



УДК 613.1:614.1(574)

Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Отарбаева М.Б., Жанбасинова Н.М.

## ОПЫТ РАБОТЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ГИГИЕНЫ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ

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

В Республике Казахстан сформировалось большое количество антропогенных экологических ландшафтов — неблагоприятных искусственных провинций для населения. Это определяет необходимость создания экологически благоприятной среды обитания и гармонизации взаимодействия общества и окружающей среды. Представлен опыт работы Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний в области медицинской экологии. Показаны цели научно-технических программ, выполненных ранее и выполняемых сотрудниками Центра в настоящее время, а также объекты и методы исследования, основные полученные результаты и выводы. Авторы представили стратегические направления развития медицинской экологии в Республике Казахстан, что позволит выявить закономерности повреждения различных систем организма и обосновать критерии диагностики экологически зависимых заболеваний на ранней стадии, а также создать условия для сохранения здоровья населения в районах экологического неблагополучия.

**Ключевые слова:** медицинская экология; окружающая среда; здоровье населения.

Sakiev K.Z., Ibraeva L.K., Amanbekova A.U., Otarbaeva M.B., Zhanbasinova N.M. **Work experience of national center of industrial medicine and occupational diseases in medical ecology**

RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Kazakhstan Republic has formed many anthropogenous ecologic landscapes, unfavorable artificial provinces for population. That necessitates creation of ecologically favorable environment and harmonization of relationships between society and environment. The authors present experience of National center for industrial medicine and occupational diseases in medical ecology, demonstrate objectives of research and technologic programs performed earlier and at present by the center staffers. Objects and methods of studies are presented along with results and conclusions. The authors presented strategic trends of medical ecology development in Kazakhstan Republic — that can help to define patterns of various body systems injury and to justify early diagnostic criteria for ecologically dependent diseases, to create conditions for public health preservation in ecological ill-being.

**Key words:** medical ecology; environment; public health.

В стратегии развития Республики Казахстан до 2030 г. определена основная цель экологической политики государства — гармонизация взаимодействия общества и окружающей среды, а так-

же создание экологически благоприятной среды обитания.

Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний имеет обширный опыт работы в области исследований по медицинской экологии. В 2010–2012 гг. Центр выполнил крупномасштабную научно-техническую программу «Влияние экологических факторов на здоровье населения урбанизированных территорий». Были обследованы регионы Казахстана с высокой нагрузкой на среду обитания за счет эксплуатации металлургических комплексов (г. Усть-Каменогорск), объектов теплоэнергетики и черной металлургии (г. Темиртау и Экибастуз), нефтедобывающих и перерабатывающих (г. Актау) и химических предприятий (г. Тараз). Комплексный подход при проведении исследований позволил получить всестороннее представление о химическом и физическом загрязнении среды обитания.

В настоящее время Центр является головной организацией по выполнению крупномасштабной научно-технической программы «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» (сроки реализации 2014–2016 гг.).

**Цель работы** — разработка перечня экологически зависимых заболеваний среди населения Приаралья и управленческих решений по их регулированию [3].

Объектами исследования явились населенные пункты Кызылординской области (г. Аральск, пос. Айтекеби, Жосалы, Жалагаш и Шиели), Актюбинской области (г. Шалкар и пос. Иргиз), Южно-Казахстанской области (г. Арысь), Карагандинской области (пос. Улытау и Атасу).

Проводятся три блока исследований:

1 блок — эколого-гигиеническая и социально-гигиеническая оценка неблагоприятных факторов окружающей среды для обоснования реальной экологической нагрузки на население. Показано, что на изучаемых территориях Приаралья климат резко континентальный с неустойчивыми показателями температуры.

По данным многолетних наблюдений в населенных пунктах Кызылординской области атмосферный воздух умеренно загрязнен, питьевая вода и почва не загрязнены, вода открытых водоемов загрязнена. В городах Шалкар и Арысь и поселках Иргиз, Улытау, Атасу уровень загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, воды открытых водоемов и почвы был низким.

По данным собственных исследований во всех населенных пунктах уровень загрязнения атмосферного воздуха низкий. В холодный период года выше ПДК оказались взвешенные вещества (в 2,3 раза) и диоксид азота (в 5,5 раза) в пос. Шиели, в теплый период года — диоксид серы (в 2,2 раза) в г. Шалкар, фенол в г. Шалкар и пос. Иргиз (в 1,1 раза) и в г. Арысь (в 1,7 раза). Во всех населенных пунктах, кроме пос. Шиели, уровень загрязнения воды открытых водоемов и почвы тяжелыми металлами был низким. Во всех населенных пунктах наблюдалось повышенное содержание сульфатов (до 2,1 ПДК) в воде открытых водоемов, хлоридов

и сульфатов — в почве (самый высокий уровень хлоридов — 80 ПДК в пос. Иргиз, сульфатов — 228 ПДК в пос. Жалагаш). Почва и морепродукты загрязнены опасными токсикантами альфа- и гамма-гексахлоргексанами и полихлорированными дифенилами. Питьевая вода 2 класса качества. В части проб обнаруживали повышенные уровни кадмия в г. Аральск и пос. Айтекеби, хрома — в городах Аральск и Арысь и пос. Шиели, ртути — в г. Аральск, никеля — в поселках Жосалы и Иргиз и г. Шалкар, свинца — в пос. Жосалы, марганца и меди — в пос. Жалагаш. В теплый период года было обнаружено умеренное загрязнение питьевой воды на 1/4 территории г. Шалкар за счет никеля и ртути; в поселках Жосалы и Жалагаш — повышенное содержание сульфатов (до 1,2 ПДК) и хлоридов (до 2 ПДК), в пос. Шиели — нитратов (до 1,1 ПДК). Загрязнение свинцом зерновой, рыбной и овощной продукции свидетельствует об общей тенденции неблагоприятного воздействия на организм коренного населения.

Социологический опрос выявил низкий уровень доходов населения, преобладание в питании продуктов с высоким содержанием углеводов, мяса и мясопродуктов, недовольство качеством водопроводной воды (50% и более респондентов) в г. Шалкар, пос. Улытау, Атасу и Айтекеби, наличие болезней органов дыхания, пищеварения и кровообращения.

2 блок — эпидемиологический блок по оценке демографических показателей, показателей заболеваемости, инвалидности. Среди взрослого населения Кызылординской области лидирующими явились болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы, органов пищеварения и нервной системы; в городах и поселках Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей — болезни органов дыхания, мочеполовой системы, крови, кроветворных органов и иммунной системы. У подростков всех населенных пунктов лидировали болезни органов дыхания, пищеварения, крови, кроветворных органов и иммунной системы. У детей Кызылординской области преобладали болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, инфекционные и паразитарные заболевания; Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей — болезни органов дыхания, крови, кроветворных органов и иммунной системы, органов пищеварения.

В структуре первичной инвалидности весомую часть составили инвалиды I и II группы, неспособные к трудовой деятельности и обладающие тяжелой социальной недостаточностью, которые относятся к лицам трудоспособного возраста (70%). Число детей-инвалидов не превышало 25% всех случаев. Лидирующими причинами первичной инвалидности в населенных пунктах Кызылординской области были психические заболевания, болезни нервной системы и системы кровообращения, в Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областях — болезни органов дыхания и злокачественные новообразования.

3 блок — медико-биологическая оценка состояния здоровья населения Приаралья. Донозологические изменения здоровья населения Приаралья проявились в сниженных резервных возможностях организма, низкой пластичности организма, ускоренном темпе старения населения, наличии депрессивных изменений настроения, снижении умственной работоспособности, внимания и агрессивности. У обследуемых лиц Приаралья отмечается низкое содержание альбуминов, накопление гамма-глобулинов, глюкозы и дисбаланс в обмене холестерина. Дисбаланс в содержании токсичных и эссенциальных элементов у взрослых проявлялся накоплением меди и значительным снижением селена, цинка, йода; у подростков — снижением йода, цинка, селена и меди; у детей — снижением йода. У взрослых и детей Приаралья выявлен выраженный цитотоксический эффект в виде снижения количества нормальных эпителиальных клеток слизистой щек, накопления клеток с вакуольной дистрофией, увеличения числа многоядерных клеток и клеток с карioreкисом ядра, высокой обсеменности микрофлорой ротовой полости.

Основную долю впервые выявленных соматических заболеваний у взрослого населения Приаралья составили болезни мочеполовой системы (до 86%), органов пищеварения (до 78%), системы кровообращения (до 38%). Выявлена высокая распространенность аллергического дерматита, хронического тонзиллита, вторичной адентии, нарушений щитовидной железы, вертеброгенной патологии, цереброваскулярных заболеваний. Основным диагнозом среди психических заболеваний являлись реакция на тяжелый стресс и нарушение адаптации (до 73%), психические расстройства (до 58%) и депрессивные эпизоды (до 41%). Каждая четвертая женщина имела в анамнезе перинатальные потери и случаи самопроизвольного прерывания и/или неразвивающиеся беременности, которые могли повторяться. У мужчин зафиксированы изменения морфофункциональных характеристик эякулята.

Среди детей значительно распространены функциональные отклонения: среди детей препубертатного и пубертатного возраста со стороны системы кровообращения — вегетативные дисфункции, желудочно-кишечного тракта — застойные явления в желчном пузыре, реактивные изменения в поджелудочной железе, хронический гастрит и хронический дуоденит.

В 2016 г. стояла задача решения ряда сложных проблем:

- разработки регионального перечня эколого-зависимых заболеваний;
- разработки критериев формирования (триединство клиники, гигиены и биомониторинга) эколого-зависимых заболеваний;
- разработки основ профилактики, диагностики и коррекции эколого-зависимых патологических изменений и заболеваний.

В 2014–2015 гг. сотрудники Центра по заданию Министерства здравоохранения и социального раз-

вития Республики Казахстан выполняли научно-техническую программу «Комплексные медико-биологические исследования на территории села Калачи и прилегающих территориях декультированных урановых шахт Есильского района Акмолинской области». Цель — изучение состояния окружающей среды и здоровья населения села Калачи и прилегающих территорий декультированных урановых шахт Есильского района Акмолинской области с разработкой профилактических и реабилитационных мероприятий [2].

Объектами исследования явились села Калачи, Красногорск, Игилик, Заречный и г. Есиль. Выявлено, что в теплое время года уровень загрязнения атмосферного воздуха во всех населенных пунктах был низким. Питьевая вода соответствовала 2 классу качества чистоты. Снижение качества питьевой воды во всех населенных пунктах определялось неприятным запахом и повышенной жесткостью. В воде рек Ишим и Кызыл-Су отмечено повышенное содержание цинка, которое достигало на территории всех населенных пунктов от 2 до 4 ПДК. В почве регистрировался повышенный уровень меди на всех этих территориях (от 3 ПДК в с. Игилик до 6 ПДК в г. Есиль) и хлоридов, за исключением с. Заречный (от 1,01 ПДК в с. Калачи до 6,4 ПДК в г. Есиль).

При проведении социологического опроса было выявлено, что на беспричинную усталость или сонливость предъявляли жалобы более 80% респондентов из сел Калачи и Красногорск. Качеством питьевой воды были недовольны в основном жители сел Калачи, Игилик и Заречный. Уровень доходов был низким почти у 90% населения всех населенных пунктов.

Согласно эпидемиологическим данным частота болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы была в 2,3 раза выше для взрослого и детского населения в Красногорской и Зареченской врачебных амбулаториях, чем в г. Есиль. В структуре заболеваемости лидирующим классом среди всех групп населения были заболевания органов дыхания.

При медицинском осмотре выявлено, что для более 50% обследованных жителей сел Калачи и Красногорск были характерны снижение концентрации внимания, низкая пластичность психической саморегуляции, ослабление резервных возможностей организма. У обследованных жителей сел Калачи и Красногорск выявлены дефицит йода, селена, цинка, меди, железа в организме; уменьшение объема циркулирующей плазмы крови; признаки скрытой железодефицитной анемии. Это следует рассматривать как компенсаторную реакцию организма на длительно протекающие гипоксические и дегидратационные процессы.

Среди выявленных соматических заболеваний у обследованных жителей всех населенных пунктов наиболее распространенными явились болезни органов пищеварения, системы кровообращения и мочевыделительной системы. Установлена высокая распространенность эндокринных заболеваний (сахарный диабет, диффузный зоб у 62% в с. Калачи и г. Есиль), дерма-

тологических заболеваний (пигментные пятна, папилломы и аллергические реакции у 31% в с. Заречное и у 48% в с. Красногорск), стоматологических заболеваний (кариес и вторичная адентия у 80–88% во всех населенных пунктах), неврологических заболеваний (дисциркуляторные энцефалопатии, вертеброгенные патологии у 44% в с. Калачи, у 38% в с. Красногорск и у 31% в с. Заречное). Энцефалопатия на фоне травм головного мозга встречалась в единичном случае только у мужчин. Наибольшее количество психических расстройств было выявлено в селах Калачи (42%), Красногорск (40%) и Заречное (31%) — «Реакция на тяжелый стресс и нарушения адаптации» и «Расстройства личности и поведения».

К 2017 г. необходимо дать комплексную эколого-гигиеническую оценку с выделением ведущих неблагоприятных факторов окружающей среды изучаемых регионов, определить объем и глубину ущерба здоровью, оценить степень риска здоровью населения, разработать комплекс лечебно-профилактической реабилитации населения.

В 2014–2015 гг. на инициативной основе были проведены исследования по оценке состояния здоровья населения, проживающего в непосредственной близости к полигонам «Азгир» и «Капустин Яр». Объектом исследования явились 23 поселка Бокеевского и 7 поселков Жангалинского районов Западно-Казахстанской области и 11 поселков Курмангазинского района Атырауской области. Были проанализированы эпидемиологические показатели, полученные из областных центров электронного здравоохранения, управлений здравоохранением, департаментов статистики изучаемых регионов за период с 2004 по 2013 г. Характеристика состояния здоровья населения проведена по показателям, отраженным в Критериях оценки экологической обстановки территорий, утвержденных постановлением правительства Республики Казахстан от 31 июля 2007 г. № 653 [1].

Комплексные исследования состояния окружающей среды населенных пунктов, прилегающих к полигонам, не выявили изменение природных сред, превышающее нормативный уровень. Вместе с тем, имеются серьезные проблемы с обеспеченностью населения доброкачественной питьевой водой (повышенная минерализация). В основной части проанализированных поселков отмечались повышенные уровни заболеваемости почти по всем классам болезней в сравнении со средними контрольными, республиканскими, областными и районными значениями. Это может быть объяснено как долговременными эффектами антропогенного воздействия в прошлом, в том числе связанного с деятельностью полигонов, так и продолжающимся влиянием комплекса разнородных причин, среди которых качество питьевой воды и социально-экономические факторы могут занимать ведущее место. Поэтому для исключения или подтверждения наличия отдаленных последствий у населения проанализированных по-

селков в результате деятельности полигонов «Азгир» и «Капустин Яр» следует продолжить работу по мониторингу состояния здоровья населения и провести специальные научные исследования. Результаты этих исследований лягут в основу адресных профилактических мероприятий и долговременной программы по оздоровлению жителей региона.

В 2014 г. по заданию Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан сотрудники Центра участвовали в оценке состояния здоровья жителей пос. Березовка Бурлинского района Западно-Казахстанской области. Проводились биохимические, микроэлементные, цитохимические исследования у 58 жителей поселка Березовка (28 детей и 30 взрослых) и 10 жителей поселка Успеновка (контроль) [4].

Полученные изменения носили массовый неспецифический характер. Часто встречались полиорганные изменения со стороны легких, печени, почек. Всем обследованным лицам рекомендовано проведение специфической диагностики и реабилитации с целью предотвращения социально-значимых заболеваний и развития инвалидности.

Сотрудники Центра выполняли фрагмент работы по научно-технической программе «Экологические риски и здоровье населения» (сроки реализации 2014–2016 гг.). Цель исследования — дать оценку эколого-гигиенического состояния окружающей среды городов и поселков Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областей [5].

Объектами исследования в 2014 г. были города Балхаш и Сарань, поселки Атасу Жанааркинского района и Осакаровка Осакаровского района Карагандинской области, в 2015 г. — г. Риддер и пос. Глубокое Восточно-Казахстанской области.

Климат в городах и поселках Карагандинской области резко континентальный. В г. Балхаш до 2008 г., а в Осакаровском районе до сих пор практически весь объем газообразных и жидких загрязняющих веществ поступает без очистки в окружающую среду. В поселках Атасу и Осакаровка основную часть газообразных и жидких загрязняющих веществ составляют сернистый ангидрид и окись углерода. Вода озера Балхаш по санитарно-химическим показателям чистая, а по индексу загрязнения тяжелыми металлами — «загрязненная» (до 20 ПДК). Вода открытых водоемов в поселках Осакаровка и Атасу чистая. Питьевая вода во всех населенных пунктах чистая (класс 1). В почве уровень нитратов, хлоридов и сульфатов низкий.

Климат г. Риддер и пос. Глубокое переходный от умеренно континентального к резко континентальному. Г. Риддер и пос. Глубокое относятся к территориям с высокой техногенной нагрузкой, высокими уровнями шума и электрической составляющей электромагнитных полей. Среди газообразных и жидких загрязняющих выбросов доминируют сернистый ангидрид, окислы азота и окись углерода. Атмосферный воздух

в г. Риддер характеризуется высоким уровнем загрязнения. Вода открытых водоемов в г. Риддер относится ко 2 классу качества, а в пос. Глубокое — к 4 классу качества. Почва в обоих этих населенных пунктах относится к средней степени загрязнения.

В настоящее время проводятся исследования по линии ВОЗ на тему «Анализ ситуации по химическому загрязнению окружающей среды, система мониторинга окружающей среды, состояние здоровья и инфраструктура в области обеспечения химической безопасности населения в Кызылординской области».

В области медицинской экологии планируется разрабатывать стратегические направления развития медицинской экологии в Республике Казахстан: методологии оценки и управления рисками, выявление закономерностей повреждения различных систем организма и обоснование критериев диагностики эколого-зависимых заболеваний на ранней стадии, внедрение профилактических и реабилитационных мероприятий, которые позволят сохранить здоровье населения в условиях экологического неблагополучия.

#### Выводы:

1. Необходимо совершенствование нормативных правовых актов Республики Казахстан по вопросам охраны здоровья населения (с включением термина «эколого-зависимые» заболевания в нормативные правовые акты).

2. Оптимизация нозологий эколого-зависимых заболеваний с созданием Регистра в рамках единой информационной системы здравоохранения.

3. Разработка критериев диагностики, протоколов лечения и реабилитации, профилактических мероприятий развития эколого-зависимых заболеваний.

4. Укрепление и развитие кадрового потенциала.

5. Совершенствование инфраструктуры научной службы и укрепление материально-технической базы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дозовые нагрузки на население и состояние здоровья населения, проживающего в населенных пунктах, прилегающих к полигонам «Азгир» и «Капустин Яр»: отчет о НИР (заключительный) — Караганда, 2014. — 62 с.

2. Комплексные медико-биологические исследования на территории села Калачи и прилегающих территориях декультивированных урановых шахт Есильского района Акмолинской области: отчет о НИР (заключительный) — Караганда, 2016. — 167 с.

3. Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья: отчет о НИР (заключительный). — Караганда, 2016. — 321 с. (1)

4. Состояние здоровья жителей п. Березовка Бурлинского района Западно-Казахстанской области: отчет о НИР (заключительный) — Караганда, 2014. — 55 с.

5. Экологические риски и здоровье населения: отчет о НИР (заключительный) — Караганда, 2016. — 160 с.

