Russian).

8. Order of Russian Federation Health and Social Security Ministry, on 12th April 2011 N302n, Moscow. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian)

9. SN 2.2.4/2.1.8.562–96 Noise at workplaces, in living chambers, public buildings and apartment blocks territory. Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

10. SP 52.13330.2011 Natural and artificial illumination. Actual edition SNiP 23–05–95* Electronic resource. Access from informational legislation system «Garant» (in Russian).

11. Fatkhutdinova L.M., Zalyalov R.R., Khaliullin T.O. // Kazanskiy med. zhurnal. — 2009. — V. XC. — 4. — P. 578–584 (in Russian).

12. Khaliullin T.O., Zalyalov R.R., Fatkhutdinova L.M. et al. // Toksikol. vestnik. — 2013. — 4. — P. 17–21 (in Russian).

13. Electronic resource. <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/carbon-nanotubes-139.html> (accessed 01/07/2014) (in Russian).

14. Electronic resource. https://osha.europa.eu/en/publications/promotional_material/rat-essentials (accessed 01/07/2014) (in Russian).

15. Birch M.E. // Appl Occup Environ Hyg. — 2002. — V. 17 (6). — P. 400–405.

16. Dahm M.M., Evans D.E., Schubauer-Berigan M.K., et al. // Ann Occup Hyg. — 2013. — V. 57 (3). — P. 328–344

17. Erdely A., Dahm M., Chen B.T. et al. // Particle and Fibre Toxicology. — 2013. — V. 53 [Электронный ресурс]. URL:<http://www.particleandfibretoxicology.com/content/10/1/53> (дата обращения 25.06.14)

18. Erdely A., Hulderman T., Salmen R. et al. // Nano Letters — 2009. — V. 9 (1). — P. 36–43.

19. Hedmer M., Isaxon H., Nilsson P.T. et al. // Ann. Occup. Hyg. — 2014, V. 58. — N. 3. — P. 355–379.

20. Hu X., Cook S., Wang P. et al. // Sci Total Environ. — 2010. — V. 408 (8). — P. 1812–1817.

21. Kanno J, Takagi A, Nishimura T, Hlrose A. // The toxicologist. Salt Lake City, Utah: Oxford University Press. — 2010. — P. 1397.

22. Laitinen H., Vuorinen M., Simola A, Yrjänheikki E // Safety Science. — 2013. — V. 54. — P. 69–79.

23. Li-Ming L., Dunn K.H., Hammond D. et al. // EPHB Report N. 356–13a. — 2012. [Электронный ресурс] URL:<http://www.cdc.gov/niosh/surveyreports/pdfs/356-13a.pdf> (дата обращения: 25.05.2014).

24. Mercer R.R., Hubbs A.F., Scabillon J.F. et al. [Электронный ресурс] // Part Fibre Toxicol. — 2011. — V. 8. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3152886/> (дата обращения: 06.08.2012).

25. Methner M.M., Birch M.E., Evans D.E. et al. // J Occup Environ Hyg. — 2007. — V. 4 (12). — P. D125–130.

26. Mitchell L.A., Lauer F.T., Burchiel S.W., McDonald J.D. // Nat Nanotechnol. — 2009. — V. 4 (7). — P. 451–456.

27. Morimoto Y, Horie M, Kobayashi N. et al. [Электронный ресурс] // Acc Chem Res. — 2012. URL:<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ar200311b> (дата обращения: 01.07.2014).

28. Nel A., Xia T., Madler L., Li N. // Toxic Science. — 2006. — V. 311 (5761). — P. 622–627.

29. NIOSH Current intelligence bulletin 65. [Электронный ресурс] URL: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2013-145/pdfs/2013-145.pdf> (дата обращения 01.07.2014).

30. Poland C.A., Duffin R., Kinloch I. et al. // Nat Nanotechnol. — 2008. — V. 3 (7). — P. 423–428.

31. Porter D.W., Hubbs A.F., Mercer R.R. et al. // Toxicology. — 2010 Mar 10. — V. 269 (2–3). — P. 136–147.

32. Shvedova A.A., Kisin E., Murray A.R. et al. // Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. — 2008. — V. 295 (4). — P. 552–565.

Поступила 19.08.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Халиуллин Тимур Оскарович (Haliullin T.O.);

асс. каф. гиг., мед. труда ГБОУ ВПО Казанский государственный медицинский университет (КГМУ) МЗ

РФ, канд. мед. наук. E-mail: Khaliullin.40k@gmail.com.

Залялов Рамиль Равилович (Zalyalov R.R.).

ст. преп. каф. общей гигиены ГБОУ ВПО КГМУ МЗ РФ, канд. мед. наук. E-mail: zalyalov.ramil@gmail.com.

Шведова Анна Александровна (Shvedova A.A.);

рук. лаб. Нац. ин-та охраны и здоровья труда, г. Моргантаун, США, д-р мед. наук, проф. E-mail: ats1@cdc.gov

Ткачев Алексей Григорьевич (Tkachov A.G.);

зав. каф. техники и технологии пр-ва нанопродуктов ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», д-р тех. наук. E-mail: nanotam@yandex.ru.

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна (Fathutdinova L.M.);

зав. каф. гиг., мед. труда ГБОУ ВПО КГМУ МЗ РФ, д-р мед. наук. E-mail: liliya.fatkhutdinova@gmail.com.

УДК 159.9

Я.А. Корнеева^{1,2}, Н.Н. Симонова^{1,2}, Г.Н. Дегтева¹

ОПТИМАЛЬНЫЙ ЛИЧНОСТНЫЙ РЕСУРС КАК ДЕТЕРМИНАНТА АДАПТАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ ВАХТОВЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

¹ГБОУ ВПО Северный государственный медицинский университет Минздрава РФ, д. 51, пр. Троицкий, Архангельск, Россия, 163000

²ФГАОУ ВПО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, д. 17, наб. Северной Двины, Архангельск, Россия, 163002

Освоение месторождений полезных ископаемых в районах Крайнего Севера и Арктики является приоритетным направлением Российской Федерации. Результатом адаптации вахтовых работников на Крайнем Севере следует считать сформированные адаптационные стратегии. Средовой и личностный ресурсы детерминируют адаптационные стратегии в профессиональной деятельности вахтовых работников. Оптимальному личностному ресурсу адаптационных стратегий вахтовых работников соответствуют: принятие других, умеренная интернальность, интегральный показатель адаптации и программирование как регуляторный процесс.

Ключевые слова: личностный ресурс, адаптационные стратегии, вахтовый труд.

Ya.A. Korneyeva^{1,2}, N.N. Simonova^{1,2}, G.N. Degteva¹. **Optimal personal resource as a determinant of adaptational strategies of shift workers in Far North**

¹SBEU HPE Northern State Medical University, Ministry of Health, Arkhangelsk, 51, pr. Troitskiy, Arkhangelsk, Russia, 163000

²FSAEU HPE Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17, nab. Northern Dvina, Arkhangelsk, Russia, 163002

Development of mineral deposits in Far North and Arctic regions is a priority in Russian Federation. Result of shift workers' adaptation in Far North is formed adaptational strategy. Environmental and personal resources determine adaptational strategies in occupational activity of shift workers. Optimal personal resource of adaptational strategies in shift workers is: acceptance of others, moderate internality, integral adaptation value and programming as regulatory process.

Key words: personal resource, adaptational strategies, shift work.

Освоение месторождений полезных ископаемых в районах Крайнего Севера и Арктики является приоритетным направлением политики Российской Феде-

рации. Районы Крайнего Севера и Арктики характеризуются экстремальными природно-климатическими факторами и условиями жизнедеятельности, поэтому

на этих территориях используется вахтовый метод организации труда.

Профессиональная деятельность специалистов вахтовых форм труда в условиях Крайнего Севера предъявляет повышенные требования к физиологической, психологической и социально-психологической адаптации. Согласно определению Н.Н. Симоновой [7] социо-средовая профессиональная адаптация специалистов к вахтовому труду на Крайнем Севере представляет собой открытую психологическую систему, направленную на поддержание необходимого уровня работоспособности и функционального состояния в процессе выполнения профессиональных обязанностей в различных условиях (включая все составляющие среды — от физико-химических и физиологических до социально-психологических) с сохранением физического и психического здоровья работника.

Профессиональная деятельность в экстремальных условиях предъявляет особые требования к адаптации работников. В таких условиях адаптация всегда будет иметь незаконченный вид, поэтому результатом адаптационного процесса следует считать сформированные адаптационные стратегии [3]. Необходимо рассматривать адаптационную стратегию как систему внутренних ресурсов, актуализируемых адекватно в ответ на внешнее воздействие, при этом субъект может строить различное их сочетание для эффективной адаптации к деятельности.

При этом внешние (средовые) ресурсы: условия профессиональной ситуации, организация, средства труда, которые являются объективными и схожими для конкретной профессиональной группы, могут входить в число внутренних ресурсов личности в качестве субъективных их образов и оценок [4]. Этот факт позволяет разрабатывать классификацию адаптационных стратегий по признаку адекватности оценки внешних ресурсов и обуславливает использование ограниченного количества механизмов приспособления и саморегуляции (адаптационных стратегий) в схожих условиях труда. Индивидуальные особенности личности влияют на выбор адаптационных стратегий.

Адаптационные стратегии в профессиональной деятельности вахтовых работников детерминированы средовым и личностным ресурсами. Ресурсы — это совокупность внешних и внутренних средств, которыми обладает и которые использует субъект для обеспечения эффективной деятельности и поддержания оптимального функционального состояния в процессе адаптации [8].