#### REFERENCES

1. Dose load on population and public health state in residents neighbouring proving grounds «Azgir» and «Kapustin Yar»: report on research work (conclusive) — Karaganda, 2014; 62 p. (in Russian).

2. Complex medical biologic research on Kalachi settlement territory and nearby area of decultivated uranium mines in Esil'sky district of Akmolinsk region: report on research work (conclusive) — Karaganda, 2016; 167 p. (in Russian).

3. Complex approaches to public health management in Priaralye: report on research work (conclusive) — Karaganda, 2016; 321 p. (in Russian).

4. Health state of residents of Berzovka settlement of Burlinsky district of West Kazakhstan region: report on research work (conclusive) — Karaganda, 2014; 55 p. (in Russian).

5. Ecologic risks and public health: report on research work (conclusive) — Karaganda, 2016; 160 p. (in Russian).

Поступила 15.04.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сакиев Канат Зекенович (Sakiev K.Z.),  
дир. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, доц.  
E-mail: priemnaya@ncgtpz.kz.

Ибраева Лязат Катаевна (Ibraeva L.K.),  
зам. дир. по науч. работе РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
д-р мед. наук, доц. E-mail: lyazat1967@mail.ru.

Аманбекова Айгуль Укеновна (Amanbekova A.U.),  
зам. дир. по клинич. работе РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
д-р мед. наук, проф. E-mail: priemnaya@ncgtpz.kz.

Отарбаева Марал Балтабаевна (Otarbaeva M.B.),  
рук. службы менеджмента научных иссл. РГКП «НЦ ГТ  
и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, доц. E-mail: m\_otarbaeva@  
mail.ru.

Жанбасинова Нина Мандышевна (Zhanbasinova N.M.),  
вед. науч. сотр. лаб. МЭиЭИ РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
канд. биол. наук, доц. E-mail: Shanbasinova@mail.ru.

УДК 613.1:314.144

Рыбалкина Д.Х., Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Шпаков А.Е., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А., Уресаев А.О., Абиатаев Д.С., Мутайхан Ж.

**СУММАРНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ**

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

В статье проведен анализ суммарного ранжирования интенсивных показателей по трем блокам комплексной оценки здоровья взрослого населения Приаралья — эпидемиологическому, клиническому и социально-гигиеническому. Проанализированы девять населенных пунктов Приаралья и районы их местоположения: из зон катастрофы (г. Аральск, пос. Айтеке-би и г. Шалкар), кризиса (села Шиели, Жалагашский, Жосалы), предкризисного состояния (г. Арысь, села Иргиз, Улытау) и пункта сравнения (пос. Атасу). По эпидемиологическому блоку учитывались ретроспективные данные по первичной заболеваемости, ее распространенности и смертности. По клиническому блоку ранжировались результаты медицинского осмотра, по социально-гигиеническому блоку — данные опроса по жалобам на состояние здоровья. Были рассмотрены четыре класса предположительно экологозависимых заболеваний органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, сердечнососудистой и мочевыделительной систем. Суммарные ранги исследованных населенных пунктов Приаралья по эпидемиологическому, клиническому и социальному блокам соответствовали зонам распределения по напряженности экологического состояния территории.

**Ключевые слова:** здравоохранение; комплексная оценка здоровья; суммарное ранжирование; социально-гигиенический опрос; Приаралье.

Rybalikina D.Kh., Sakiev K.Z., Ibraeva L.K., Shpakov A.E., Salimbaeva B.M., Drobchenko E.A., Uresaev A.O., Abitayev D.S., Mutaykhan Zh. **Total ranking of parameters for complex evaluation of public health in Priaralye**

RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The article covers analysis of total ranking of intense parameters in three blocks of complex evaluation of Priaralye adult population — epidemiologic, clinical and social hygienic. Analysis covered 9 settlements of Priaralye and their location area of disaster zones (Aral'sk town, Aitekebi settlement and Shalkar town), crisis zone (Shieli, Zhalagashskyi, Zhosaly settlements), pre-crisis zone (Arys' town, Irgiz and Ulytau settlements) and reference point (Atasu settlement) in Kazakhstan. Epidemiologic block considered retrospective data on primary morbidity and its prevalence, mortality. Clinical block included ranking of medical examination results, social hygienic block incorporated polling data on health state complaints. Consideration included 4 classes of presumably ecologically dependent respiratory diseases, gastro-intestinal disorders, cardiovascular and urinary illnesses. Total ranks of the studied settlements of Priaralye in epidemiologic, clinical and social blocks were corresponding to distribution zones of ecologic stress in territories.

**Key words:** health care; complex evaluation of health; total ranking; social hygienic poll; Priaralye.

В настоящее время перечень заболеваний, имеющих причинную связь с экологическим бедствием в Приаралье, окончательно не определен. Метод для расчета экологических болезней основан на подходе всестороннего анализа фактических данных рисков для здоровья на базе эпидемиологических исследований.

К экологическим факторам риска, которые рассматриваются в серии руководств ВОЗ, отнесены: загрязнение атмосферного воздуха, почвы и воды, дым от сжигания твердого топлива, водоснабжение, инсоляция, антропогенное изменение климата, свинец, ртуть, профессиональные канцерогены, наличие твердых частиц в воздухе. Большая часть из перечисленных факторов присутствует в регионе Приаралья [1–3].

Около 85 основных заболеваний из международной классификации могут быть обусловлены воздействием факторов окружающей среды. Обусловленные экологической напряженностью, медико-социальные потери могут быть предотвращены с помощью превентивных региональных программ, направленных на сокращение заболеваемости, инвалидности и смертности. Казахстан в оценке экологического бремени болезней по случаям смерти на 100000 человек отнесен к группе стран с показателями в диапазоне 200–350.

По экспертным оценкам 42% медико-социальных потерь от ХОБЛ могут быть связаны с экологическими рисками, а от респираторных инфекций верхних дыхательных путей в развивающихся странах — 24%.

**Целью исследования** был анализ суммарного ранжирования показателей комплексной оценки здоровья населения Приаралья по четырем классам предположительно экологически зависимых заболеваний.

**Материалы и методики.** Проанализированы данные по классам МКБ, предположительно эколого-зависимых заболеваний: IX — «Болезни системы кровообращения», X — «Болезни органов дыхания», XI — «Болезни органов пищеварения» и XIV — «Болезни мочеполовой системы». Ранжирование исследуемых данных по эпидемиологическому, клиническому и социально-гигиеническому блокам выполнялось по 5-бальной системе, в диапазоне минимального и максимального показателей с равным шагом по рангам. Все показатели были переведены в интенсивные и рассчитывались в просантимилле. Охват населения комплексной оценкой здоровья при проведении медицинских осмотров и социально-гигиенического опроса по самооценке здоровья отражен в табл. 1.

Ретроспектива анализируемых эпидемиологических показателей составила 10 лет (2004–2013 гг.). Учитывались данные по первому и последнему годам исследования первичной заболеваемости, а также среднестатистические показатели по первичной заболеваемости, ее распространенности и смертности.

При медицинском осмотре были обследованы мужчины и женщины в возрасте 18–69 лет с углубленным исследованием дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, детоксикационной и выделительной функций организма. Диагнозы ставились на основании данных комплексного обследования врачами терапевтами, функциональной (ЭКГ, ФВД, УЗИ) и лабораторной диагностики.

Социально-гигиенический опрос проводился у населения, охваченного медицинским осмотром, и при подворном обходе. В анкетном опросе принимало участие дееспособное население в возрасте от 18 до 69 лет и старше. Число лиц для социально-гигиенического исследования составило 10% численности населения, соответствующего критериям вклю-

чения в группы исследования. Критерием включения являлось время проживания взрослого человека в зоне экологического бедствия не менее 10 лет. Анкета разработана в НЦ ГТ и ПЗ МЗ РК и СР и утверждена этической Комиссией. Анкета состояла из четырех разделов (социально-экономический, самооценка состояния здоровья, вредные привычки, экологически неблагоприятные факторы), содержала 53 вопроса. В настоящем исследовании учитывались положительные ответы на ряд вопросов: «Я страдаю частыми (более 3 раз в год) простудными заболеваниями (ОРВИ, ангина, фарингит, бронхит)?», «Я отмечаю периодическое повышение артериального давления более 160/95 мм.рт.ст.?», «Меня беспокоит изжога (более 2–3 раз в месяц)?», «У меня бывают приступы острой опоясывающей боли, тошнота после употребления острой или жирной пищи (более 1–2 раз в месяц)?», «Я отмечаю периодические боли под ложечкой, особенно натощак или ночью?», «Меня беспокоят запоры?», «У меня бывает нарушение аппетита (снижение или повышение)?», «Я часто ощущаю боли в правом подреберье?», «Мне ставили диагноз: мочекаменная болезнь, пиелонефрит, гломерулонефрит, цистит, простатит?». Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Statistica 10.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Выявленные ранги показателей по эпидемиологическому, клиническому и социально-гигиеническому блокам четырех классов болезней отражены в табл. 2. В зоне катастрофы Приаралья самый высокий средний балл по всем показателям был отмечен в Казалинском районе  $4,1 \pm 0,3$  (95%ДИ 3,7–4,6), далее следовали Аральский ( $3,1 \pm 0,3$ ; 95%ДИ 2,7–3,5) и Шалкарский ( $2,8 \pm 0,3$ ; 95%ДИ 2,3–3,3) районы. В зоне кризиса средние баллы были ниже: в Шиелийском районе —  $3,0 \pm 0,2$ , 95%ДИ 2,6–3,4, в Жалагашском —  $2,5 \pm 0,3$ , 95%ДИ 2,0–2,9 и в Кармакшинском районе —  $2,2 \pm 0,3$ , 95%ДИ 1,7–2,6. В зоне предкризиса региона минимальный средний бал зарегистрирован в Улытауском районе ( $1,7 \pm 0,3$ ; 95%ДИ 1,2–2,2), в Иргизском и Арыском

Таблица 1

**Охват взрослого населения комплексной оценкой здоровья**

Число человек	г. Аральск (Аральский р-н)	пос. Айтеке-би (Казалинский р-н)	г. Шалкар (Шалкарский р-н)	с. Жалагаш (Жалагашский р-н)	с. Жосалы (Кармакшинский р-н)	с. Шиели (Шиелийский р-н)	с. Иргиз (Иргизский р-н)	г. Арысь (Арыский р-н)	с. Улытау (Улытауский р-н)	пос. Агасу (Жанааркинский р-н)
ср.(2004–2013 гг.) числ. р-н (тыс.)	72,5±0,5 71,9–73,6	73,2±0,5 72,1–74,3	45,4±0,2 44,9–45,9	39,9±0,8 38,1–41,6	49,8±0,6 41,6–48,4	76,2±0,3 75,4–76,9	15,1±0,1 14,8–15,4	65,3±0,6 63,9–66,6	14,2±0,3 13,6–14,8	30,1±0,5 28,9–31,3
мед. осмотр	1041	904	822	503	536	914	537	967	253	738
опрошенные	2815	2059	1497	947	1039	1714	1019	1807	966	1512

## Ранжирование по комплексной оценке здоровья взрослого населения Приаралья

Класс болезни		Населенный пункт, район											
		Диапазон (min-max) на 100 тыс. населения, ‰	Шаг диапазона, ‰	Зона катастрофы			Зона кризиса			Зона предкризиса			срав.
				г. Аральск (Аральский р-н)	пос. Айтеке-би	г. Шалкар	с. Жалагаш	с. Жосалы	с. Шиели	с. Иргиз	г. Арысь	с. Улытау	
ССС	распростр. заб.	1927,6–21681,6	3950,8	2	5	4	3	1	3	3	2	1	3
	перв. заб.	963,4–5065,6	820,4	4	5	2	3	2	4	2	4	1	3
	перв. заб. 2004 г.	990,4–7374,8	1276,88	3	5	2	1	2	4	3	4	1	1
	перв. заб. 2013 г.	890,0–6081,5	1038,3	2	2	2	2	2	3	2	2	1	5
	мед. осмотр	15196,9–37502,4	4461,1	5	5	3	3	3	1	3	2	3	1
	опрос	29400,0–49200,0	3960,0	5	5	4	2	2	3	3	1	1	1
	смертность	110,0–430,0	64,0	3	5	4	1	5	3	3	3	1	1
АС	распростр. заб.	1847,2–20297,6	3690,1	2	5	4	1	1	2	3	5	1	2
	перв. заб.	1838,7–13783,1	2388,9	3	5	4	5	3	3	2	3	1	2
	перв. заб. 2004 г.	990,4–17837,1	3369,3	5	5	3	4	4	4	2	2	1	3
	перв. заб. 2013 г.	1970,8–16999,4	3005,7	2	2	3	5	3	2	2	3	1	2
	мед. осмотр	1604,5–3896,6	458,42	5	5	3	5	1	1	1	2	4	2
	опрос	31680,0–62590,0	6182,0	2	5	5	1	4	3	2	1	1	1
	смертность	20,0–240,0	44,0	1	5	1	1	1	1	1	1	2	2
ЖКТ	распростр. заб.	1831,8–11146,1	1862,9	3	5	4	1	1	4	4	5	1	2
	перв. заб.	591,3–10230,0	1927,7	4	5	2	3	1	2	2	3	1	1
	перв. заб. 2004 г.	500,1–16296,9	3159,4	4	5	1	2	1	2	1	1	1	1
	перв. заб. 2013 г.	784,1–7859,9	1415,2	4	4	2	3	1	3	2	5	1	1
	мед. осмотр	38442,8–126087,0	17528,8	2	3	1	3	2	3	2	1	5	2
	опрос	20080,0–44800,0	4944,0	3	1	5	3	4	5	2	4	1	2
	смертность	20,0–60,0	8,0	2	4	3	1	2	2	4	3	5	2
МПС	распр. заб.	1539,9–24860,6	4664,1	2	3	5	1	1	3	3	2	2	3
	перв. заб.	1979,1–8916,3	1387,4	3	5	2	2	2	3	3	4	1	2
	перв. заб. 2004 г.	1215,9–10603,2	1877,5	3	5	2	2	3	4	2	2	1	1
	перв. заб. 2013 г.	2140,3–7636,7	1099,28	3	3	2	3	1	4	5	5	1	1
	мед. осмотр	39294,4–120158,1	16172,7	3	3	1	3	2	3	1	1	5	1
	опрос	18630,0–41360,0	4546,0	2	2	4	1	4	5	2	5	1	3
	МКБ-м/о	271,0–32500,0	6445,8	5	4	1	4	2	3	1	1	1	1

районах средние баллы были равны  $2,4 \pm 0,2$ , 95%ДИ 2,0–2,7 и  $2,8 \pm 0,3$ , 95%ДИ 2,2–3,3 соответственно.

При сравнении максимальных показателей диапазона распространенности заболеваемости и числа выявленных диагнозов при медицинском обследовании взрослого населения по всем классам (кроме группы болезней органов дыхания) данные по медосмотру были выше. В 1,7 раза в классе болезней системы кровообращения, в 4,8 раза по классу болезней мочеполовой системы и в 11,3 раза в классе болезней органов пищеварения. Это может отчасти свидетельствовать о низкой обращаемости населения за медицинской помощью и самолечении населения. При сравнении тех же показателей распространенности заболеваемости и

данных по опросу населения, последние также оказались выше по всем классам — по мочеполовой системе в 1,7 раза, по сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной системам в 2,3, 3,1 и в 4 раза соответственно. Что может быть как свидетельством тревожности по самооценке состояния своего здоровья, так и донозологическим потенциалом утраты здоровья.

Если сопоставить показатели по смертности от заболеваний системы кровообращения (диапазон 110,0–430,0‰) с данными по другим странам мира, то они будут относительно высокими. Так согласно данным ВОЗ 2011 г., в Австралии, странах Европы, странах Северной Америки показатели смертности составили от 76 до 238 случаев на 100 тыс. населения. А Казах-



стан относится к странам с напряженным состоянием смертности по причине болезней ССС (от 373 до 861 случаев на 100 тыс. чел.) [4]. Заболеваемость населения РК, зарегистрированная в лечебно-профилактических учреждениях составила в 2010 г. 11304,1‰/1000 на 100 тыс. жителей с 3% динамикой прироста в 2011 г. [5]. По 4 исследуемым районам показатели распространенности заболеваемости выше республиканских на 12% и более.

Распространенность заболеваемости по органам дыхания имеет показатели выше, чем выявленные при медицинском обследовании населения, и более широкий размах в диапазоне от 1847,2 до 20297,6‰/1000. Но частые респираторные заболевания отмечает при опросе большое количество человек, что в интенсивных показателях (диапазон 31680,0–62590,0‰/1000) выше распространенности заболеваемости по данному классу болезней. Если для сравнения выбрать уровень показателя первичной заболеваемости органов дыхания взрослого населения, проживающего вблизи топливно-энергетического комплекса Лебяжинского района Павлодарской области, зоны влияния выбросов загрязняющих веществ 1–4 класса опасности Экибастузской ГРЭС–1, который в 2010 г. составил 5495,4‰/1000 на 100 тыс. населения [6]; то при сравнении указанного показателя с аналогичными в районах Приаралья (диапазон 1838,7–13783,1‰/1000) выявлено превышение данных в 8 районах на 30%.

Так как климат региона резко континентальный, засушливый, с большими колебаниями сезонных и суточных температур воздуха, здесь часто поднимаются солепесчаные ветры, загрязняя атмосферу. Лабораторией экологической гигиены и токсикологии НЦГТиПЗ МЗ и СР РК определено содержание взвешенных веществ в воздухе п. Айтеке-би, которое было равным 42,0±4,0 (ДИ 95%, 33–50) мкг/м<sup>3</sup>, с размахом колебаний 6–78 [7]. Учитывая относительно высокий уровень мелкодисперсных взвешенных частиц на территории региона Приаралья (в частности среднегодовые концентрации РМ<sub>2,5</sub> в 2005 г., представленные ВОЗ, составили более 35 мкг/м<sup>3</sup>) объяснимо их неблагоприятное воздействие на здоровье. По данным ВОЗ влияние респираторных РМ на здоровье имеет документальное подтверждение и обусловлено не только долговременной экспозицией (в течение месяцев или лет), но и кратковременной (в течение часов и дней) и включает аддитивную респираторную и сердечно-сосудистую заболеваемость, а также смертность от кардиопульмонарной патологии [8].

Данные, полученные при медицинском обследовании населения по блоку болезней органов пищеварения (диапазон 38442,8–126087,0‰/1000), были выше всех остальных показателей. Для сравнения показателей по классу болезней системы пищеварения был взят уровень заболеваемости органов желудочно-кишечного тракта (2720 на 100 тыс. населения) по г. Усть-Каменогорску в 2009 г., в котором находятся крупные промышленные предприятия [9]. Максимальный пока-

затель распространенности сопоставляемой заболеваемости в Приаралье был выше в 4 раза, что может быть обусловлено экологически неблагоприятными природными факторами. К примеру, при исследовании корреляционной зависимости между природными условиями и заболеваемостью населения Западно-Казахстанской области установлена высокая степень прямой корреляции ( $r=0,9$ ) между соленостью воды и заболеваемостью населения болезнями органов пищеварения, средняя степень зависимости ( $r=0,6$ ) имеется между жесткостью воды и индексом ее загрязнения [10].

В структуре распространенности заболеваемости региона Приаралья болезни мочеполовой системы лидировали, составив около 10%, а по республике в 2010 г. болезни мочеполовой системы занимали третье место (6,9%) [12]. При медицинском обследовании населения также выявлено значимое количество больных с патологией мочевыделительной системы (диапазон 39294,4–120158,1‰/1000 на 100 тыс. населения), при этом достаточно высоким был диагноз МКБ (диапазон 271,0–32500,0‰/1000), что могло быть следствием экологического неблагополучия в Приаралье. Так в Северо-Казахстанской области установлена прямая умеренная корреляционная связь между количественными показателями загрязнения атмосферного воздуха (душевые показатели валовых загрязнений) с болезнями мочевыделительной системы ( $r=0,42$ ), а также между степенью накопления токсикантов в почве [11].

Суммарное число баллов по каждому из классов заболеваний (сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и мочевыделительной системам) составило 176 (2,8±0,2, ДИ 95% 2,5–3,1), 171 (2,7±0,2, ДИ 95% 2,3–3,1), 170 (2,7±0,2, 2,4–3,0), 168 (2,7±0,2, ДИ 95% 2,3–3,0) баллов соответственно, что свидетельствует об относительно равной напряженности по классам в регионе. По территориальной напряженности максимальная сумма всех показателей оценки здоровья взрослого населения Приаралья, переведенная в баллы при ранжировании, получена в Казалинском районе (116 баллов), минимальная в Улытауском районе (47 баллов), в районе сравнения (Жанааркинский) количество баллов составило 51. В зоне катастрофы суммарный балл был равен 282. Зона кризиса набрала 213 баллов и зона предкризиса — 190 баллов.

#### **Заключение.**

*Суммарные ранги и среднее по рангам населенных пунктов Приаралья по эпидемиологическому, клиническому и социально-гигиеническому блокам соответствовали зонам распределения по напряженности экологического состояния территории.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 8–12)**

1. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011–2015 гг. № 1113 от 29.11.2010.
2. Запасный В.В., Фадеева Е.И., Лихолетова Н.С. и др. // Вестник ВКГТУ. — 2010. — № 4. — С. 127–135.

3. Лиходумова И.Н. Оценка экологического риска заболеваемости населения северо-казахстанской области. автореф. на соискание к.б.н. с. 14.

4. Ногаева М.Г. Тулеутаева С.А. // *Medicine*. — 2014. — №10. — С. 13–16.

5. Сраубаев Е.Н., Кулов Д.Б., Айтмагамбетова С.С. и др. // *Гиг. и санитар.* — 2014. — №6. — С. 32–36.

6. Хантурина Г.Р., Сейткасымова Г.Ж., Русяев М.В. и др. // *Совр. наукоемкие технологии*. — 2015. — №1. — С. 103–104.

7. Шкуринский Б.В. Медико-географическая ситуация в Западно-Казахстанской области. автореф. на соискание к.г.н. 20с.

## REFERENCES

1. Governmental program of health care development in Kazakhstan Republic «Salamatty Kazakhstan» over 2011–2015. N 1113 on 29/11/2010 (in Russian).

2. Zapasnyy V.V., Fadeeva E.I., Likholetova N.S., et al. // *Vestnik VKGTU*. — 2010; 4: 127–135 (in Russian).

3. Lihodumova I.N. Evaluation of ecologic risk of morbidity in North Kazakhstan population. Diss; 14 p. (in Russian).

4. Nogaeva M.G. Tuleutaeva S.A. // *Medicine*. — 2014. — 10. — P. 13–16 (in Russian).

5. Sraubaev E.N., Kulov D.B., Aytmagambetova S.S., et al. // *Gig. i sanit.* — 2014. — 6. — P. 32–36 (in Russian).

6. Khanturina G.R., Seytkasymova G.Zh., Rusyaev M.V., et al. // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. — 2015. — 1. — P. 103–104 (in Russian).

7. Shkurinskyi B.V. Medical geographic situation in West Kazakhstan region. Diss; 20 p. (in Russian).

8. Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control. Published by the World Health Organization in collaboration with the World Heart Federation and the World Stroke Organization. Editors: ShanthiMendis, PekkaPuska and Bo Norrving. — Geneva, Switzerland, 2011.

9. Health effects of particulate matter. World Health Organization, 2013. — 20 p.

10. Philip Micklin. The Aral Sea Disaster. Western Michigan University. — 2006. — 28 p.

11. Preventing disease through healthy environments — Towards an estimate of the environmental burden of disease, World Health Organization, 2006. — 106 p.

12. Quantification of the disease burden attributable to environmental risk factors. / Programme on quantifying environmental health impacts, 2009. Department of Public Health and Environment, World Health Organization. — Geneva, Switzerland. — 4 p.

Поступила 15.04.2016

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Рыбалкина Дина Хабибуллаевна (Rybalкина D.Kh.),  
вед. науч. сотр. лаб. эколог. эпидемиологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, канд. мед. наук.

Сакиев Канат Зекенович (Sakiev K.Z.),  
дир. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, доц.  
E-mail: priemnaya@ncgtpz.kz.

Ибраева Лязат Катаевна (Ibraeva L.K.),  
зам. дир. по науч. работе РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
д-р мед. наук. E-mail: lyazat1967@mail.ru.

Шпаков Анатолий Ефимович (Shpakov A.E.),  
гл. науч. сотр. лаб. эколог. эпидемиологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук., проф.

Салимбаева Бакит Магзумбековна (Salimbaeva B.M.),  
ст. науч. сотр. лаб. эколог. эпидемиологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, канд. биол. наук.

Дробченко Елене Александровна (Drobchenko E.A.),  
ст. науч. сотр. лаб. эколог. эпидемиологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, магистр.

Уресаев Асхат Ордабекович (Uresaev A.O.),  
стажер-исслед. лаб. экологич. эпидемиологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР.

Абитаев Дархан Сайлаубекович (Abitaev D.S.),  
зав. лаб. промышл. гиг. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
канд. мед. наук.

Мутайхан Жумат (Mutaykhan Zh.),  
зав. лаб. экопроизводственных заболеваний РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, канд. мед. наук.

УДК 613.1:616-092.11

<sup>1</sup>Намазбаева З.И., <sup>2</sup>Досыбаева Г.Н., <sup>1</sup>Сабиров Ж.Б., <sup>2</sup>Байдаулет И.О.**ПОКАЗАТЕЛИ АКТИВНОСТИ МЕЛОПЕРОКСИДАЗА В КРОВИ МУЖСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛИХЛОРБИФЕНИЛОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**<sup>1</sup>РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан, ул. Мустафина 15, г. Караганда, Казахстан, 100017<sup>2</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Х. А. Яссави, ул. Жандосова, д. 92, г. Шымкент, Казахстан, 160006

Представлены результаты гигиенического, клинического и лабораторного исследований зависимости содержания миелопероксидазы у мужчин, проживающих в экологически неблагоприятном районе Казахстана (г. Тараз), от содержания полихлорбифенилов в атмосферном воздухе. Установлено превышение содержания полихлорбифенилов в составе взвешенных частиц атмосферного воздуха в 2–3 раза.

Выявлено изменение активности фермента в группе обследованных ( $p < 0,05$ ), статистически значимое снижение фермента наблюдалось у 48% обследуемых. Определена обратная достоверная корреляционная связь между низкой активностью миелопероксидазы и концентрацией полихлорбифенилов, которая была на уровне  $r = -0,82$  ( $p < 0,05$ ).

Активность миелопероксидазы указывает на ее чувствительность к воздействию ксенобиотиков в зависимости от длительности экспозиции. Исследование активности миелопероксидазы в нейтрофилах может использоваться в качестве скринингового метода и донозологической диагностики эколого-зависимых нарушений среди популяции.

**Ключевые слова:** полихлорбифенилы; миелопероксидаза; эколого-гигиенический мониторинг.

<sup>1</sup>Namazbaeva Z.I., <sup>2</sup>Dosybaeva G.N., <sup>1</sup>Sabirov Zh.B., <sup>2</sup>Baydaulet I.O. **Parameters of serum mieloperoxidase activity in male population in dependence on polychlorbiphenol concentration in air**

<sup>1</sup>RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

<sup>2</sup>International kazakh-turkish university named after H.A. Yassawi, 92, Zhandosova st., g. Shymkent, Kazakhstan, 160006

The article presents results of hygienic, clinical and laboratory studies concerning dependence of mieloperoxidase level in males residing in ecologically unfavorable area of Kazakhstan (Taraz town) on polychlorbiphenols content of air. Polychlorbiphenols content appeared to be 2–3 times exceeded among suspended particles of ambient air.

The enzyme activity appeared to be changed in the examinees group ( $p < 0,05$ ), statistically significant decrease of the enzyme was seen in 48% of the examinees. Reliable invert correlation was seen between lower mieloperoxydase activity and polychlorbiphenol concentration — that was at  $r = -0,82$  ( $p < 0,05$ ).

Mieloperoxidase activity indicates its sensitivity to xenobiotics influence in dependence on the exposure duration. Studies of mieloperoxidase activity in neutrophils can serve as a screening method and prenosologic diagnosis of ecologically dependent disorders in population.

**Key words:** polychlorbiphenyls; mieloperoxidase; ecologic hygienic monitoring.

В настоящее время большое внимание уделяется механизмам эндогенного образования активных форм галогенов (АФГ) — реакционных галогеносодержащих соединений (Hal-галоген). Первичные продукты АФГ (НОСЛ и НОВr) образуются в реакции окисления соответственно Cl<sup>-</sup> и Br<sup>-</sup> пероксидом водорода, катализируемой ферментом миелопероксидазой (МПО), которая содержится в азурофильных гранулах нейтрофилов, а также в лизосомах моноцитов и постепенно исчезает по мере их перерождения в макрофаги [21,29]. МПО обладает способностью катализировать окисление галогенидов (Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>) с образованием высокорективных гипогалогенидов (ОНaI<sup>-</sup>) [18]. В молекуле гипогалогенидов окислителем является атом галогена, когда атом галогена принимает 2 электрона и превращается в галогенид. Гипогалогени-

ты являются не только сильными двухэлектронными, окислителями, но и участвуют в процессах присоединения, замещения, галогенирования, модифицируя различные функциональные группы жизненно важных молекул [20,23,27,28]. Считают, что АФГ как и избыточная продукция активных форм кислорода и азота могут вызывать стресс. Реакция организма на воздействие АФГ именуется галогенизирующим стрессом [3,6,7,16,25,26,30]. Известно, что от активности МПО зависит не только эффективность клеточного ответа, но и повреждающие действия НОСЛ, НОВr и других оксидантов на собственные клетки, ткани, органы [4,5,15,19,24,31].

Одним из маркеров галогенизации организма может быть активность миелопероксидазы в нейтрофилах периферической крови. В качестве экспресс

диагностики адаптационных возможностей организма возможно использование активности МПО при популяционных, массовых скрининговых исследованиях в условиях экологического неблагополучия. Установлено, что снижение адаптационных возможностей организма человека при длительном действии химических факторов «малой интенсивности» возникает на фоне гранулоцитопении, выраженного снижения бактерицидных свойств крови, угнетения фагоцитарного механизма клеточной защиты, падения синтеза антител [8,12,14]. Для оценки реакций, реализующихся на клеточном уровне, применили цитохимический метод определения МПО [13]. Данный метод позволяет количественно определить активность МПО в клетках крови и судить о пероксидазной активности.

При длительном воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды возможно превышение в организме человека критического уровня АФГ. Особого внимания заслуживает оценка состояния здоровья населения, проживающего на урбанизированных территориях, что связано с развитой промышленностью, загрязнением атмосферного воздуха, воды, почвы. По оценкам ведущих специалистов как отечественных, так и зарубежных наблюдаются активные процессы быстрого накопления среди населения больных с хроническими заболеваниями [1,11]. Причем эти процессы значительно усилились среди мужчин трудоспособного возраста [8,10,12,14,17,22].

**Цель исследования:** определить активность миелопероксидазы в нейтрофилах периферической крови у мужского населения репродуктивного возраста.

**Материалы и методики.** Исследование было проведено у жителей г. Тараз, расположенного в Южном регионе Казахстана. При проведении гигиенических исследований было выявлено превышение полихлорбифенилов (ПХБ) в составе взвешенных частиц (TSP) атмосферного воздуха во всех постах наблюдения. Результаты мониторинга TSP (PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub>) атмосферного воздуха показали превышение предельно-допустимой концентрации в 2–3 раза и концентрация ПХБ превышала в составе взвешенных частиц допустимый уровень в 2–3 раза. ПХБ — относятся к стойким органическим загрязнителям, что представляет серьезную опасность в связи с возможностью развития хронических интоксикаций, канцерогенных, иммуносупрессивных, алергизирующих эффектов и негативным влиянием на репродуктивные функции человека [9,10]. Именно это обстоятельство

и послужило мотивом для обследования населения мужского пола в возрасте от 20 до 45 лет (группа обследуемых). Всего было обследовано 90 человек. Критерием включения для исследования явилось время проживания (не менее 10 лет), отсутствие у взрослых контакта с вредными производственными факторами. У обследуемых лиц было получено информационное согласие. У всех обследуемых было проведено цитохимическое исследование нейтрофилов периферической крови на активность миелопероксидазы по методу Грехема — Кнолля (1975 г.) в модификации Намазбаевой З.И., Базелюк Л.Т. (1988 г.) [2]. Физиологические пределы колебания активности фермента были отработаны в течении 20 лет, стандартизованы у практически здоровых лиц, проживающих в экологически благополучных районах Казахстана. В анализе учитывались среднее значение энзиматической активности, параметры распределения в клеточной популяции: коэффициент вариации — степень разнородности клеток по активности фермента, коэффициент асимметрии — степень уравновешенности пулов с высокой и низкой активностью фермента, коэффициент эксцесса — резерв клеток с типичной активностью фермента [2]. В качестве показателей сдвигов клеточного гомеостаза в группах риска рассматривали количественные и качественные (частота встречаемости признака) характеристики со стороны активности фермента. Количественный анализ активности МПО оценивали путем сравнения с физиологическими пределами. Качественный анализ оценивался по доле или частоте встречаемости (в %) изменения активности МПО у обследуемых лиц.

Для количественных переменных с нормальным распределением рассчитывали среднее арифметическое, ошибку и 95% доверительный интервал (ДИ). Различия между группами выявляли методами параметрической статистики. Для выявления линейной зависимости использовали коэффициент парной корреляции Пирсона.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Полученные результаты показали достоверное изменение активности фермента в группе обследуемых (табл. 1). Проведенный анализ определения активности МПО в нейтрофилах периферической крови показал, что у 48% обследуемого мужского населения репродуктивного возраста выявлена низкая активность фермента МПО, повышенная активность наблюдается у 20% обследуемых.

Таблица 1

**Частота встречаемости изменения активности миелопероксидазы в нейтрофилах периферической крови у мужского населения г. Тараз (группа обследуемых из 90 человек)**

Норма 2,0–2,8		Число лиц с превышением выше 2,8		Число лиц с понижением ниже 1,99 до 0,2	
число лиц	% отношения к числу обследованных лиц по группам	число лиц	% отношения к числу обследованных лиц по группам	число лиц	% отношения к числу обследованных лиц по группам
29	32	18	20	43	48

Таблица 2

**Активность миелопероксидазы в нейтрофилах периферической крови у мужского населения г. Тараз (группа обследуемых из 90 человек)**

Физиологические пределы		Превышение активности		Снижение активности	
M±m	95% ДИ	M±m	95% ДИ	M±m	95% ДИ
2,28±0,31	2,19–2,37	3,05±0,29*	2,95–3,15	1,29±0,13**	1,09–1,49

Примечания: \* — достоверные данные по сравнению с физиологическими показателями  $p < 0,05$ ; \*\* — достоверные данные по сравнению с физиологическими показателями  $p < 0,01$ .

Активность фермента у мужчин репродуктивного возраста была снижена в 1,76 раза (или на 56%) и составила  $1,29 \pm 0,13$  усл. ед., тогда как доля с повышенной активностью до  $3,05 \pm 0,29$  усл. ед. составила 20 % среди обследованных. Доля лиц среди обследуемого населения г. Тараз с активностью МПО на уровне физиологических пределов составила 32%, и среднее значение было на уровне  $2,28 \pm 0,31$  (табл. 2).

Проведенный корреляционный анализ показал, что накопление ПХБ во взвешенных частицах негативно влиял на активность миелопероксидазы в нейтрофилах крови. Выявлена корреляционная обратная достоверная связь между низкой активностью МПО и концентрацией ПХБ в атмосферном воздухе, которая была на уровне  $r = 0,82$ , при значимости связи  $p < 0,05$ .

Изменение активности МПО является фактором риска нарушения состояния иммунной системы. Высокий уровень МПО является более физиологичным, чем низкий, и свидетельствует о наличии компенсаторных процессов в организме у обследуемого населения. Снижение активности МПО может указывать на наличие эндотоксикоза и способствует развитию метаболических нарушений. Очевидно, что в реализации биологически активных свойств ПХБ участвуют основные регулирующие механизмы жизнедеятельности (трансформация, транскрипция, синтез белков).

Отклонения функциональных характеристик МПО могут повлечь за собой нестабильность метаболических процессов и привести к аномальным изменениям.

Полученные результаты свидетельствуют о длительном токсическом воздействии факторов среды обитания на системы, поддерживающие стабильность функциональной активности нейтрофилов. Активность МПО указывает на ее чувствительность к воздействию ксенобиотиков и биологической активности. С одной стороны, активность фермента может быть биологическим индикатором на внутриклеточном и популяционно-клеточном уровнях, характеризующих запуск окислительного, карбонильного и нитрующего стрессов. С другой стороны, свидетельствует о вероятности формирования компенсаторных и адаптивных механизмов в клетках организма непосредственно контактирующих с токсическими веществами.

**Выводы:**

1. Одним из механизмов повреждающего действия ПХБ и взвешенных частиц (TSP) в условиях г. Тараз на население является нарушение внутриклеточного метаболизма в нейтрофилах.

2. Активность миелопероксидазы в нейтрофилах свидетельствует о патогенетических механизмах в процессе приспособления организма к химическим нагрузкам.

3. Изменение активности МПО на внутриклеточном и популяционно-клеточном уровнях может являться одним из факторов риска нарушения состояния иммунной системы.