В настоящее время содержание понятия «ресурсы» рассматривается в рамках концепции психологического стресса. В.А. Бодров определял его следующим образом: «ресурсы являются теми физическими и духовными возможностями человека, мобилизация которых обеспечивает выполнение его программы и способов (стратегий) поведения для предотвращения или купирования стресса» [1].

В современной психологии различают два вида ресурсов: средовые и личностные. Личностные ресурсы

(физические, психофизиологические, психологические и социально-психологические) представлены способностями, умениями и навыками, а также психологическими качествами и свойствами личности, сочетание которых необходимо и достаточно для успешной адаптации человека в деятельности и к социуму в целом. Средовые ресурсы отражают доступность помощи для личности (инструментальной, моральной, эмоциональной) в социальной среде (со стороны членов семьи, друзей, сослуживцев) и материальное обеспечение жизнедеятельности людей, переживших стресс или находящихся в стрессогенных условиях, а также возможности среды, которые предоставляются личности, и которые личность может использовать для реализации своих потребностей и целей [1,6].

Ресурсы личности образуют иерархию, где одни из них имеют первостепенное значение, а другие — дополнительное. В работах Л.В. Куликова к первостепенным личностным ресурсам относятся: активная мотивация преодоления, отношение к стрессам как к возможности приобретения личного опыта и возможности личностного роста; сила Я-концепции, самоуважение, самооценка, ощущение собственной значимости, самодостаточность; активная жизненная установка; позитивность и рациональность мышления; эмоционально-волевые качества; физические ресурсы — состояние здоровья и отношение к нему как к ценности [5].

Характеристика личностного ресурса в нашем исследовании строится на основе концепции индивидуального стиля деятельности Е.А. Климова [2] и адаптивной концепции дифференциального анализа профессиональной деятельности работающих вахтовым методом в нефтедобывающей отрасли на Крайнем Севере Н.Н. Симоновой, и включает: ядро — формально-динамические свойства (подвижность — инертность нервных процессов; накопление — расходование ресурсов; и т. п.) и социально-психологические качества, необходимые для всех вахтовых работников вне зависимости от вида производства, группы профессий и конкретной профессии; пристройку к ядру — психологические качества, способствующие эффективному выполнению деятельности по данной профессии, базирующиеся на свойствах ядра или же компенсирующие их. К «ядру» личностного ресурса вахтовых работников относятся: уровень функциональных состояний, наличие / отсутствие акцентуаций характера, внешний / внутренний локус контроля, виды и используемые регуляторные процессы, уровень саморегуляции, стаж вахтового труда, терминальные ценности работников, т. к. данные факторы влияют на выбор и формирование адаптационных стратегий. Следовательно, оптимальный личностный ресурс соотносится с «ядром».

Цель работы — охарактеризовать оптимальный личностный ресурс вахтовых работников в условиях Крайнего Севера.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач было проведено исследование

на трех производствах, имеющих вахтовую организацию труда в условиях Крайнего Севера: 1. Нефтедобывающее производство, где приняли участие в исследовании 129 человек (о. Колгуев, с длительностью вахты 52 дня) и 59 человек (буровые «Тобой», «Тэдинка» Ненецкого автономного округа с длительностью вахты 28 дней). 2. Алмазодобывающее производство, приняло участие 63 человека (п. Светлый, Архангельская область, с длительностью вахты 15 дней). 3. Лесозаготовительное производство, где приняло участие 45 человек (Устьянский район Архангельской области, с длительностью вахты 14 дней). В целом в исследовании приняло участие 297 человек в возрасте от 21 до 63 лет (средний возраст $38,9 \pm 0,61$), со стажем работы вахтовым методом от 1 до 17 лет (средний стаж $10,6 \pm 0,7$); представители 153 профессий нефтегазодобывающего производства (6 основных групп: физический труд на открытом воздухе; операторы; технический персонал; водители; управленцы; обслуживающий персонал), 43 профессий алмазодобывающего производства (4 основные группы: техническое обслуживание механизмов; операторы; управленческий и контролирующий персонал; извлечение и подготовка сырья к обработке), 25 профессий лесозаготовительного производства (2 группы: физического ручного и операторского труда). Обследованы работники как постоянно проживающие в районах Крайнего Севера, так и в других регионах РФ. Исследование проводилось в условиях включенного наблюдения в вахтовых поселках.