4. В качестве донозологической диагностики эколого-зависимых нарушений в состоянии здоровья населения предлагается скрининговый метод определения активности миелопероксидазы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 15–31)**

1. Конкабаева А.Е., Базельюк Л.Т. // *Вопр. мед. химии.* — 2002. — Т. 3, №48. — С. 293–295.
2. Намазбаева З.И., Базельюк Л.Т. // *Авт. свид-во СССР, №147412 от 12.01.87. Оpubл. в бюлл. №15.*
3. Панасенко О.М., Оситов А.Н., Шиллер Ю., Арнхольд Ю. // *Биохимия.* — 2002. — № 67. — С. 1071–1084.
4. Панасенко О.М., Чеканов А.В., Арнхольд Ю. и др. // *Биохимия.* — 2005. — № 70. — С. 1209–1217.
5. Панасенко О.М., Чеканов А.В., Власова И. И. и др. // *Биофизика.* — 2008. — № 53. — С. 573–581.
6. Панасенко О. М., Шпальтехольц Г., Шиллер Ю., Арнхольд Ю. // *Биол. мембраны.* — 2004. — № 21. — С. 138–150.
7. Панасенко О.М., Шпальтехольц Г., Шиллер Ю., Арнхольд Ю. // *Биохимия.* — 2006. — № 71. — С. 707–718.
7. Рахманин Ю.А., Литвинов Н.Н. // *Гиг. и санит.* — 2004. — №6. — С. 48–50.
9. Ревич Б.А., Сергеев О.В., Хаузер Р. // *Токсикол. вестник.* — 2006. — № 5. — С. 2–8.
10. Синицына О., Красовский Г.Н., Жолдакова З.И. // *Вестник РАМН.* — 2003. — №3. — С. 17–24.
11. Тыщенко Л., Гусева С.А. // *Врачеб. дело.* — 1989. — №3. — С. 49–51.
12. Титов В.Н. // *Биохимия.* — 2007. — №12. — С. 3–15.
13. Хейлоу Ф.Г., Кванглино Дж. Д. *Гематологическая цитохимия.* — М.: Медицина, 1983. — С. 320.
14. Эшфорд З.Н., Миллер К. I *Международная конференция «Здоровье детей и окружающая среда», Амстердам, 1998 г. (пер. с англ.)*

## REFERENCES

1. Konkabaeva A.E., Bazelyuk L.T. // Voprosy meditsinskoy khimii. — 2002. — Vol 3. — 48. — P. 293–295 (in Russian).
2. Namazbaeva Z.I., Bazelyuk L.T. USSR author's certificate, №147412 on 12.01.87. published in Bulletin №15 (in Russian).
3. Panasenko O.M., Osipov A.N., Shiller Yu., Arnkhol'd Yu. // Biokhimiya. — 2002. — 67. — P. 1071–1084 (in Russian).
4. Panasenko O.M., Chekanov A.V., Arnkhol'd Yu., et al. // Biokhimiya. — 2005. — 70. — P. 1209–1217 (in Russian).
5. Panasenko O.M., Chekanov A. V., Vlasova I. I., et al. // Biofizika. — 2008. — 53. — P. 573–581 (in Russian).
6. Panasenko O. M., Shpal'tekhol'ts G., Shiller Yu., Arnkhol'd Yu. // Biol. Membrany. — 2004. — 21. — P. 138–150 (in Russian).
7. Panasenko O.M., Shpal'tekhol'ts G., Shnlger Yu., Arnkhol'd Yu. // Biokhimiya. — 2006. — 71. — P. 707–718 (in Russian).
8. Rakhmanin Yu.A., Litvinov N.N. // Gig. i sanit. — 2004. — 6. — P. 48–50 (in Russian).
9. Revich B.A., Sergeev O.V., Khauzer R. // Toksikol. Vestnik. — 2006. — 5. — P. 2–8 (in Russian).
10. Sinitsyna O., Krasovskiy G.N., Zholdakova Z.I. // Vestnik RAMN. — 2003. — 3. — P. 17–24 (in Russian).
11. Tyshchenko L., Guseva S.A. // Vrachebnoe delo. — 1989. — 3. — P. 49–51 (in Russian).
12. Titov V.N. // Biokhimiya. — 2007. — P. 12: 3–15 (in Russian).
13. Kheylou F.G., Kvanglino Dzh. D. Hematologic cytochemistry. — Moscow: Meditsina, 1983. — 320 p. (in Russian).
14. Eshford Z.N., Miller K. I International Conference «Children health and environment». — Amsterdam, 1998 (translated from English) (in Russian).
15. Galijasevic S., Abdulhamid I., Abu-Soud H. M. // Free Radic. Biol. Med. — 2008. — № 44. — P. 1570–1577.
16. Hazen S. L., Hsu F. F., Mueller D. M. // J. Clin. Invest. — 1996. — №98. — P. 1283–1289.
17. Himmelfarb J., M. Menamin M. E., Loseto G., Heinecke J. W. // Free Radic. Biol. Med. 2001. — №3. — P. 1163–1169.
18. Furtmuller P. G., Burner U., Obinger C. // Biochemistry. 1998. — №37. — P. 17923–17930.
19. Kanofsky J. R. // J. Biol. Chem. — 1984. — №259. — P. 5596–5600.
20. Kettle A. J., Winterbourn C. C. // Redox Report. 1997. — №3. — P. 3–15.
21. Klebanoff S. J. // J. Leukoc. Biol. — 2005. — №77. — P. 598–625.
22. Lamb N. J., Gutteridge J. M., Baker C. et al. // Crit. Care Med. 1999. — №27. — P. 1738–1744.
23. Malle E., Marsche G., Arnhold J., Davies M. J. // Biochim. Biophys. Acta. 2006. — №1761. — P. 392–415.
24. Panasenko O.M., Arnhold J. // Free Radic. Res. — 1999. — № 30. — P. 479–487.
25. Panasenko O.M., Spalteholz H., Schiller J., Arnhold J. // Free Radic. Biol. Med. 2003. — №34. — P. 553–562.
26. Panasenko O.M., Vakhrusheva T., Tretyakov // Chem. Phys. Lipids. — 2007. — №149. — P. 40–51.
27. Pattison D., Davies M.J. // Cur. Med. Chem. — 2006. — №13. — P. 3271–3290.
28. Ruf J., Carayon P. // Arch. Biochem. Biophys. — 2006. — № 445. — P. 269–277.
29. Schultz J., Kaminker K. // Arch. Bio- chem. Biophys. — 1962. — №96. — P. 465–467.
30. Senthilmohan R., Kettle A. J. // Arch. Biochem. Biophys. — 2006. — № 445. — P. 235–244.
31. Sokolov A.V., Ageeva K.V., Pulina M.O. et al. // Free Radic. Res. — 2008. — №42. — P. 989–998.

Поступила 15.04.2016

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Намазбаева Зулкия Игеновна (Namazbaeva Z.I.),  
рук. лаб. экологич. биохимии, биофизики и генетики, проф.  
РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук. E-mail:  
zin9357@mail.ru.
- Досыбаева Гульжан Нурбековна (Dosybaeva G.N.),  
д-р мед. наук, проф. Международного казахско-турецкого  
ун-та им. Х. А. Яссави. E-mail: dosybaeva.gulzhan@mail.ru.
- Сабиров Жанбол Байжанович (Sabirov Zh.B.),  
науч. сотр. лаб. экологич. биохимии, биофизики и генетики,  
магистр естествознания РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР.  
E-mail: audacious\_zar@mail.ru.
- Байдаулет Иманали Оспанович (Baydaulet I.O.),  
д-р мед. наук, проф. Международного казахско-турецкого  
ун-та имени Х. А. Яссави.

УДК 613.62(574)

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

### СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАНИЯ С ПРОФЕССИЕЙ В КАЗАХСТАНЕ

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

Экспертиза связи заболевания с профессией является одним из определяющих моментов в профессиональной патологии. В соответствии с нормативно-правовыми актами Республики Казахстан экспертные вопросы решают профильные комиссии Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ СР РК. Сложные случаи определения генеза заболевания и конфликтные вопросы рассматриваются на Республиканской экспертной конфликтной комиссии по профессиональной патологии МЗ СР РК. Для полноценного проведения экспертизы связи заболевания с выполнением работником трудовых (служебных) обязанностей необходимо реализовать мероприятия по Концепции развития службы профессиональной патологии на 2016–2020 гг. [1,2].

**Ключевые слова:** экспертиза связи заболевания с профессией; профессиональная патология; структура профессиональных заболеваний.

Amanbekov U.A., Sakiev K.Z., Amanbekova A.U., Ibraeva L.K., Otarbaeva M.B., Dzhakupbekova G.M. **Contemporary aspects of examination concerning relationship of disease with occupation in Kazakhstan**

RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Examination of relationships between occupation and disease is a leading moment in occupational medicine. According to regulatory legal documents of Kazakhstan Republic, the examination topics are considered by professional committees of National center for industrial medicine and occupational diseases in Health and Social development Ministry of Kazakhstan Republic. Complex cases of diseases etiology and disputable matters are considered by Republic Expert dispute committee on occupational diseases of Health and Social development Ministry of Kazakhstan Republic. Complete examination of relationship between disease and workers' occupational (service) duties necessitates measures within a Concept of occupational therapy service development for 2016–2020.

**Key words:** examination of relationship between disease and occupation; occupational diseases; occupational diseases structure.

Анализ первичной заболеваемости четко отражает качество проведения периодических медицинских осмотров, сроки раннего выявления заболевания, наличие проведения профилактических мероприятий и своевременность направления работника на экспертизу.

Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан (НЦ ГТ и ПЗ) осуществляет научную, образовательную и медицинскую деятельность по вопросам гигиены, медицинской экологии, профессиональной патологии. НЦ ГТ и ПЗ и его филиалы являются единственной организацией, оказывающей специализированную профпатологическую помощь в Казахстане, и проводят экспертизу причинно-следственной связи заболевания с профессией в соответствии с законодательством республики.

НЦ ГТ и ПЗ имеет более чем полувековой опыт работы, медицинскую помощь оказывают высококвалифицированные специалисты. В соответствии с

нормативно-правовыми актами экспертные вопросы решают четыре профильные комиссии НЦ ГТ и ПЗ: терапевтическая, неврологическая, оториноларингологическая, хирургическая — так как профессиональная патология является междисциплинарной специальностью.

Согласно приказу Минздрава Республики Казахстан от 12.11.2009 г. № 705 «Об установлении Правил расследования случаев инфекционных и паразитарных, профессиональных заболеваний и отравлений населения» и приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 23.6.2015 г. № 440 «Об утверждении Правил расследования случаев инфекционных и паразитарных, профессиональных заболеваний и отравлений населения» сложные случаи определения генеза заболевания и конфликтные вопросы рассматриваются Республиканской экспертной профпатологической конфликтной комиссией. В состав комиссии вошли представители Комитета труда и социальной защиты населения МЗ СР РК, Комитета защиты прав потребителя МНЭ РК, профсоюза, профессора (заве-

дующие кафедрами и курсами гигиены труда, профессиональной патологии, общей врачебной практики) медицинского университета.

Впервые в 2015 г. законом Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам здравоохранения» № 299-V ЗРК от 06.04.2015 г. в Кодекс Республики Казахстан от 18.09.2009 г. «О здоровье народа и системе здравоохранения» была введена «экспертиза связи заболевания с выполнением работником трудовых (служебных) обязанностей».

Экспертиза связи заболевания с профессией является кропотливым трудом, проводится на основании детального ознакомления с профессиональным маршрутом, данными санитарно-эпидемиологической ха-

рактеристики условий труда — характером выполняемой больным работы и объективного подтверждения наличия профессиональных вредностей и уровней их воздействия; учета продолжительности вредного стажа, результатов анализа данных об обращаемости по амбулаторной карте или выпискам из историй болезни; выявления в клинической картине комплекса клинико-функциональных, гематологических, биохимических, иммунологических, рентгеноморфологических и других изменений, характерных для данной формы профессионального заболевания.

По данным Агентства по статистике в 2015 г. число экономически активного населения 8 575 тыс. человек, во вредных условиях работают 391, 2 тыс. человек. В республике функционируют около 20 тыс. промыш-

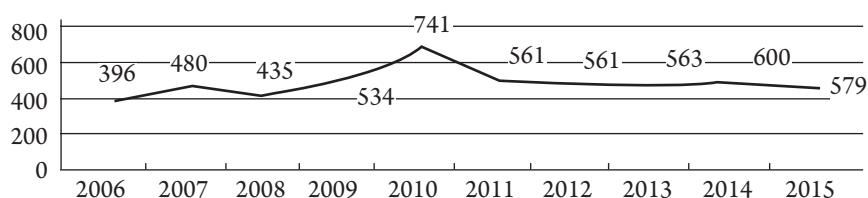


Рис. 1. Количество больных с впервые выявленной профессиональной патологией за 2006–2015 гг.

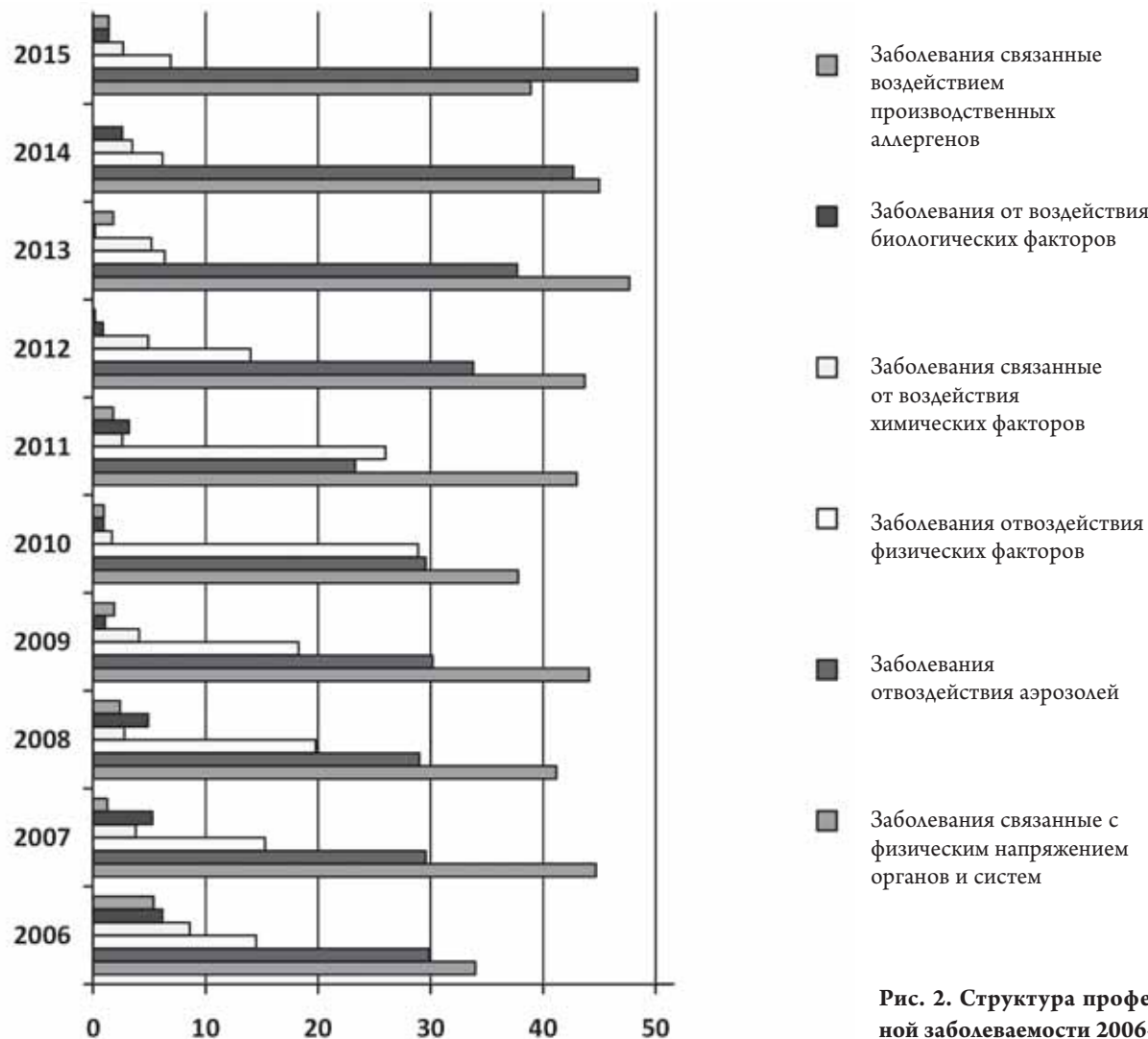


Рис. 2. Структура профессиональной заболеваемости 2006–2015 гг.



ленных предприятий различных форм собственности крупного, среднего и малого бизнеса.

В соответствии с данными НЦ ГТ и ПЗ за 10 лет с 2006 по 2015 гг. по республике выявлен 5451 больной с профзаболеваниями (ПЗ). В 2006 г. в стране впервые установлено ПЗ у 396 человек, в 2010 г. отмечается увеличение числа больных на 87,1 %, что было связано с закрытием рудника в Восточно-Казахстанской области и увеличением числа направленных на экспертизу больных (рис. 1). В 2011 г. отмечается снижение числа больных с ПЗ, и в течение пяти лет от 561 до 600 больным в год впервые устанавливаются ПЗ.

Анализ числа больных с впервые установленными ПЗ за 10 лет по регионам показал наиболее высокие уровни в Восточно-Казахстанской области (от 123 до 385 человек в различные годы) и Карагандинской области (от 271 до 410 больных в различные годы), где располагаются предприятия угольной, горнорудной и металлургической промышленности с вредными и опасными условиями труда. Тогда как в таких областях, как Актюбинская, Атырауская, Западно-Казахстанская, Мангыстауская с развитым нефтегазовым сектором ежегодно не устанавливается ни одно ПЗ или устанавливаются единичные случаи.

Структура профессиональной заболеваемости в течение 2006–2014 гг. показала, что заболевания, связанные с физическим перенапряжением отдельных систем и органов, занимали первое место (34,0–47,7%), на втором — заболевания от воздействия промышленных аэрозолей (23,3–38%) (рис. 2), на третьем — заболевания от воздействия физических факторов (6,4–28,9%), далее — заболевания от воздействия химических факторов (1,7–6,2%). Заболевания, связанные с воздействием производственных аллергенов и действием биологических факторов, составили от 0,2% до 5,4%.

В 2015 г. в структуре ПЗ на 1-е ранговое место вышли заболевания от воздействия промышленных аэрозолей — 48,4%, на 2-м месте — заболевания связанные с перенапряжением отдельных систем и органов — 38,9%, на 3-м — заболевания от воздействия физических факторов — 6,9%, на 4-м — заболевания от воздействия химических факторов — 2,7%, заболевания, связанные с воздействием производственных аллергенов составили 1,7%, и заболевания, вызванные действием биологических факторов — 1,4%.

Влияние комплекса вредных факторов производственной среды, таких как запыленность, загазованность, шум, подъем и перенос тяжести, обуславливает частое одновременное развитие у одного и того же больного патологии органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы и органов слуха. По данным анализа профессиональной заболеваемости за 10 лет (2006–2015 гг.), отмечается увеличение числа лиц с сочетанной патологией с 2006 по 2012 гг. (с 25,9 до 81,2%) и в течение последних лет уменьшение удельного веса сочетанных ПЗ до 44,0% за 2015 г. Увеличение числа больных с соче-

танной патологией в 2011–2012 гг. было связано с направлением на первичную экспертизу большого числа работников угольной промышленности, труд которых до настоящего времени является опасным, и связан не только с пылью и шумом но и со значительными физическими нагрузками.

Анализ возраста больных с впервые установленным ПЗ в 2015 г. показал, что 79,6% больных обнаружено в возрасте 41–60 лет.

При распределении пациентов по стажу выявлено, что наибольшее число больных (26,9%) имели стаж 16–20 лет, 19,7% — стаж 21–25 лет, 17,1% — 31–35 лет трудовой деятельности во вредных условиях, т. е. они являлись высокостажированными работниками.

Наиболее высокие показатели ПЗ отмечаются на предприятиях горнодобывающей (77%) и угольной (12,8%) промышленности. Удельный вес ПЗ работников химической промышленности составляет 4,0%, металлургической — 3,1%, здравоохранения — 1,2%, нефтегазовой — 0,3%, и строительной — 0,2%.

Наибольшее количество больных с впервые установленными ПЗ регистрируются по предприятиям: ТОО «Корпорация Казахмыс» (54,6%); АО «Арселор Миттал Темиртау» (14,3%); ТОО «Казцинк» (11,4%); ТОО «Востокцветмет» (7,8%), ЖФ ТОО «Казфосфат» (3,5%).

За 2015 г. из впервые направленных на экспертизу связи заболевания с профессией у 69,7% больных установлено ПЗ, 15,8% взяты в контрольную группу, и у 10% больных заболевание не связано с профессией.

В случаях несогласия с решением профильных экспертных комиссий по профессиональной патологии НЦ ГТ и ПЗ работники имеют право обращаться в Республиканскую экспертную конфликтную комиссию по профессиональной патологии (РЭКПП), Комитет контроля качества медицинской и фармацевтической деятельности МЗ СР РК. Так, сложные случаи определения генеза заболевания и конфликтные вопросы рассматриваются на РЭКПП. В течение 2015 г. данной комиссией рассмотрено 12 обращений от 9 пациентов: 6 обращений по поводу несогласия с общим характером выявленных заболеваний (из них один случай по решению суда); 3 обращения предприятий по поводу несогласия с установленным диагнозом ПЗ.

Из всех разобранных случаев на РЭППК четыре жалобы признаны необоснованными, а решение экспертных комиссий признано правильным и обоснованным; по трем жалобам установлено ПЗ; в двух случаях запрошены дополнительные документы.

Таким образом, очевидно, что регистрируемый уровень ПЗ не отражает истинной ситуации и не адекватен состоянию условий труда в современном Казахстане. Вредные условия труда имеются в нефтехимическом секторе, железнодорожном транспорте, на всех предприятиях горнорудной промышленности, но из этих производств больных на экспертизу связи заболевания с профессией не направляют.

Это связано с незаинтересованностью работодателя в выявлении ПЗ в связи с перспективами увеличения страховых выплат; некачественным проведением аттестации рабочих мест и периодических медицинских осмотров по результатам государственных закупок; отсутствием системы оценки, контроля и управления профессиональными рисками на рабочем месте и сокрытием имеющихся рисков развития профессиональных заболеваний; расторжением трудовых отношений при заболевании работника; нежеланием работодателя реализовать определенные действующим законодательством социальные гарантии.

Для полноценного проведения экспертизы связи заболевания с выполнением работником трудовых (служебных) обязанностей необходимо продолжить начатые мероприятия по реализации Концепции развития службы профессиональной патологии на 2016–2020 гг.: усилить межсекторальное и межведомственное взаимодействие по вопросам охраны здоровья работающего населения с областными акиматами и работодателями по открытию медицинских пунктов на предприятиях, оценке профессиональных рисков, улучшению условий труда, введению изменений в нормативно-правовые акты — правила составления санитарно-эпидемиологических характеристик условий труда, выведению из государственного закупа услуг, касающихся здоровья населения: проведение аттестации рабочих мест и медицинских осмотров.

#### **Заключение.**

*Качественное проведение периодических медицинских осмотров, своевременные профилактические мероприятия, раннее выявление заболевания, своевременность направления работника на экспертизу и целенаправленные реабилитационные мероприятия будут способствовать трудовому долголетию работников, работающих во вредных и опасных условиях труда.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан», рассчитанная на 2011–2015 гг.
2. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» на 2016–2020 гг.

#### REFERENCES

1. Governmental program of healthcare development in Kazakhstan Republic «Salamatty Kazakhstan» over 2011–2015 (in Russian)
2. Governmental program of healthcare development in Kazakhstan Republic «Densaulyk» over 2016–2020 (in Russian)

Поступила 15.04.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Аманбеков Укен Ахметбекович (Amanbekov U.A.),*  
зав. научно-клинич. отд., гл. науч. сотр. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, проф. E-mail: amanbekova@mail.ru.

*Сакиев Канат Зекенович (Sakiev K.Z.),*  
дир. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук  
*Аманбекова Айгуль Укеновна (Amanbekova A.U.),*  
зам. дир. по клинич. работе, гл. внешт. профпатолог МЗ СР РК, д-р мед. наук, проф. E-mail: amanbekova@mail.ru.

*Ибраева Лязат Катаевна (Ibraeva L.K.),*  
зам. дир. по науч. работе РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, доц. E-mail: lyazat1967@mail.ru.

*Отарбаева Марал Балтабаевна (Otarbaeva M.B.),*  
зав. отд. менеджмента науч. исследований РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, доц. E-mail: m\_otarbaeva@mail.ru

*Джакупбекова Гульмира Мухаметкалиевна (Dzhakupbekova G.M.),*  
зав. медико-информационно-аналитич. отд. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР. E-mail: g.jakupbekova@mail.ru.

УДК 617.7:613.6:546.296 (574.24)

<sup>1</sup>Мухаметжанова З.Т., <sup>1</sup>Сакиев К.З., <sup>2</sup>Амреева К.Е., <sup>1</sup>Диханова З.А., <sup>1</sup>Алтаева Б.Ж., <sup>2</sup>Петров В.И.

#### **АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СЕЛА КАЛАЧИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан, ул. Мустафина 15, г. Караганда, Казахстан, 100017

<sup>2</sup> Карагандинский государственный медицинский университет, ул. Гоголя, 40, г. Караганда, Казахстан, 480012

В статье представлены результаты санитарно-гигиенического мониторинга загрязнения атмосферного воздуха с. Калачи Акмолинской области. Полученные данные показывают, что загрязнение атмосферного воздуха по содержанию оксида углерода превышало 2 ПДК до 2 раз, озона — до 2–4 ПДК и бензола — до 6,3–11 ПДК. Ра-

диационные исследования подтверждают, что внутреннее облучения радоном является основным источником облучения населения. Средний уровень объемной активности радона в помещениях примерно в 10 раз превышает предельно-допустимый уровень.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух; питьевая вода; почва; пищевые продукты; ретроспективный анализ; химическое загрязнение; радон.

<sup>1</sup>Muhametzhanova Z.T., <sup>1</sup>Sakiev K.Z., <sup>2</sup>Amreeva K.E., <sup>1</sup>Dikhanova Z.A., <sup>1</sup>Altaeva B.Zh., <sup>2</sup>Petrov V.I. **Topical ecologic hygienic problems of Kalachi settlement in Akmolinsk region**

<sup>1</sup>RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

<sup>2</sup> Karaganda State Medical University, 40, Gogol st., Karaganda, Kazakhstan, 100008

The article covers results of sanitary hygienic monitoring of ambient air pollution in Kalachi town of Akmolinsk region. The data obtained demonstrate that ambient air pollution exceeded MAC for carbon oxide up to 2 times, that for ozone — up to 2–4 times, that for benzene — up to 6.3–11 times. Radiation studies support that internal irradiation with radon is a major radiation source for population. Average volume activity of radon in chambers is nearly 10 times over the MAC.

**Key words:** ambient air; drinkable water; soils; foods; retrospective analysis; chemical pollution; radon.

На территории Казахстана накоплено более 20 млрд. тонн отходов производства (в том числе 6,7 млрд. тонн токсичных), при этом наблюдается тенденция к их увеличению [1].

В последние десятилетия значительно увеличились масштабы распространения радиоактивных элементов, в первую очередь, за счет техногенного воздействия на окружающую среду. По результатам большого числа исследований, проведенных в различных странах, было установлено, что радон и дочерние продукты радона (ДПР) вносят значительный вклад в суммарную дозу облучения населения. Уровень радона в природном газе составляет 1850 Бк/м<sup>3</sup>. Средняя концентрация в атмосфере США составляет 10 Бк/л на высоте 1 м от поверхности. Количество атмосферного радона убывает с высотой. Из-за достаточно большого периода полураспада (3,8 сут.) радон более или менее равномерно распределяется в тропосфере. Высокие концентрации радиоактивного газа отмечаются в непроветриваемых горных выработках, подвалах [2–4].

Опасность радона для здоровья человека обусловлена в первую очередь его ДПР. При дыхании радон и ДПР, находящиеся в воздухе, попадают в респираторную систему человека. В силу своих физико-химических свойств ДПР удерживаются в организме до полного радиоактивного распада. Облучение органов и тканей респираторной системы  $\alpha$ -частицами, излучаемыми ДПР, приводят к развитию злокачественных новообразований [5,7].

По данным ряда авторов радон вызывает поражение сосудистых стенок, что может способствовать развитию гипертонической болезни. Не исключено, что дальнейшее развитие процесса может привести к ускоренному формированию атеросклеротических изменений, патологии со стороны центральной нервной системы (неврозы, энцефалопатии) [6,8].

Село Калачи Ақмолинской области с численностью населения 680 человек входит в Красногорский сель-

ский округ и находится в 600 м от бывшего пос. городского типа Красногорск, где проживали 6,5 тыс. населения (преимущественно шахтеры). Ныне это — пос. Красногорский с населением 130 человек. Поселок относился к рудопромышленному управлению бывшего СССР. С 60-х до 90-х гг. прошлого века близ поселка добывалась урановая руда. С распадом Советского Союза добыча урана была прекращена в 1991–1992 гг., шахты были закрыты и декультированы.

**Цель исследования:** изучить состояние окружающей среды населенных мест и воздуха жилых помещений с. Калачи Ақмолинской области.

**Материалы и методики.** В период с апреля 2013 г. по апрель 2015 г. был проведен санитарно-гигиенический мониторинг воздуха жилых помещений Центром санитарно-эпидемиологической экспертизы Ақмолинской области. Объектом исследования явились питьевая вода, атмосферный воздух, пищевые продукты, почва населенных мест и воздух в жилых помещениях с. Калачи.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Были проанализированы ретроспективные данные о качестве воды за 2005–2015 гг., данные центра санитарно-эпидемиологической экспертизы Есильского района Ақмолинской области. Для получения данных о состоянии атмосферного воздуха проведено 3755 проб по 19 химическим веществам, воздуха закрытых помещений (жилые помещения) — 3755 проб по 21 химическому веществу.

Для характеристики радиационной обстановки в регионах проведены замеры воздушной среды жилых помещений на содержание радона. Для определения загрязнения почвенного покрова отобрано 29 проб: на содержание сульфатов — 6 проб, на содержание токсических элементов — 23 пробы. Для исследования загрязнения водной среды было отобрано 42 пробы воды.

В результате исследований в с. Калачи установлен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха

(содержание оксида углерода достигло 2 ПДК, озона — 2–4 ПДК, бензола — от 6–11 ПДК). Установлено превышение содержания оксида углерода только в одной точке на 2 ПДК, в других точках превышения ПДК не выявлено. Другие химические ингредиенты в атмосферном воздухе и воздухе жилых помещений также не превышали ПДК.

Оценка качества питьевой воды показала, что общая жесткость питьевой воды в с. Заречное за исследуемые годы варьирует от 8,9 до 14,5 мг-экв/л. (среднегодовой показатель составил 10,7 мг-экв/л (при норме не более 7 мг-экв/л)). В с. Иглик пробы питьевой воды были взяты из частной скважины: общая жесткость воды в данном населенном пункте за исследуемые годы варьируется от 14,0 до 15,5 мг-экв/л. Среднее годовое превышение общей жесткости от нормы составило 14,8 мг-экв/л (при норме не более 7 мг-экв/л). Кроме того, установлено превышение содержания хлоридов на 1,5 ПДК.

По полученным данным лабораторных исследований уровень радионуклидов в воде из источников питьевого водоснабжения за последние пять лет не превышал установленных нормативов, и составил в 2006 г. по суммарной альфа-активности 0,002 Бк/м<sup>3</sup>, бета-активности — 0,02 Бк/м<sup>3</sup>. Средняя удельная активность радона — 222 1,1 Бк/м<sup>3</sup>.

По данным лабораторных исследований продуктов питания на содержание радионуклидов с 2013 по 2015 гг. случаев превышения предельно допустимых уровней зарегистрировано не было.

Облучение населения за счет природных источников ионизирующего излучения во многом зависит от содержания природных радионуклидов в среде обитания человека (воздух, почва, строительные материалы и прочее). В 2013–2015 гг. количество обследованных очагов с превышением предельно-допустимой концентрации радона в помещениях жилых и общественных зданий (школах) составило 133 единицы. Замеры проводились от 3 до 6 дней (в течение дня).

При анализе результатов измерения эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) радона регламентировалась в соответствии с требованиями «Норм радиационной безопасности», согласно которым среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений эксплуатируемых зданий не должно превышать 200 Бк/м<sup>3</sup> [9].

По данным исследований 2013 г. (весна) превышение радона достигло 2,5 ПДК, в 2014 г. показатели величины объемной активности радона в жилых помещениях составили весной 2–4,5 ПДК, осенью — до 5 ПДК. Установлено, что в зимний период 2015 г. в этих очагах превышение достигло 2–12 ПДК, что связано с плохой проветриваемостью жилых помещений. За исследуемый период в общеобразовательной школе (спортивный зал, кабинет труда) и спальном помещении мини-центра с. Калачи также установлено превышение объемной активности радона в пределах 2–3 ПДК.

Таким образом, повышенное значение содержания радона было отмечено в 44,4% зданий — 200–400 Бк/м<sup>3</sup>, в 55,6% зданий — свыше 400 Бк/м<sup>3</sup>.

Для оценки уровня облучения был произведен пересчет ЭРОА в дозу внутреннего облучения радоном [9].

В 2013 г. среднегодовая концентрация радона составила 683,6 Бк/м<sup>3</sup>, соответственно уровень годовой эффективной дозы составил 18,3 мЗв в год. В 2014 г. среднегодовая концентрация радона составила 646,8 Бк/м<sup>3</sup>, доза облучения — 17,4 мЗв в год. В 2015 г. среднегодовая концентрация радона — 858 Бк/м<sup>3</sup>, уровень годовой эффективной дозы — 23,0 мЗв в год.

#### **Выводы:**

1. Внутреннее облучение радоном в помещениях является основным источником облучения населения. Средний уровень объемной активности радона в помещениях в 10 раз превышает предельно допустимый уровень.

2. Радиоактивное излучение является потенциальной опасностью, поэтому оно требует постоянного пристального внимания и самого открытого обсуждения.

3. В ближайшее время планируется проведение дальнейшей работы по анализу возникших проблем радиозащиты и радиационной безопасности населения данного региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 8,9)

1. Абдулаева А.С. // Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов. — 2009. — Т. 1. — С. 89–96.
2. Аркин Р.Н., Кашипова Н.А. // Вестник магистратуры. — 2013. — № 3(18). — С. 6–8.
3. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. — Алматы, 2012. — С. 75.
4. Ненахова Е.В., Макаров О.А., Черняго Б.П., Синицкий В.В., Минаев Э.А. // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. — 2006. — № 6 (52). — С. 191–193.
5. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. // Методы оценки соответствия. — 2009. — № 11. — С. 8–10.
6. «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015 г. № 155 // Инф.-правовая система «Әділет».
7. Сраубаев Е.Н., Серик Б., Ердесов Н.Ж., Шинтаева Н.У. // Мед. и экология. 2014. — №1. — С. 17–19.

#### REFERENCES

1. Abdulaeva A.S. // Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti promyshlennno-transportnykh kompleksov. — 2009. — 1. — P. 89–96 (in Russian).
2. Arkin R.N., Kashipova N.A. // Vestnik magistratury. — 2013. — 3 (18). — P. 6–8 (in Russian).
3. Methodic recommendations on complex examinations and evaluation of environmental pollution in regions exposed to intense anthropogenous influence. — Almaty, 2012. — 75 p. (in Russian).

4. Nenakhova E.V., Makarov O.A., Chernyago B.P., Sinitskiy V.V., Minaev E.A. // Byulleten' VSNTs SO RAMN. — 2006. — 6 (52). — P. 191–193 (in Russian).

5. Rakhmanin Yu.A., Novikov S.M., Shashina T.A., Skvortsova N.S. // Metody otsenki sootvetstviya. — 2009. — 11. — P. 8–10 (in Russian).

6. «Sanitary epidemiologic requirements to radiation safety» Order of National Economy Minister of Kazakhstan Republic on 27.02.2015 N 155. Information legal system «Edilet» (in Russian).

7. Sraubaev E.N., Serik B., Erdesov N.Zh., Shintaeva N.U. // Meditsina i ekologiya. — 2014. — 1. — P. 17–19 (in Russian).

8. Wang F, Zhang Zh., Ancora M., Deng X. and Zhang H. // The Scientific World J. Vol. 2013, Article ID 626989, 5 p.

9. Stewart H. // Publicity J. of building appraisal. Vol. 2005. — N 2. — P 164–176.

Поступила 02.11.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мухаметжанова Зауреш Танатовна (Muhametzhanova Z.T.),  
рук. лаб. физиологии труда и эргономики РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, канд. мед. наук. E-mail: zauresh\_m\_t@mail.ru.

Сакиев Канат Земенович (Sakiev K.Z.),  
дир. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук.  
Амреева Кымбат Ералиевна (Amreeva K.E.),  
доц. каф. гиги. питания, общ. гиги. и экологии КГМУ. E-mail: kymbatamreeva@mail.ru.

Диханова Зауре Амангельдиевна (Dikhanova Z.A.),  
ст. науч. сотр. лаб. физиол. труда и эргономики НЦГТ и ПЗ МЗ и СР РК.

Алтаева Баян Женисовна (Altaeva B.Zh.),  
науч. сотр. лаб. физиол. труда и эргономики РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР. E-mail: bayan\_85@mail.ru.

Петров Виктор Иванович (Petrov V.I.),  
доц. каф. гиги. питания, общей гиги. и экологии КГМУ.

УДК 616.831:159.942 (574.54)

Отарбаева М.Б., Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Миянова Г.А., Шадетова А.Ж.

### КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

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

Изучены особенности когнитивного статуса и эмоционального профиля при церебральной патологии у жителей пос. Шиели. Представлены клинические проявления и тяжесть течения цереброваскулярных заболеваний жителей пос. Шиели.

**Ключевые слова:** психологическое здоровье; когнитивный статус; церебральная патология; Приаралье.

Otarbaeva M.B., Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Miyanova G.A., Shadetova A.Zh. **Cognitive disorders in cerebrovascular diseases in population of Priaralie**

RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The authors studied features of cognitive state and emotional profile in cerebrovascular diseases of Shieli settlement inhabitants. Clinical manifestations and cerebrovascular diseases severity among the inhabitants are presented.

**Key words:** mental health; cognitive state; cerebral diseases; Priaralye.

В последние годы в Казахстане много внимания уделяется Приаралью. Особое внимание ученых и работников здравоохранения привлекают проблемы качества состояния психического здоровья населения в экологически неблагоприятных регионах Казахстана. Исследованиями ведущих ученых стран СНГ доказано наличие негативного воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье различных групп населения [1–3].

В настоящее время чрезвычайно широко распространены во всех экономически развитых странах мира цереброваскулярные заболевания, которые относятся к «болезням цивилизации». Повышение качества диагностики и эффективности лечения цереброваскулярных заболеваний привело к выявлению большего числа пациентов с хронической прогрессирующей недостаточности мозгового кровообра-

щения. Данная патология рассматривается как один из факторов риска развития когнитивных и эмоциональных нарушений [4–6].

Цереброваскулярная патология характеризуется многоочаговым или диффузным поражением головного мозга, проявляется в виде комплекса неврологических и нейропсихических расстройств. Основными проявлениями цереброваскулярной патологии служат нарушения когнитивных (познавательных) функций, аффективные расстройства, полиморфные двигательные нарушения, включающие пирамидные, энтропирамидные, псевдобульбарные недостаточности, а так же вегетативную дисфункцию [7,8].

Все вышесказанное обосновывает необходимость принятия мер для диагностики и улучшения здоровья населения, особенно в местностях с повышенной загрязненностью окружающей среды, в частности, населения Приаралья. По постановлению Верховного совета РК от 18 января 1992 г. «О неотложных мерах по коренному преобразованию условий проживания Приаралья» Казахстанская часть Приаралья объявлена зоной экологического бедствия. По классификации экологически неблагоприятных территорий пос. Шиели Кызылординской области относится к зоне экологического кризиса.