Методы исследования: 1. Психологическое тестирование с применением методик: социально-психологической адаптации К. Роджерса, Р. Даймонда (1954); социально-психологического климата в трудовом коллективе А.С. Михалюк и А.Ю. Шалыто (1990); волевого самоконтроля А.Г. Зверкова, Е.В. Эйдмана (1990); стиля саморегуляции поведения В.И. Моросановой (1988); мотивационной структуры личности В.Э. Миаьмана (1990); уровня субъективного контроля Дж. Роттера в адаптации Е.Ф. Бажина и соавт. (1984); индивидуально-типологического опросника (ИТО) Л.Н. Собчик (1998); теста цветовых предпочтений М. Люшера (1949); психометрического теста С. Деллингер, адаптированного А.А. Алексеевым, Л.А. Громовой (1996).

2. Анкетирование — была разработана анкета для выяснения социально-демографической информации (пол, возраст, профессия, стаж работы и т. п.), причин работы вахтовым методом, особенностей саморегуляции во время вахты (что помогает работникам справиться с трудностями работы на вахте, каким образом они регулируют свое состояние и самочувствие во время вахты).

3. Наблюдение за профессиональной деятельностью для изучения особенностей поведения работника и организации его деятельности. Непосредственное наблюдение позволило определить последовательность действий и операций, характеристику и продолжи-

тельность наиболее сложных элементов деятельности, внешние условия деятельности, характер взаимосвязи специалистов и т. д.

4. Статистические методы: дискриминантный анализ, пошаговый кластерный анализ. Анализ данных проводился с помощью пакета программ SPSS 19.0.

Результаты исследования и их обсуждение. К «ядру» личностного ресурса адаптационной стратегии вахтовых работников относится уровень адаптированности, для определения которого использовался показатель уровня социально-психологической адаптации К. Роджерса, Р. Даймонда, т. к. в условиях социальной изоляции вахтового труда к работникам предъявляются повышенные требования по установлению взаимоотношений, налаживанию делового и межличностного общения.

Как показано в табл. 1, во всех трех производствах (лесозаготовительном, нефтегазодобывающем и алмазодобывающем) преобладают работники вахтовых форм труда с высоким уровнем социально-психологической адаптации, что обусловлено высокими профессиональными требованиями, предъявляемыми к специалистам. Эти данные подтверждаются результатами исследований Н.Н. Симоновой [7], в которых показано, что вахтовым методом крайне редко работают люди с низким уровнем саморегуляции, что обусловлено, скорее всего, естественным отбором. В экстремальных условиях Крайнего Севера профессионально способны работать адаптированные профессионалы, эффективно использующие свои ресурсы, умеющие разрешать трудные ситуации, что подтверждается отсутствием вахтового персонала с низким уровнем социально-психологической адаптации.

Таблица 1

Распределение лиц (в%) по трем уровням социально-психологической адаптации на различных видах производства

Вид производства	Уровень социально-психологической адаптации, %		
	Низкий	Средний	Высокий
Лесозаготовительное	–	26,3	73,7
Алмазодобывающее	–	24,0	76,0
Нефтегазодобывающее	–	11,0	88,9

Согласно критерию X^2 получены достоверные различия ($X^2 = 124,4$ при $p < 0,001$) в уровне адаптации работников лесозаготовительного, алмазодобывающего и нефтегазодобывающего производств. Это обусловлено спецификой труда на каждом из них, разными производственными условиями, характером преобладающей организации труда (коллективная, индивидуальный и т. п.).

С целью определения социально-психологических качеств, образующих «ядро» личностного ресурса адаптационной стратегии вахтовых работников, проведен двухэтапный кластерный анализ показателей всей выборки испытуемых по шести переменным со-

циально-психологической адаптации (адаптация, самопринятие, принятие других, эмоциональный комфорт, интернальность, стремление к доминированию), умеренных с помощью методики К. Роджерса, Р. Даймонда, в адаптации А.К. Осницкого. Анализ выявил два кластера, соответствующих группам специалистов, статистически достоверно отличающихся по совокупности параметров социально-психологической адаптации. Для качественного описания кластеров применен пошаговый вариант дискриминантного анализа, результаты которого представлены в табл. 2, поэтому в итоговом варианте остались переменные, достигающие значимых показателей λ -Вилкса. Согласно значениям канонической функции в центроидах групп, максимальная различительная способность принадлежит трем переменным (принятие других, интернальность и адаптация). Дискриминантный анализ выделил как не дискриминирующие на группы следующие переменные: самопринятие, эмоциональный комфорт, стремление к доминированию.

Таблица 2

Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции

Параметр	Функция
Принятие других (К. Роджерс, Дж. Даймонд)	0,969
Интернальность (К. Роджерс, Дж. Даймонд)	-0,499
Интегральный показатель адаптации (К. Роджерс, Дж. Даймонд)	0,341

Дискриминантный анализ, результаты которого представлены в табл. 2 и 3, позволяет сделать вывод о том, что в 1-й кластер вошли специалисты с более высоким уровнем адаптации, т. е. обладающие более эффективными адаптационными стратегиями. В структуре социально-психологической адаптации представителей 1-го кластера большую роль играет «принятие других», это связано с тем, что работники все свое время проводят в вынужденном круге общения с коллегами, поэтому, обладая высоким уровнем принятия, они способны избегать конфликтных ситуаций.