**Цель исследования:** изучение признаков когнитивных нарушений при цереброваскулярной патологии населения пос. Шиели.

**Материалы и методики.** В рамках реализации НТП «Комплексные подходы управления состоянием здоровья населения Приаралья» проведены клинические исследования на территории пос. Шиели Кызылординской области.

Критерием включения населения в обследование являлись длительность проживания в зоне экологического бедствия не менее 5 лет, отсутствие контакта на рабочем месте с производственными факторами выше 2 класса вредности и опасности. Критерием исключения были лица младше 18 лет и старше 69 лет, а также работающие во вредных условиях с производственными факторами выше 2 класса вредности и опасности и инвалиды II группы.

Для диагностики заболеваний нервной системы в исследовании включались жалобы больного, анамнез заболевания, объективные данные клинико-неврологического статуса с протокола скрининг-исследования и результаты инструментальных исследований из амбулаторных карт (ультразвуковое дуплексное сканирование брахиоцефального ствола, транскраниальная доплерография сосудов шеи и головного мозга для определения наличия атеросклеротических бляшек, стеноза внутренних сонных артерий и позвоночной артерии).

Для выявления признаков когнитивных и эмоциональных нарушений были использованы стандартные, адаптированные в научных психологических лабораториях тесты психоневрологического института им. Бехтерева, Санкт-Петербург. В комплекс вошли пси-

хологические тесты, оценивающие объем внимания, виды памяти.

Полученные результаты статистически обработаны по программе электронных таблиц EXCEL в системе WINDOWS. Статистическая, геометрическая и спектральная обработка кардиоинтервалограмм осуществлялась по программе ИСКИМ-6.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В пос. Шиели было обследовано 961 человек, из них 421 мужчина, 540 женщин. Среди обследованных 408 человек (43%) были здоровы, у 553 человек (57%) выявлена патология нервной системы и определена по классам МКБ: с цереброваскулярными заболеваниями (ЦВЗ) — 270 человек (49%), с вертеброгенной патологией — 252 человека (45%), с энцефалопатией — 22 человека (4%), с различными нейропатиями — 9 (2%); также были единичные случаи с синдромом Денди-Уокера и эпилепсией.

В результате частотного анализа у женщин чаще, чем у мужчин выявлены ЦВЗ (153 (48%) и 117 (49%) случаев соответственно). Вертеброгенная патология выявлена у 102 (42%) мужчин и у 140 (45%) женщин, различные нейропатии — у 7 (3%) мужчин и у 2 (1%) женщин, синдром Денди-Уокера и эпилепсия — в единичном случае у женщин.

У подавляющего большинства обследованных (73% случаев) с цереброваскулярной патологией имелось сочетание атеросклероза и артериальной гипертензии, 59% больных имели стенизирующий атеросклероз. Частота атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий (БЦА) при цереброваскулярной патологии у мужчин составляет более 87%. Это свидетельствует о том, что атеросклероз является одним из важнейших факторов развития цереброваскулярной патологии. Следует отметить, что стенозирование церебральных артерий у мужчин составило 63%.

Следовательно, стенозирование БЦА, возможно, ухудшает течение цереброваскулярной патологии, поэтому можно говорить о том, что стеноз БЦА является одним из ключевых факторов в развитии цереброваскулярной патологии. Артериальная гипертензия разной степени наблюдалась у большинства больных. В прогрессировании дисциркуляторной патологии одним из важнейших факторов являлась артериальная гипертензия 3-й степени (75%). Аналогичная ситуация наблюдалась у женщин.

Исследование состояния когнитивной функции выявило, что у мужчин при дисциркуляторной патологии средние величины долговременной памяти на слова и числа достоверно снизились и составили 0,4 (0,3) усл. ед. и 0,3 (0,2) усл. ед. соответственно по сравнению с показателями кратковременной памяти на слова 0,5 (0,4) усл. ед. и числа 0,4 (0,3) усл. ед. ( $p < 0,01$ ).

Такие же сдвиги наблюдались и у женщин. Средние величины кратковременной и долговременной памяти на слова и числа снизились достоверно до 0,5 (0,4)

усл. ед. и 0,4 (0,3) усл. ед. ( $p < 0,01$ ), кратковременная память на слова 0,5 (0,4) усл. ед. и на числа 0,3 (0,3) усл. ед. При этом замедление когнитивных процессов сопровождалось снижением гибкости мышления, нарушением памяти, которые не распространялись на текущие события жизни и связаны с затруднением воспроизведения информации. Нарушение кратковременной памяти характеризовалось затруднением восприятия текущих событий. Следовательно, у больных с цереброваскулярной патологией населения пос. Шиелы когнитивные нарушения сопровождались достоверным снижением и кратковременной, и долговременной памяти на слова и числа.

Средняя величина объема внимания у мужчин достоверно снизилась ( $p < 0,05$ ). У женщин отличия были более выраженными ( $p < 0,02$ ). Согласно результатам тестов на объем внимания у мужчин, средняя величина ( $M_e$ ) составила 4,5 (минимум 3). У женщин отличия были более выраженными и достоверными ( $p < 0,02$ ). Следовательно, состояние памяти и объем внимания равномерно падали с нарастанием тяжести заболевания.

Цереброваскулярная патология характеризовалась выраженными когнитивными нарушениями, которые определяли особенности клинических проявлений и этапы прогрессирования основного заболевания.

Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать о преобладающей роли церебрального кровотока как ключевого фактора в развитии церебральной патологии.

#### Выводы:

1. Ведущую роль в развитии цереброваскулярной патологии занимают стенозирующий атеросклероз брахиоцефальных сосудов и артериальная гипертензия, они же могут быть одним из основных диагностических критериев прогрессирования цереброваскулярной патологии.

2. Цереброваскулярная патология характеризовалась выраженными когнитивными нарушениями и проявлялась достоверным снижением кратковременной и долговременной памяти на слова и числа на фоне выраженных клинических проявлений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апсаликов Р.К., Ибраева Ж.Б., Пивина Л.М. и др. // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности: тез. докл. науч. конф. — М., 2014. — №1. — С. 17–23.
2. Белецкая Н.П., Пузанов А.В., Лиходумова И.Н. и др. // Мир науки, культуры, образования. — 2009. — №2 (14). — С. 13–17.
3. Зотина Т.А., Медведева М.Ю., Трофимова Е.А. и др. // 7-й съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность: тез. докл. — М., 2014. — С. 257.
4. Иванец Н., Царенко Д., Боброва М. и др. // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. — 2012. — № 1. — С. 52–57.

5. Оракбай Л.Ж., Омарова М.Н., Бекшин Ж.М. и др. // М-алы 18-й междунар. науч. конф. — Нетания, 2014. — С. 127–132.

6. Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Гурвич В.Б. и др. // Гиг. и санит. — 2015. — № 2(94). — С. 31–35.

7. Рахманин Ю.А., Синицына О.О. // Гиг. и санит. — 2013. — №5. — С. 4–10.

8. Таныухина О.Н., Ланге Е.К., Колесников Л.Е. и др. // М-алы 3-й междунар. науч.-практ. конф. в рамках форума «Безопасность и связь». — Казань, 2014. — Ч. 2. — С. 865–872.

#### REFERENCES

1. Apsalikhov R.K., Ibraeva Zh.B., Pivina L.M., et al. Mediko-biologicheskie problemy zhiznedeiatel'nosti: tez. dokl. nauch. konf. — Moscow, 2014; 1. — P. 17–23 (in Russian).
2. Beletskaya N.P., Puzanov A.V., Likhodumova I.N., et al. // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. — 2009. — 2 (14). — P. 13–17 (in Russian).
3. Zotina T.A., Medvedeva M.Yu., Trofimova E.A., et al. // 7th Congress on radiation research (radiobiology, radioecology, radiation safety): synopsis. — Moscow, 2014. — 257 p. (in Russian).
4. Ivanets N., Tsarenko D., Bobrova M., et al. // Nevrologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika. — 2012. — 1. — P. 52–57 (in Russian).
5. Orakbay L.Zh., Omarova M.N., Bekshin Zh.M., et al. // Materials of 18th International scientific conference. — Netania, 2014. — P. 127–132 (in Russian).
6. Privalova L.I., Katsnel'son B.A., Gurchich V.B., et al. // Gig. i sanit. — 2015. — 2(94). — P. 31–35 (in Russian).
7. Rakhmanin Yu.A., Sinitsyna O.O. // Gig. i sanit. — 2013. — 5. — P. 4–10 (in Russian).
8. Tanyukhina O.N., Lange E.K., Kolesnikov L.E., et al. // Materials of 3rd International scientific and practical conference within forum «Safety and communications». — Kazan', 2014; Part 2. — P. 865–872 (in Russian).

Поступила 01.06.2015

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Отарбаева Марал Балтыбаевна (Otarbaeva M.B.),  
рук. менеджмента сл. научных иссл. Нац. центра гиг. труда и профзаболеваний МЗ и СР, д-р мед. наук, доц.
- Баттакова Шарбану Баттаковна (Battakova Sh.B.),  
рук. лаб. проф. неврологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, проф. E-mail: Sharbanu\_Battakova@mail.ru.
- Аманбеков Укен Ахметбекович (Amanbekov U.A.),  
гл. науч. сотр. лаб. проф. неврологии Нац. центра гиг. труда и профзаболеваний МЗ и СР, д-р мед. наук, проф.
- Миянова Гульрайхан Абдурахмановна (Miyanova G.A.),  
вед. науч. сотр. лаб. проф. неврологии Нац. центра гиг. труда и профзаболеваний МЗ и СР, канд. мед. наук. E-mail: gulrayhan@bk.ru.
- Шадедова Алмагул Женисовна (Shadetova A.Zh.),  
рук. лаб. экологич. физиологии Нац. центра гиг. труда и профзаболеваний МЗ и СР, канд. мед. наук.

УДК 610.63:613.1 (574.54)

Ибраева Л.К., Батырбекова Л.С., Газизова А.О., Мутайхан Ж., Абитаев Д.С., Атшабарова С.Ш., Алешина Н.Ю.

**СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ НА ПРИМЕРЕ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

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

Приведены данные социального опроса и медико-биологического исследования состояния здоровья населения пос. Иргиз и г. Шалкар Актюбинской области, дана оценка заболеваемости терапевтического профиля по системам среди обследованного населения. От 82,5 до 85,8% обследованных среди населения северного Приаралья отнесены к группе больных. Среди соматических заболеваний на первом месте в пос. Иргиз болезни органов пищеварения (61,2%), на втором — болезни мочеполовой системы (43,5%), на третьем — системы кровообращения (27,0%). В г. Шалкар на первом месте — болезни мочеполовой системы (47,6%), на втором — болезни пищеварительной системы 46,6%, на третьем месте — болезни системы кровообращения (29,6%). По данным социологического опроса экологическая ситуация в исследуемых районах, на сегодняшний день неблагоприятная.

**Ключевые слова:** экология; население; болезни.

Ibraeva L.K., Bатыrbekova L.S., Gazizova A.O., Mutaykhan Zh., Abitaev D.S., Atshabarova S.Sh., Aleshina N.Yu. **Health state of population in Priaralye, exemplified by Aktiubinsk region of Kazakhstan republic**

RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The authors presented data of social poll and medical biologic study of public health in Irgiz settlement and Shalkar town in Aktiubinsk region, evaluated non-surgical morbidity among the examined population. About 82,5–85,8% of the examinees among north Priaralye population are assigned to the diseased group. Among the somatic diseases in Irgiz settlement, the first place is occupied by digestive disorders (61,2%), the second — by urinary disorders (43,5%), the third — by circulatory diseases (27,0%). In Shalkar town, the first place is occupied by urinary tract diseases (47,6%), the second — by digestive disorders (46,6%), the third — by circulatory system problems (29,6%). According to sociologic poll, ecologic situation in the studied regions remains unfavorable now.

**Key words:** ecology; population; diseases.

Пос. Иргиз и г. Шалкар являются одними из неблагоприятных регионов в Актюбинской области в связи с близким расположением к северной части Аральского моря [1–3]. Проблема данной территории заключается в многообразии химических элементов и комбинаций токсических веществ в окружающей среде, а также в разнонаправленности их действий на организм человека [4,5].

Загрязнение окружающей среды оказывает отрицательное влияние на здоровье населения. В связи с этим люди, проживающие в экологически неблагоприятной среде, имеют ухудшение показателей здоровья и функционального состояния [6,7].

**Цель исследования:** изучить состояние здоровья населения п. Иргиз и г. Шалкар Актюбинской области по результатам социологического опроса и медико-биологического мониторинга.

**Материалы и методика.** Проведены медико-биологические исследования и социологический опрос населения Актюбинской области в пос. Иргиз и в г. Шалкар.

Научно-исследовательская работа выполнялась согласно стандартам GCP и календарному плану, ут-

вержденному на Ученом совете НЦ ГТ и ПЗ, по разработанному медико-биологическому и социологическому исследованию. На проведение исследований с участием взрослого населения было получено разрешение локальной этической комиссии (протокол № 3 от 27.03.2014 г.).

Основанием для выбора пунктов проведения социологического опроса и медицинского обследования населения Приаралья явились принадлежность территории к зоне экологического бедствия и недостаточная численность населения. Обследование взрослого населения каждого населенного пункта проводилось однократно. Всего в медицинском осмотре приняли участие 1359 человек в пос. Иргиз 537 человек, в г. Шалкар 822 человека (приблизительно по 10% общего числа населения в каждом населенном пункте). Критерием включения человека в обследование являлись длительность проживания в зоне экологического неблагоприятия 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 среди мужчин и женщин по следующим возрастным группам: 18–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет 50–59 лет и 60–69 лет в каждом населенном пункте. Исследования проведены на базе поликлиник города и поселка.

У всех обследуемых лиц было получено индивидуальное письменное согласие на участие в исследовании. Для объективного исследования и анализа данных персонал и обследованное население не имели предварительных сведений об уровне загрязнения того или иного региона.

Анкета опроса населения была разработана в НЦ ГТ и ПЗ МЗ и СР РК и утверждена на заседании Локальной этической комиссии (протокол № 1 от 25.02.2014).

Анкетирование производилось методом прямого опроса и интервьюирования каждого респондента. При составлении вопросов в анкете были заранее предусмотрены варианты ответов. Смысл вопросов был ясен для граждан с любым образовательным уровнем. Для инструктирования и обучения интервьюеров была разработана инструкция. Социологическим опросом в пос. Иргиз охвачено 1019 человек, в г. Шалкар — 1497 человек.

Научное исследование подразделялось на несколько этапов: социологический опрос, медицинский осмотр, заполнение специальной базы данных и кодировка диагнозов, статистический анализ данных и его описание.

Медицинский осмотр включал осмотр терапевта и дополнительные функциональные исследования: ЭКГ, ФВД и УЗИ ГДЗ и почек. Заполнение электронной базы данных проводилось с использованием программы Excel, кодировка всех диагнозов была проведена согласно МКБ–10.

Для статистической обработки определялись качественные и количественные переменные. К качественным переменным отнесены номинальные данные — коды диагнозов, порядковые (ранговые) данные, отражающие степень выраженности признаков, бинарные (дихотомические) данные — код наличия (1) или отсутствия заболевания (0). К количественным переменным отнесены возраст, время проживания, цифровые данные функциональных исследований и осмотров специалистов (все показатели, имеющие цифровое выражение, принимающие любые числовые значения). Для качественных данных был проведен частотный анализ встречаемости признаков с определением ошибки среднего и 95% доверительного интервала. 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 среднего и 95%

доверительный интервал. Для количественных данных, не подчиняющихся закону нормального распределения — медиана, 25 и 75% квартили.

**Результаты исследования и их обсуждения.** Для создания социального портрета респондентов были использованы показатели, всесторонне характеризующие обследуемый контингент населения. Изучение распределения респондентов по полу показало, что из общего числа респондентов в пос. Иргиз, было 63,79 ± 2,3% женщин и 36,21 ± 2,3% мужчин. В г. Шалкар было 61,92 ± 1,5% женщин, и 38,08 ± 1,6% мужчин. Свыше 10 лет проживают более 90% всех опрошенных. Что касается экологической ситуации в г. Шалкар, то 76,4% респондентов уверены, что на сегодняшний день она является неблагоприятной. Рейтинг факторов загрязнения распределился следующим образом: большинство опрошенных жителей города — 79,7% указывают климатические (пыльные бури) как причину загрязнения окружающей среды, на 2 месте находятся бытовые отходы 21,4%, далее следуют транспорт (11,2%) и выбросы предприятий (4,1%).

Опрошенные 80% населения пос. Иргиз проблему экологии считают существенной, 41,9% считают экологию неблагоприятной, 9,7% респондентов затруднились ответить на этот вопрос, и только 8% считают, что в их поселке благоприятная обстановка.

Рейтинг факторов загрязнения распределился следующим образом: 56,7% опрошенных утверждают, что первостепенным является климатический фактор (частые пыльные бури), 31,7% опрошенных основным фактором загрязнения считают бытовые отходы, далее следуют транспорт (20,3%) и выбросы предприятий (1,4%).

Результаты клинических исследований, полученные в ходе медицинского осмотра терапевтом, представлены в таблице.

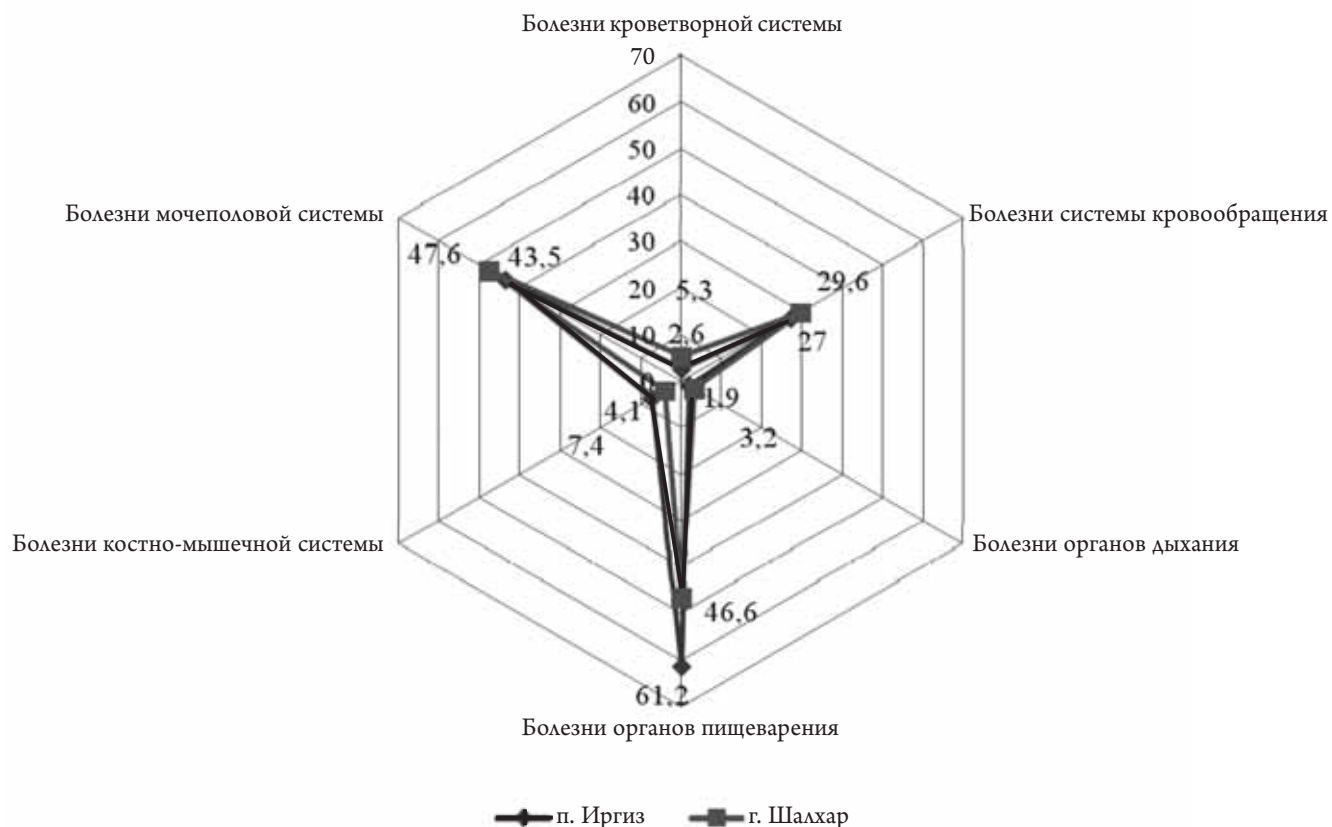
Таблица  
**Распределение обследованных жителей пос. Иргиз и г. Шалкар по состоянию здоровья**

Показатель	пос. Иргиз		г. Шалкар	
	абс.	%	абс.	%
Всего	537	100	822	100
Здоров	76	14,2 ± 1,5 (14,0:14,3)	144	17,5 ± 1,6 (17,4:17,6)
Болен	461	85,8 ± 1,5 (85,7:85,9)	678	82,5 ± 1,6 (82,4:82,6)

Примечание. В круглых скобках указаны 95% доверительные интервалы.

Из числа обследованных в пос. Иргиз здоровые люди составили 14,2%, больные — 85,8%. Среди обследованных лиц в г. Шалкар 17,5% здоровы, 82,5% отнесены к группе больных.

Среди соматических заболеваний в регионе северного Приаралья — пос. Иргиз и г. Шалкар — наиболее часто встречались болезни органов пище-



**Рис. Встречаемость заболеваний терапевтического профиля по системам среди обследованного населения пос. Иргиз и г. Шалкар**

варения (от 46,6 до 61,2%), болезни мочеполовой системы (от 43,5 до 47,6%), реже болезни системы кровообращения и болезни крови и кроветворных органов (от 3 до 30%). Болезни органов пищеварения чаще встречались в пос. Иргиз (61%), чем в г. Шалкар (рис.).

Среди выявленных болезней органов пищеварения часто встречался хронический холецистит (до 74%), который чаще регистрировался в группе женщин (до 81%). Реже наблюдались хронический гастрит и хронический дуоденит, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (9–12%), которые регистрировались в группе мужчин (до 63%).

В обоих регионах выявленные болезни мочеполовой системы были одинаковы — нефролитиаз (8,5–38%) и хронический пиелонефрит (37–66%). Болезни системы кровообращения встречались почти с одинаковой частотой (27–30%).

Среди выявленных болезней системы кровообращения наиболее частой нозологией явилась артериальная гипертония (76–83%), реже встречалась ишемическая болезнь сердца (7–10%). Имелись случаи сочетания ишемической болезни сердца и артериальной гипертонии (до 8%).

Болезни крови и кроветворных органов встречались наиболее часто в г. Шалкар (5,3%), наименее часто в пос. Иргиз (2,6%). Болезни крови и кроветворных органов были представлены в основном анемией (93–100%), реже тромбоцитопенией (0–7%).

#### Выводы:

1. По результатам медико-биологического обследования населения северного Приаралья Актюбинской области от 83 до 86% обследованных отнесены к группе больных.

2. Установлен наиболее высокий уровень распространенности болезней системы органов пищеварения в пос. Иргиз 61,2% против 46,6% в г. Шалкар. Среди выявленных соматических заболеваний у населения в изучаемом районе наиболее высокий процент распространенности составили болезни мочевыделительной системы в пос. Иргиз и г. Шалкар — 43,5% и 47,6% соответственно. В обоих населенных пунктах уровень распространенности болезней системы кровообращения составил около 30%.

3. По данным социологического опроса население исследуемых районов уверено, что состояние экологической ситуации неблагоприятное. Первостепенным климатическим фактором являются частые пыльные бури, на 2 месте находятся бытовые отходы, на 3 — транспорт.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бермагамбетова С.К. // Здоровье и болезнь. — 2007. — №8(64). — С. 67–69.
2. Закон Республики Казахстан от 30.06.1992 г. № 1468-ХІІ «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приарале».
3. Каримов Т.К., Бермагамбетова С.К., Тусупкалиев Б. // Здоровье и болезнь. — 2007. — №8(64). — С. 63–66.

4. Каримов Т.К., Ниязалина Л.У. // М-алы республ. научно-практич. конф. с междунар. участием, посв. 55-летию Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний. — Караганда, 5–6 сентября 2013 г. — С. 177–184.

5. Мажитова, З.Х., Цой С.В., Аппасова М.И. и др // М-алы VI съезда детских врачей Казахстана. — Алматы, 2006. — С. 156–157.

6. Медведкова Н.И., Медведков В.Д., Аширова С.В. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2012. — №5. — С. 14–16.

7. Сулина Г.В., Полтарева О.Г. Проблемы Аральского моря и Приаралья» // Тез. докл. науч.-практ. конф. — Ташкент, 2008. — С. 46–50.

## REFERENCES

1. Bermagambetova S.K. // Zdorov'e i bolezni'. — 2007. — 8(64). — P. 67–69 (in Russian).

2. Law of Kazakhstan Republic on 30 June 1992 № 1468-XII «On social security of citizens suffered from ecologic disaster in Priaralye» (in Russian).

3. Karimov T.K., Bermagambetova S.K., Tusupkaliev B. // Zdorov'e i bolezni'. — 2007. — 8 (64). — P. 63–66 (in Russian).

4. Karimov T.K., Niyazalina L.U. // Materials of Republic scientific and practical conference with international participation, devoted to 55<sup>th</sup> anniversary of National center of industrial medicine and occupational diseases. — Karaganda. — 5–6 September 2013. — P. 177–184 (in Russian).

5. Mazhitova, Z.Kh., Tsoy S.V., Appasova M.I., et al. // Materials of VI Conference of Kazakhstan pediatricians. — Almaty, 2006. — P. 156–157 (in Russian).

6. Medvedkova N.I., Medvedkov V.D., Ashirova S.V. Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny, 2012; 5: 14–16 (in Russian).

7. Sulina G.V., Poltareva O.G. Problems of Aral sea and Priaralye. Synopsis of scientific conference. — Tashkent, 2008. — P. 46–50 (in Russian).

Поступила 01.06.2015

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ибраева Лязат Катаевна (Ibraeva L.K.),  
зам. дир. по науч. работе РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
д-р мед. наук., доц. E-mail: lyazat1967@mail.ru.

Батырбекова Лазат Сарсенбаевна (Batyrbekova L.S.),  
докторант PhD КГМУ, науч. сотр. лаб. эко-произв. заболе-  
ваний РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР. E-mail: lazat.  
batyrbekoba@mail.ru.

Газизова Амина Отегеновна (Gazizova A.O.),  
докторант PhD, мл. науч. сотр. лаб. менеджмента и моде-  
лирования медико-эколог. исследований РГКП «НЦ ГТ  
и ПЗ» МЗ и СР.

Мутайхан Жумат (Mutaykhan Zh.),  
рук. лаб. эко-произв. заболеваний РГКП «НЦ ГТ и ПЗ»  
МЗ и СР, канд. мед. наук.

Абитаев Дархан Сайлаубекевич (Abitaev D.S.),  
рук. лаб. промышл. гиг. РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР,  
канд. мед. наук.

Атишбарова Сауле Шаймуратовна (Atshabarova S.Sh.),  
вед. науч. сотр. лаб. промышл. гиг. РГКП «НЦ ГТ и  
ПЗ» МЗ и СР, канд. мед. наук. E-mail: Sash\_saule@  
mail.ru.

Алешина Наталья Юрьевна (Aleshina N.Yu.),  
науч. сотр. лаб. эко-произв. заболеваний РГКП «НЦ ГТ и  
ПЗ» МЗ и СР. E-mail: white\_magazin@mail.ru.

УДК613:611.8 (574.54)

Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Миянова Г.А., Абдрахманова М.Г.

### НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. АРЫСЬ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

В статье представлены результаты изучения нейропсихологического состояния жителей г. Арысь. Проведенное обследование нейропсихологического состояния выявило высокую распространенность вертеброгенной и цереброваскулярной патологии среди населения г. Арысь. Установлено изменение параметров когнитивной функции, более выраженное нарушение долговременной памяти, высокие уровни депрессии.

**Ключевые слова:** нейропсихология; когнитивный статус; заболеваемость; экология; Южно-Казахстанская область Приаралья.

Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Miyanova G.A., Abdrakhmanova M.G. **Neuropsychologic state of population in Arys' town of South Kazakhstan region**

RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, 15, Mustafina st., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The article presents results of neuropsychologic state studies in residents of Arys' town. The study of neuropsychologic state revealed high prevalence of vertebrogenous and cerebrovascular diseases among the residents. Findings are also changes in cognitive function parameters, more intense disorders of long-term memory, high levels of depression.

**Key words:** *neuropsychology; cognitive state; morbidity; ecology; South Kazakhstan region of Priaralye.*

Исходя из закона РК от 30.06.1992 г. №1468-ХІІ казахстанская часть Приаралья объявлена зоной экологического бедствия и подразделяется на зоны: экологической катастрофы, экологического кризиса и экологического предкризисного состояния. В зону экологического предкризисного состояния входит г. Арысь. Арысь — город в Южно-Казахстанской области Казахстана, крупнейшая узловая станция с тремя направлениями, связывающая Европейскую часть России и Сибири со Средней Азией и Казахстаном. Наиболее крупными предприятиями города являются предприятия железнодорожного транспорта. На территории станции Арысь сконцентрированы ремонтные и локомотивные предприятия, обслуживающие железнодорожную отрасль (шпалопропиточный завод, ремонтные и локомотивные депо, путевые предприятия и др.) [3,5].

Неблагоприятное действие экологических факторов проявляется в увеличении нарушений со стороны центральной нервной системы, снижением показателей памяти, обучаемости, вербального интеллекта, задержкой нервно-психического развития (НПР), включая развитие моторных и речевых навыков [2,7,8].

Анализ материалов заболеваемости по данным амбулаторно-поликлинической обращаемости позволил выявить определенную закономерность и региональные особенности характера патологии нервной системы населения Приаралья. Социальные условия вызывают у населения психическую усталость, эмоциональные стрессы. Стресс может служить патогенетической основой невротических заболеваний, количество которых в последнее время непрерывно возрастает [4].

В связи с изложенным следует отметить, что исследования нейропсихологического состояния жителей зоны экологического неблагополучия в районе Приаралья в Южно-Казахстанской области являются высоко актуальными [1,6].

**Цель исследования:** оценить нейропсихологическое состояние населения г. Арысь Южно-Казахстанской области.

**Материалы и методики.** Проведено однократное обследование взрослого населения г. Арысь. Всего в медицинском осмотре приняли участие 1039 человек. Критерием включения являлись время проживания взрослого человека в зоне экологического бедствия не менее 5 лет, отсутствие контакта на рабочем месте с производственными факторами выше 2 класса вредности и опасности.

Набор в группы взрослого населения был осуществлен по принципу стратификации по полу (мужчины и женщины) в возрасте 18–69 лет в каждом населенном пункте.

Критерии исключения: лица младше 18 и старше 69 лет, а также работающие во вредных условиях с производственными факторами выше 2-го класса вредности и опасности и инвалиды II группы.

Неврологический осмотр пациентов проводился по стандартной схеме обследования, включая исследование черепно-мозговых нервов, двигательной, чувствительной, рефлекторной, мозжечковой сфер, координации, выявление менингеальных симптомов, определение корковых функций. При проведении клинического исследования были заполнены карты медицинского осмотра — протокол скрининг-диагностики состояния нервной системы.

Клинический диагноз заболеваний нервной системы ставился на основании результатов протокола скрининг-диагностики состояния нервной системы (жалобы больного, анамнез заболевания, объективные данные неврологического статуса, инструментальных исследований из амбулаторной карты).

Психологическое обследование включало изучение состояния образной, вербальной кратковременной и долговременной памяти, исследование объема внимания, показателей и форм агрессии А. Басса и А. Дарки, определение уровня депрессии личностной (ЛТ) и реактивной (РТ) тревожности (по методике Спилберга — Ханина).

Полученные результаты статистически обработаны по программе электронных таблиц Excel в системе Windows.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В г. Арысь были обследованы 1039 (100%) человек, из них 506 (48,7±1,6) мужчин, 533 (51,3±1,55) женщины, которым проведены нейропсихологические исследования.

Анализ клинико-неврологического статуса обследованных жителей г. Арысь выявил, что 561 человек (53,9±1,6) были здоровы, из них 314 (62,1±2,2) мужчин и 247 (46,3±2,2) женщин. Остальные 478 человек (46±1,6) отнесены к группе больных: у 288 человек выявлена (60,3±2,24) вертеброгенная патология, у 156 человек (32,6±2,14) — дисциркуляторная энцефалопатия I и II стадии, у 29 человек (1,09±6,1) — энцефалопатия на фоне травмы головного мозга, у 5 человек (1,04±0,5) — нейропатии. Приведенные данные свидетельствуют о высокой распространенности вертеброгенной патологии и цереброваскулярной патологии среди населения г. Арысь.

Функциональная стадия поражения нервной системы проявляется однотипными клиническими синдромами: астеническим (эмоционально лабильным) расстройством, синдромом вегетативной дисфункции, когнитивными нарушениями. Чаще всего больные с ЦВЗ предъявляют сходные жалобы на головные бо-

ли (77%), головокружение несистемного характера (43%), шум в ушах или голове (41%), снижение памяти на текущие события (69%), а также имеется большое количество жалоб, связанных с психоэмоциональной сферой. Астенический синдром представлен стандартными жалобами и часто проявляется эмоциональными нарушениями. Синдром вегетативной дисфункции практически во всех случаях сопровождается эмоционально-лабильное расстройство. Когнитивные нарушения на данной стадии легко выражены, а в неврологическом статусе выявляется преимущественно рассеянная мелкоочаговая церебральная симптоматика.

Выявлены единичные случаи следующих заболеваний: прогрессирующая сосудистая лейкоэнцефалопатия (0,4%), миастения (0,4%), болезнь Паркинсона (0,8%), спастический церебральный паралич (0,5%), симптоматическая фокальная эпилепсия (2,5%).

В результате анализа данных скринингового исследования и показателей неврологического статуса по половому признаку установлены: вертеброгенная патология у 106 мужчин ( $55,2 \pm 3,6$ ) и у 182 женщин ( $63,6 \pm 2,9$ ), ЦВЗ в 67 ( $34,9 \pm 3,4$ ) случаев у мужчин и 89 ( $31,1 \pm 2,7$ ) случаев у женщин.

У 18 мужчин ( $9,4 \pm 2,1$ ) и у 11 женщин ( $3,8 \pm 1,13$ ) выявлена энцефалопатия на фоне травмы головного мозга, у 1 мужчины ( $0,5 \pm 0,5$ ) и у 4 женщин ( $1,4 \pm 0,7$ ) выявлены различные нейропатии.

Нарушения когнитивных функций у больных с ЦВЗ проявлялись в снижении объема памяти, внимания, мыслительных способностей. Анализ показателей умственной работоспособности оценивался по качественным и количественным характеристикам объема внимания и памяти. У женщин более активной была словесно-логическая память, кратковременная память на числа ( $0,418 \pm 0,015$  усл. ед.) и слова ( $0,479 \pm 0,007$  усл. ед.). Это объясняется тем, что кратковременная память отвечает за обработку поступающей вербальной информации. Также выявлено, что долговременная память на слова ( $0,387 \pm 0,006$  усл. ед.) и долговременная память на числа ( $0,307 \pm 0,007$  усл. ед.) примерно одинаковы и далеки от нормативных значений и проявляются признаками низкой пластичности психической саморегуляции, способствующей формированию состояния личного дискомфорта (вероятнее депрессивного состояния). Это может способствовать нарастанию напряженности в когнитивной функции мозга, которая, в свою очередь, снижает функциональную активность умственной работоспособности.

У мужчин наблюдалось снижение долговременной памяти на числа ( $0,323 \pm 0,008$  усл. ед.) и на слова ( $0,367 \pm 0,009$  усл. ед.). Кратковременная память на числа составляла  $0,429 \pm 0,021$  усл. ед., на слова —  $0,432 \pm 0,009$  усл. ед.

Психологический статус как характеристика целостного состояния психофизиологической, психической и личностной сфер психики человека в

единстве с жизненной средой позволяет дать анализ общих тенденций в психике человека, проживающего на территориях экологического неблагополучия. Среди обследованного населения г. Арысь отмечались высокие значения уровня депрессии, которые у женщин составляли  $15,33 \pm 0,44$  усл. ед., у мужчин —  $11,18 \pm 0,5$  усл. ед. У всего контингента отмечались низкие значения индекса агрессии, которые могут указывать на пассивность и подавление личности. Индекс агрессивности у мужчин составил  $13,3 \pm 0,23$  усл. ед. при норме от 17–25 усл. ед., у женщин —  $14,65 \pm 0,17$  усл. ед. Индекс враждебности превышал нормативные значения (4–10 усл. ед.) как у женщин ( $13,14 \pm 0,15$  усл. ед.), так и у мужчин ( $12,19 \pm 0,18$  усл. ед.).

При исследовании психоэмоциональных изменений у лиц с ЦВЗ констатированы статистически значимые отличия показателей ( $p < 0,05$ ), характеризующих уровни тревожности, депрессии, астенического состояния, невротизации и психопатизации, что свидетельствует о большей выраженности эмоциональных расстройств у больных с ЦВЗ.

Оценка психологического состояния по шкале Спилберга выявила преобладание высокой ЛТ у мужчин (55%), при этом умеренная тревожность составила 29%, низкая — 16%, а у женщин преобладали высокая (39%) и умеренная (34%) ЛТ.

Исследование психологического здоровья у женщин по шкале Спилберга выявило высокие показатели ЛТ.

#### **Выводы:**

1. Проведенное обследование нейропсихологического состояния выявило высокую распространенность вертеброгенной и цереброваскулярной патологии среди населения г. Арысь. Результаты исследования свидетельствуют о более высокой распространенности вертеброгенной патологии в мужской популяции, а ЦВЗ — в женской.

2. ЦВЗ характеризовались когнитивными и эмоциональными расстройствами, которые определяли выраженность клинических проявлений и этапы прогрессирования основного заболевания. Было выявлено изменение параметров когнитивной функции, более значительное нарушение долговременной памяти, высокие уровни депрессии.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 8)**

1. Вассерман Л. И., Дорофеева С. А., Меерсон Я. А. Методы психологической диагностики: практич. рук-во. — СПб.: Стройлеспечать, 1997. — 304 с.
2. Верещагин Н. В. Оценка цереброваскулярного резерва при атеросклеротическом поражении сонных артерий // Ж-л неврологии и психиатрии. 1999. — № 2. — С. 57–62.
3. Визель Т. Г. Нейропсихологическое блиц-обследование. — М.: В. Секачев, 2005. — 24 с.
4. Захаров В. В. // Трудный пациент. — 2005. — № 5. — С. 15–18.