На 2-м месте по силе связи находится показатель интернальности, который представлен отрицательным полюсом, т. е. относительно менее выраженной интернальностью, характеризующейся увеличением стремления приписывать причину событий внешним условиям, что связано со стремлением сохранить себя.

На 3-м по значимости месте находится интегральный показатель адаптации, который включает в себя использование различных способов саморегуляции, ориентации на конструктивное разрешение конфликт-

ных ситуаций, которые приобретают особое значение в экстремальных условиях жизнедеятельности в вахтовый период.

Таким образом, вахтовые специалисты с высоким уровнем адаптированности обладают следующим «ядром» личностного ресурса: высоким уровнем принятия других, умеренной интернальностью и используют различные способы адаптации, что позволяет преодолевать негативное средовое воздействие вахтового труда в условиях Крайнего Севера.

Для изучения преобладающих регуляторных процессов «ядра» личностного ресурса адаптационной стратегии вахтовых работников применялся дискриминантный анализ. Зависимой переменной был показатель «уровень адаптации» (по результатам методики социально-психологической адаптации К. Роджерса, Р. Даймонда), а независимыми — показатели выраженности регуляторных процессов: программирование, планирование, моделирование, гибкость, оценка результатов, самостоятельность (по результатам методики «Стиль саморегуляции» В.И. Моросановой).

В результате анализа статистически достоверно ($\lambda=0,898$ при $p=0,034$) выявлено, что применение программирования в качестве регуляторного процесса связано с формированием высокого уровня адаптации, и не использование данного регуляторного процесса — со средним уровнем (табл. 4).

По результатам анализа выявлено, что «ядру» личностного ресурса адаптационной стратегии вахтовиков соответствует программирование в качестве регуляторного процесса, который заключается в сформировавшейся у человека потребности продумывать способы своих действий и поведения для достижения намеченных целей, в детализированности и развернутости разрабатываемых программ действий (см. табл. 4). При несоответствии полученных результатов целям профессиональной деятельности работником производится коррекция программы действий до получения приемлемого для него результата.

Таким образом, к «ядру» личностного ресурса адаптационных стратегий вахтовых специалистов относятся: принятие других, интернальность, интегральный показатель адаптации и программирование как регуляторный процесс. Практическая значимость исследования заключается в том, что целенаправленное развитие указанных качеств у вахтовых работников позволит обеспечить эффективную адаптацию к профессиональной деятельности.

Выводы. 1. Результатом адаптации вахтовых работников в условиях Крайнего Севера является овладение

Таблица 3

Функции в центроидах групп

№ кластера	Функция
1	4,027
2	-4,511

Таблица 4

Функции в центроидах групп

Уровень адаптации	Функция
Средний	-0,609
Высокий	0,179

адаптационными стратегиями, которые детерминированы средовым и личностным ресурсами. 2. Личностный ресурс адаптационных стратегий вахтовых работников характеризуется «ядром» и «пристройкой к ядру». 3. К «ядру» личностного ресурса вахтовых работников относятся: уровень функциональных состояний, отсутствие акцентуации характера, умеренная интернальность, виды и количество регуляторных процессов, саморегуляция, стаж вахтового труда, терминальные ценности работников, т. к. данные факторы влияют на выбор и формирование адаптационных стратегий. 4. Оптимальным личностным ресурсом вахтовых работников на Крайнем Севере являются принятие других, интернальность, интегральный показатель адаптации и программирование как регуляторный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодров В.А. // Пробл. психологии и эргономики. — Тверь. — 2001. — №4. — С. 28–33.
2. Климов Е.А. Индивидуальный стиль деятельности Психология индивидуальных различий. Тексты / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. — М.: Изд-во МГУ, 1982.
3. Корнеева Я.А. Компоненты адаптационных стратегий как профессионально-важные качества специалистов, работающих вахтовым методом в условиях Севера / Я.А. Корнеева, Н.Н. Симонова, Г.Н. Дегтева // Экология человека. — 2011. — № 6. — С. 17–21.
4. Корнеева Я.А. Стратегия адаптации вахтовых работников на Крайнем Севере / Я.А. Корнеева, Н.Н. Симонова, Г.Н. Дегтева, Н.И. Дубинина // Экология человека. — 2013. — №9. — С. 9–16
5. Куликов Л.В. Психогигиена личности. — СПб, 2004. — 464 с.
6. Муздыбаев К. // Ж-л социологии и соц. антропологии. — Т. 1. — 1998. — №2. — С. 100–109.
7. Симонова Н.Н. Психологический анализ профессиональной деятельности специалистов нефтегазодобывающего комплекса (на примере вахтового труда в условиях Крайнего Севера). — Автореферат дисс. ... д. псих.н. — М, 2011. — 43 с.
8. Шапкин С.А., Дикая Л.Г. // Психологич. ж-л. — 1996. — №1. — С. 19–34.

REFERENCES

1. Bodrov V.A. // Problemy psikhologii i ergonomiki. — Tver'. — 2001. — 4. — P. 28–33 (in Russian).
2. Klimov E.A. Individual activity style. In: Yu.B. Gippenreyter, V.Ya. Romanov, eds. Psychology of individual differences. Texts. — Moscow: Izd-vo MGU, 1982 (in Russian).
3. Korneeva Ya.A. Adaptational strategy components, as occupationally important qualities of professionals involved into shift work in North. In: Ya.A. Korneeva, N.N. Simonova, G.N. Degteva // Ekologiya cheloveka. — 2011. — 6. — P. 17–21 (in Russian).
4. Korneeva Ya.A. Adaptational strategy of shift workers in Far North. In: Ya.A. Korneeva, N.N. Simonova, G.N. Degteva // Ekologiya cheloveka. — 2013. — 9. — P. 9–16 (in Russian).
5. Kulikov L.V. Personality psychohygiene. — St-Petersburg, 2004. — 464 p. (in Russian).
6. Muzdybaev K. // Zhurnal sotsiologii i sotsial'noy antropologii. — 1998. — V. 1. — 2. — P. 100–109 (in Russian).
7. Simonova N.N. Psychologic analysis occupational activity of oil and gas extraction specialists (exemplified by shift work in Far North): diss. — Moscow, 2011. — 43 p (in Russian).
8. Sharikin S.A., Dikaya L.G. // Psikhologicheskii zhurnal. — 1996. — 1. — P. 19–34 (in Russian).

Поступила 14.01.2014

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Корнеева Яна Александровна (Korneeva Ya.A.);
доц. каф. психологии Северного (Арктического) федерального университета (С(А)ФУ) им. М.В. Ломоносова, ст. науч. сотр. НИИ Арктической медицины Северного государственного медицинского университета (СГМУ), канд. псих. наук. E-mail: amazonkca@mail.ru.
- Симонова Наталья Николаевна (Simonova N.N.);
зав. каф. психологии С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова, ст. науч. сотр. НИИ Арктической медицины СГМУ, д-р псих. наук, проф. E-mail: n23117@mail.ru.
- Дегтева Галина Николаевна (Degteva G.N.);
вед. науч. сотр. НИИ Арктической медицины СГМУ, д-р мед. наук, проф. E-mail: gala7d@mail.ru.

Юбилей

ОМОР ТИЛЕГЕНОВИЧ КАСЫМОВ

(к 60-летию со дня рождения)



12 июля 2015 г. исполнилось 60 лет со дня рождения и 37 лет научно-педагогической и общественной деятельности директору Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» (НПО «ПМ») МЗ КР), профессору кафедры гигиены медицинского факультета Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина, член-корр. Российской Академии Естествознания, лауреату Государственной премии в области науки и техники КР, доктору медицинских наук, профессору Касымову Омору Тилегеновичу.

О.Т. Касымов родился в городе Бишкеке (Фрунзе) Кыргызской Республики, в 1978 г. окончил санитарно-гигиенический факультет Кыргызского государственного медицинского института (КГМИ) и был направлен на работу старшим лаборантом в отдел физиологии труда НИИ физиологии и экспериментальной патологии высокогорья АН Киргизской ССР.

В 1985 г. защитил диссертацию на степень кандидата медицинских наук при Московском НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана на тему: «Физиолого-гигиеническая характеристика труда проходчиков геологоразведочных экспедиций с учетом адаптации в условиях высокогорья Киргизии», в 1995 г. диссертацию на степень доктора наук по теме «Функциональные системы организма горнорабочих при современных формах организации труда в условиях различных высот горной местности». В 1998 г. ему присвоено звание профессора «гигиены».

О.Т. Касымов — ученый-педагог с широкой известностью в странах СНГ и дальнего зарубежья. Его научные исследования посвящены важнейшим проблемам окружающей и производственной среды, влияния процессов трудовой деятельности и условий труда на организм человека, сохранения и укрепления здоровья, продления жизни и работоспособности, профилактики как профессиональных так и производственно-обусловленных заболеваний человека в экстремальных условиях высокогорья, включая вахтовые формы организации труда. За цикл научных работ по высокогорной

физиологии и медицине труда ему в 1996 г. в составе авторского коллектива присуждена Государственная премия КР в области науки и техники.

О.Т. Касымов автор более 220 научно-учебных работ, в том числе 12 монографий, руководств, сборников, 21 методической рекомендации, утвержденных МЗ КР и СССР. Им подготовлено 21 кандидат и 12 докторов наук. С 2012 г. по настоящее время является председателем межведомственного диссертационного Совета Д. 14.13.009 при Научно-производственном объединении «Профилактическая медицина» МЗ КР и Международном университете Кыргызстана МОН КР.

О.Т. Касымов член многих редколлегии журналов, издаваемых в странах СНГ и дальнего зарубежья. Одновременно многие годы является Национальным координатором КР по программе ВОЗ в области гигиены окружающей среды и здоровья населения.

По инициативе О.Т. Касымова в Кыргызской Республике создана профессиональная Ассоциация общественного здравоохранения, первым президентом которой он был избран (2002–2007 гг.). Является членом Всемирной Ассоциации глобального здоровья (Global Health Council, USA).

О.Т. Касымов — отличник здравоохранения КР, награжден Правительственной Грамотой ВДНХ Киргизской ССР, Почетными Грамотами МЗ и МОН КР, а также МОН России. Известный ученый, педагог, организатор здравоохранения и общественный деятель, он пользуется заслуженным уважением среди медицинской и научной общественности Кыргызстана, стран содружества и дальнего зарубежья.

Поздравляем Омора Тилегеновича со знаменательной датой и желаем дальнейшей плодотворной научной деятельности, свершения творческих замыслов, сохранения присущих ему полноты жизненных сил, энергии, доброго здоровья.

Министерство здравоохранения КР
 Научно-производственное объединение
 «Профилактическая медицина»
 Кыргызская ассоциация
 общественного здравоохранения
 Кыргызско-Российский Славянский университет
 им. Б.Н. Ельцина
 Кыргызский государственный медицинский
 институт переподготовки
 и повышения квалификации
 ФГБНУ «НИИ медицины труда»
 Хризотилова Ассоциация
 Редколлегия журнала «Медицина труда
 и промышленная экология»

Некролог

ПАМЯТИ ВЛАДИСЛАВА ВАСИЛЬЕВИЧА КОСАРЕВА



14 июня 2015 года на 72 году жизни после продолжительной болезни скончался заслуженный деятель науки РФ, Почетный профессор Самарского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук, профессор Владислав Васильевич Косарев. Он основатель Самарской научно-педагогической школы профпатологов, где более 30 лет (1984–2015) возглавлял кафедру профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета. С февраля 2015 года работал профессором кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета.

В.В. Косарев длительное время возглавлял профпатологическую службу в Самарской области, будучи Главным внештатным специалистом по профпатологии Министерства здравоохранения Самарской области. Был членом Межведомственной комиссии по охране труда при Министерстве труда, занятости и миграционной политики Самарской области.

В.В. Косарев родился в селе Утевка Нефтегорского района Куйбышевской (ныне Самарской) области. В 1968 году закончил Куйбышевский медицинский институт им. Д.И. Ульянова и поступил в аспирантуру на кафедру патологической физиологии. В 1971 году под руководством заведующего кафедрой профессора В.П. Низовцева защитил кандидатскую диссертацию «О некоторых факторах, определяющих эффективность газообмена в лег-

ких при отдельных формах сердечной и легочной патологии».

В 1975 году перешел на созданную в 1972 году профессором В.А. Данилиным кафедру профессиональных заболеваний Куйбышевского медицинского института имени Д.И. Ульянова.

В 1990 году защитил докторскую диссертацию «Этиопатогенетические и клинические аспекты заболеваний легких, вызываемых известняково-доломитовой пылью», в которой им описаны особенности патогенетических, функциональных и лабораторных особенностей данного вида пневмокониозов.

Владислав Васильевич Косарев был целеустремленным ученым, педагогом, врачом-профпатологом, щедро делящимся своим опытом со своими учениками.

Сотрудниками и соискателями кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета, руководимой им на протяжении длительного времени, защищены 15 докторских и более 60 кандидатских диссертаций, опубликованы монографии, справочники и руководства для врачей, учебные пособия для студентов и системы последипломного образования врачей.

Большое внимание Владислав Васильевич Косарев уделял изучению профессиональных болезней медицинских работников. Им впервые в Российской Федерации издана монография «Профессиональные заболевания медицинских работников» (1998).

Он — почетный профессор Самарского государственного медицинского университета, в 1999 году награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» второй степени.

Владислав Васильевич Косарев пользовался большим авторитетом среди научного сообщества врачей-профпатологов, сотрудников Самарского государственного медицинского университета, больных, студентов, врачей.

Светлая память о Владиславе Васильевиче Косареве, видном ученом и прекрасном человеке, сохранится в наших сердцах.

Самарский государственный
медицинский университет
ФГБНУ «НИИ медицины труда»
Редколлегия журнала «Медицина труда
и промышленная экология»

Аманбекова А.У., Сакиев К.З., Джакупбекова Г.М., Ибраева Л.К. Концепция развития профпатологической службы в Казахстане

1

Amanbekova A.U., Sakiev K.Z., Dzhakupbekova G.M., Ibrayeva L.K. Concept of occupational pathology service development in Kazakhstan

Дюсембаева Н.К., Сакиев К.З., Шпаков А.Е., Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А. Состояние здоровья населения, проживающего в Приаралье

5

Diusembayeva N.K., Sakiev K.Z., Shpakov A.E., Rybalkina D.H., Salimbayeva B.M., Drobchenko E.A. Health state of Aral region dwellers

Намазбаева З.И., Бержанова Р.С., Улжибаева Р.Р., Искендинова А.Ж., Кызкенова А.Ж., Махметова А.М. Микроэлементный профиль взрослого населения Приаралья

11

Namazbayeva Z.I., Berzhanova R.S., Ulzhibayeva R.R., Iskendiroya A.Zh., Kyzkenova A.Zh., Mahmetova A.M. Microelement profile of Aral region adult population

Мутайхан Ж.М., Ибраева Л.К., Батырбекова Л.С., Алешина Н.Ю., Смагулова Б.Ж., Абитаев Д.С., Атишбарова С.Ш. Медико-биологический мониторинг здоровья населения Приаралья

14

Mutaihan Zh.M., Ibrayeva L.K., Batyrbekova L.S., Aleshina N.Yu., Smagulova B.Zh., Abitayev D.S., Atshabarova S.Sh. Medical and biologic monitoring of Aral region population health

Мухаметжанова З.Т., Сакиев К.З., Шадетова А.Ж., Гребенева О.В., Хантурина Г.Р., Сейткасымова Г.Ж., Ибраева А.Д. Влияние метеорологических условий на уровень загрязнения территории города Аральск

17

Muhametzhanova Z.T., Sakiev K.Z., Shadetova A.Zh., Grebeneva O.V., Hanturina G.R., Seitkasymova G.Zh., Ibrayeva A.D. Influence of meteorologic conditions on pollution level of Aral territory

Сакиев К.З., Отарбаева М.Б., Гребенева О.В., Жанбасинова Н.М., Аманбеков У.А., Таткеев Т.А., Намазбаева З.И. Управление состоянием здоровья населения Приаралья

19

Sakiev K.Z., Otarbayeva M.B., Grebeneva O.V., Zhanbasinova N.M., Amanbekov U.A., Tatkeev T.A., Namazbayeva Z.I. Managing health state of Aral region population

Отарбаева М.Б. Роль «Национального центра гигиены труда и профзаболеваний» МЗ и СР РК в подготовке врачей-профпатологов в Республике Казахстан

24

Otarbayeva M.B. Role of “National center for industrial hygiene and occupational diseases” with Kazakhstan Republic Health Ministry and Social development Ministry in training of occupational therapists in Kazakhstan Republic

Походзей Л.В., Пальцев Ю.П., Курьеров Н.Н., Богачева Е.В. Новое в гигиенической оценке электромагнитной обстановки на компьютеризированных рабочих местах

27

Pohodzey L.V., Pal'tsev Yu.P., Kur'erov N.N., Bogachova E.V. Novelty in hygienic evaluation of electromagnetic conditions on computerized workplaces

Перов С.Ю., Богачева Е.В., Белая О.В. Новый методический подход к гигиенической оценке поглощения электромагнитной энергии в условиях ближней зоны источника излучения

32

Perov S.Yu., Bogachova E.V., Belaya O.V. New methodic approach to hygienic evaluation of electromagnetic energy absorption in near-field zone of irradiation source

Халиуллин Т.О., Залялов Р.Р., Шведова А.А., Ткачев А.Г., Фатхутдинова Л.М. Гигиеническая оценка производства многослойных углеродных нанотрубок

37

Haliullin T.O., Zalyalov R.R., Shvedova A.A., Tkachov A.G., Fathutdinova L.M. Hygienic evaluation of multilayer carbon nanotubes

Корнеева Я.А., Симонова Н.Н., Дегтева Г.Н. Оптимальный личностный ресурс как детерминанта адаптационных стратегий вахтовых специалистов на Крайнем Севере

42

Korneyeva Ya.A., Simonova N.N., Degteva G.N. Optimal personal resource as a determinant of adaptational strategies of shift workers in Far North

ЮБИЛЕЙ

Омор Тилегенович Касымов (к 60-летию со дня рождения)

47

JUBILEES

Omor Tilegenovich Kasymov (to 60th birthday)

НЕКРОЛОГ

Памяти Владислава Васильевича Косарева

48

OBITUARY

To the memory of Vladislav Vasilyevich Kosarev