5. Максимов А.В. Распространенность, клиника и профилактика психических расстройств в районах с различным экологическим состоянием (на м-алах г. Липецка): дисс... канд. мед. наук. — М., 2006. — 221 с.

6. Хомская Е. Д. Нейропсихология. Изд. 4-е. — СПб.: Питер, 2007. — 496 с.

7. Шоломов И. И., Орнатская Н. А. Основы нейропсихологии. — Саратов: СГМУ, 2010. — 380 с.

6. *Homskaia E.D.* Neuropsychology. 4<sup>th</sup> edition. — St-Petersburg: Piter, 2007. — 296 p. (in Russian).

7. *Sholomov I.I., Ornatskaya N.A.* Basics of neuropsychology. — Saratov: SGMU, 2010. — 380 p. (in Russian).

8. *Cernichiari R. et al.* // Neurotoxicology. — 1995. — Vol. 16. — № 4. — P. 705–710.

Поступила 15.04.2016

#### REFERENCES

1. *Vasserman L. I., Dorofeeva S. A., Meerson Ya. A.* Methods of psychologic diagnosis: practical manual. — St-Petersburg: Stroilespechat', 1997. — 304 p (in Russian)

2. *Vereshchagin N. V.* Evaluation of cerebrovascular reserve in carotid arteries atherosclerosis // Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii. — 1999. — 2. — P. 57–62 (in Russian).

3. *Vizel' T.G.* Neuropsychologic fast examination. — Moscow: V. Sekachev, 2005. — 24 p. (in Russian).

4. *Zakharov V. V.* // Trudnyy patsient. — 2005. — 5. — P. 15–18 (in Russian).

5. *Maksimov A.V.* Prevalence, clinical manifestations and pervention of mental disorders in regions with various ecologic conditions (based on materials of Lipetsk city): diss. — Moscow, 2006. — 221 p. (in Russian).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Баттакова Шарбану Баттаковна (Battakova Sh.B.),*  
рук. лаб. проф. неврологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р. мед. наук, проф.

*Аманбеков Укен Ахметбекович (Amanbekov U.A.),*  
гл. науч. сотр. лаб. проф. неврологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, проф.

*Миянова Гульрайхан Абдурахмановна (Miyanova G.A.),*  
вед. науч. сотр. лаб. проф. неврологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, канд. мед. наук. E-mail: gulrayhan@bk.ru.

*Абдрахманова Майра Галымжановна (Abdrakhmanova M.G.),*  
гл. науч. сотр. лаб. проф. неврологии РГКП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР, д-р мед. наук, проф.

УДК 61:335.1 / .2:159.9

Смагулов Н.К., Адильбекова А.А., Сабиден Г.С.

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ОРГАНИЗМА КАЗАХСТАНСКИХ И ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В ДИНАМИКЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

Представлена сравнительная математическая оценка функционального напряжения организма казахстанских и иностранных студентов в динамике учебного процесса. Объект исследования — казахстанские и иностранные (Индия, Пакистан) студенты медицинского университета. Всего обследовано 89 студентов. Использовались физиологические, психометрические и статистические методы исследования. Выявлено, что процесс адаптации студентов медицинского университета к учебной деятельности осуществляется на основе формирования функциональной системы с участием многих интегральных компонентов, в том числе специфических (сенсорного, моторного, интеллектуального) и неспецифических (уровень активации центральной нервной системы (ЦНС), эмоционального тонуса, вегетативного обеспечения). Установлено, что психофизиологическая адаптация у иностранных студентов выше, чем у казахстанских. Использование методов математического моделирования позволило разработать критерии функционального напряжения для оценки и прогнозирования уровня функционального напряжения студентов в процессе адаптации к учебному процессу.

**Ключевые слова:** иностранные студенты; казахстанские студенты; функциональное напряжение; математическая оценка.

Smagulov N.K., Adilbekova A.A., Sabiden G.S. **Comparative mathematic evaluation of functional strain in Kazakh and foreign students during study process**

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

The authors presented comparative mathematic evaluation of functional strain in Kazakh and foreign students during study process. Object of study — Kazakh and foreign (India, Pakistan) students of medical university. Totally 89 students were examined, with physiologic, psychometric and statistic study methods. Findings are that adaptation of medical students to study process is based on functional system formation with many integral components participation, including specific (sensory, motor, intellectual) and nonspecific (activation of central nervous system, emotional tone, vegetative support). Psychophysiological adaptation appears to be better in foreign students, than in Kazakh ones. Mathematic modelling methods helped to specify criteria of functional strain for evaluation and forecast of functional strain levels in students during adaptation to study process.

**Key words:** foreign students; Kazakh students; functional strain; mathematic evaluation.

При изучении медико-биологических проблем исследователи часто сталкиваются с трудностями анализа полученной информации. Однако, применение некоторых методик так называемого многофакторного анализа позволяет, переводя описательные значения полученных при исследовании результатов в условные числовые значения, проводить систематизацию данных и давать возможный прогноз развития той или иной ситуации [1]. Применение многофакторного математического анализа позволяет выявить межсистемные взаимоотношения в сформированной структуре, отражающие реакцию целостного организма студентов на комбинированное воздействие факторов (учебный процесс — среда обитания), вычленив наиболее существенные факторы, определяющие уровень работоспособности организма, и спрогнозировать ее динамику в процессе жизнедеятельности [2].

**Цель работы** — дать сравнительную математическую оценку функционального напряжения организма казахстанских и иностранных студентов в динамике учебного процесса.

**Материалы и методы исследования.** Объект исследования — казахстанские и иностранные (Индия, Пакистан) студенты медицинского университета. Всего обследовано 89 студентов.

Физиологические и психометрические исследования включали: 1) измерение роста, массы тела, вычисление индексов массы тела (ИМТ) и физического состояния (ИФС); 2) изучение индивидуально-психологических особенностей учащихся (по Г.Д. Айзенку, 1992 г.), личностной (ЛТ) и реактивной (РТ) тревожности (по Ч.Д. Спилбергеру, Ю.Л. Ханину); 3) субъективная оценка самочувствия, активности и настроения с помощью теста САИ; 4) измерение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального да-

вления, частоты сердечных сокращений (ЧСС), подсчет индекса Руфье-Диксона; 5) математический анализ сердечного ритма по Р.М. Баевскому; 6) измерение показателей функционального состояния умственной работоспособности (корректирующая таблица В.Я. Анфимова) с вычислением количества просмотренных (КПЗ) и найденных (КНЗ) знаков, индекса внимания.

Статистическая обработка проводилась с помощью специальных статистических программ [4]. Для нахождения более адекватных корреляционных зависимостей были использованы интегральные уравнения, выражающие тенденции в виде полиномов (парабол) трех степеней, позволяющие находить от линейных зависимостей до S-образных кривых с двумя и более перегибами [4]. Доля влияния входных факторов (возраст, ИФС, ИМТ) на физиологические показатели оценивались по представленной методике [5]. Полученные в результате расчета парные коэффициенты корреляции применялись для оценки доли влияния входных аргументов на выходные показатели функции (использовались только достоверные значения коэффициентов корреляции при  $p < 0,05$ ). По полученным зависимостям строились уравнения множественной регрессии, достоверность которых оценивалась по коэффициенту множественной корреляции и критерию Фишера с оценкой их статистической значимости ( $p < 0,05$ ).

**Результаты и их обсуждение.** При анализе результатов выявлены существенные различия в адаптации студентов к образовательной деятельности в зависимости от места постоянного жительства. Об этом свидетельствует вклад комплекса факторов в общую дисперсию (ее весомость). Поскольку общая дисперсия есть сумма квадратов коэффициентов корреляций между аргументом (воздействующим фактором) и на-

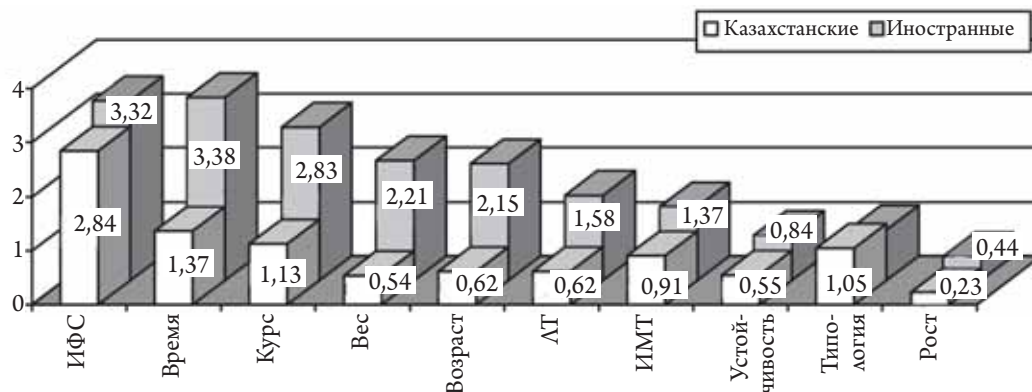


Рис. 1. Абсолютные значения дисперсии факторов у казахстанских и иностранных студентов

блюдаемыми функциями (физиологическими показателями) — это своеобразная величина, определяющая весомость воздействующего фактора, его значимость в формировании уровня функционального напряжения организма.

Из дисперсионного анализа видно (рис. 1), что ведущим фактором, влияющим на уровень функционального состояния организма студентов, является ИФС, дисперсия которого у иностранных студентов составляла 3,32 усл. ед., у казахстанских — 2,84 усл. ед. Следовательно, у студентов уровень функционального напряжения в процессе обучения в большей степени обусловлен физическим компонентом, и он значительно выше у иностранных студентов.

О высоком уровне функционального напряжения в динамике учебного процесса у иностранных студентов свидетельствуют более высокие значения дисперсии различных факторов, несмотря на их убывающее снижение, значительно превышающие значения у казахстанских студентов. Так, вторым по значимости был фактор «время», характеризующий уровень функционирования систем организма в динамике учебного дня, и если у казахстанских студентов дисперсия составляла 1,37 усл. ед., то у иностранных она была существенно выше и составляла — 3,38 усл. ед. На третьем месте был фактор — «курс», характеризующий длительность обучения студента в годах. Он составлял у казахстанских студентов 1,13 усл. ед., а иностранных — 2,83 усл. ед. У казахстанских студентов дисперсия остальных факторов была ниже единицы, вследствие чего их статистическая значимость существенно снизилась, в то время как у иностранных студентов статистическая значимость вклада у ряда факторов в общую дисперсию сохранялась. Далее шли по мере убывания такие факторы как вес (2,21 усл. ед.), возраст (2,15 усл. ед.), ЛТ (1,58 усл. ед.), индекс массы тела (1,37 усл. ед.). Все это свидетельствует о том, что уровень функционального напряжения у иностранных студентов в процессе учебы выше, чем у казахстанских студентов.

Анализ соотношения числа линейных и нелинейных коэффициентов корреляций выявил особенности реагирования организма студентов в процессе адаптации к образовательной деятельности (рис. 2). Высокая активность функциональных систем организма казахстанских студентов в большей степени проявлялась нелинейными реакциями физиологических показателей в ответ на воздействие факторов учебного процесса, о чем свидетельствует преобладание числа нелинейных коэффициентов корреляций над линейными (61/22). Отмечающиеся преимущественно нелинейные зависимости свидетельствуют о менее активном прямом воздействии факторов: скорее всего речь идет о комбинированном и сочетанном влиянии дополнительных, сопутствующих факторов, выявление которых возможно с помощью более сложных математических методов [3]. У иностранных студентов также отмечалось незначительное превышение нелинейных связей над линейными (61/54). Однако, общее число корреляци-

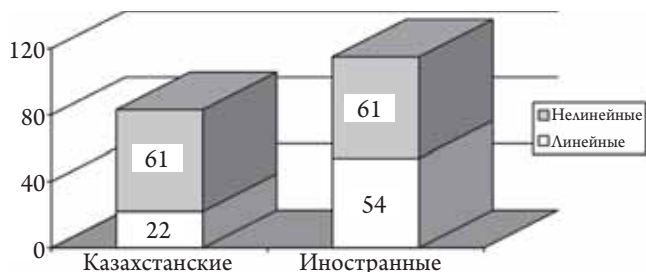


Рис. 2. Соотношение линейных и нелинейных коэффициентов корреляции у казахстанских и иностранных студентов

онных связей у иностранных студентов значительно превышало значения у казахстанских студентов (115 и 83 соответственно). Следовательно, полученные при обследовании казахстанских студентов результаты корреляционного соотношения в большей степени свидетельствуют об отсутствии прямого влияния факторов служебной деятельности и наличии более сложного механизма взаимодействия воздействующих факторов на аргументы, т. е. физиологические показатели, по которым оценивается общее функциональное состояние на момент обследования. У иностранных студентов отмечалось приблизительно равное соотношение как прямого, так и опосредованного воздействия факторов, сопутствующих образовательному процессу, а большие общие количественные значения говорят о более интенсивном протекании адаптационного процесса.

Оценка по отдельным факторам количественного соотношения линейных/нелинейных зависимостей показала (рис. 3), что у казахстанских студентов отмечалось почти по всем факторам значительное преобладание нелинейных зависимостей над линейными. Исключение составлял фактор ИФС, по которому отмечалось превышение линейных коэффициентов корреляции над нелинейными (8/6), что свидетельствовало том, что роль физического компонента на адаптивные способности юношей в большей мере определялась прямыми ответными реакциями организма. Подобное отмечалось и у иностранных студентов, только в более выраженной форме (12/6). У иностранных студентов подобного единообразия не отмечалось. Так если у факторов ИФС, «Время», «Курс», ЛТ, отмечалось превышение линейных связей над нелинейными, то у факторов «Вес», «Возраст», ИМТ, «Устойчивость» (устойчив/неустойчив), «Типология» (экстраверт/интроверт) отмечалась противоположная тенденция — превышение нелинейных связей над линейными. Подобная разносторонняя картина соотношения корреляционных связей свидетельствует о более высокой психофизиологической «цене» адаптации организма иностранных студентов к образовательному процессу и всем сопутствующим факторам.

Анализ доли вклада различных физиологических систем показал (рис. 4), что у казахстанских сту-



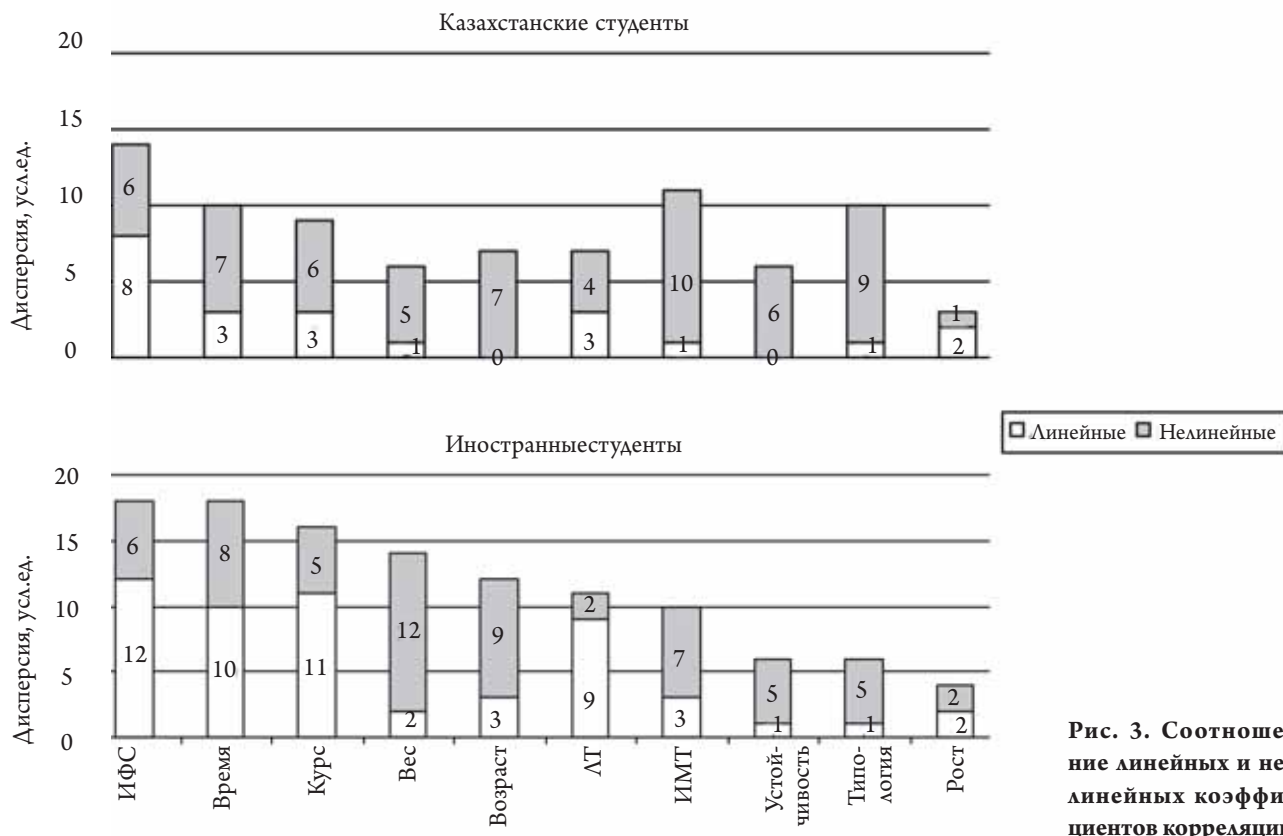


Рис. 3. Соотношение линейных и нелинейных коэффициентов корреляции

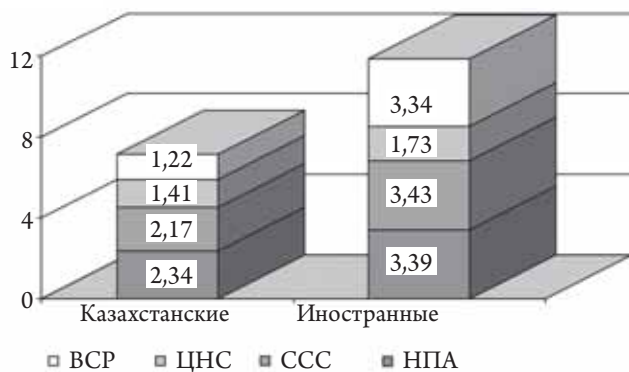


Рис. 4. Влияние различных физиологических систем на уровень функционального напряжения организма казахстанских и иностранных студентов

дентов большая активность отмечалась у НПА, где общая дисперсия по показателям, характеризующим нервно-психическую активность, составляла 2,34 усл. ед. (32,8%), далее с небольшим отрывом следовала сердечно-сосудистая система (ССС) — 2,17 усл. ед. (30,4%), третьей по значимости была ЦНС — 1,41 усл. ед. (19,7%) и замыкают ряд показатели вариабельности сердечного ритма (ВСП), которые отражают уровень напряжения регуляторного аппарата — 1,22 усл. ед. (17,1%). У иностранных студентов очередность активности различных систем была иная. На первом месте была СССР — 3,43 усл. ед. (29,1%), на втором нервно-психическая активность — 3,39 усл. ед. (28,8%), на третьем — ВСП —

3,34 усл. ед. (27,5%) и на последнем с большим отрывом — ЦНС — 1,73 усл. ед. (14,6%). Следовательно, в успешности адаптивного процесса у казахстанских студентов большую роль играли НПА и СССР, в то время как у иностранных студентов активно функционировал в относительно равной мере «триумвират» — НПА, СССР и ВСП.

Проведенный в дальнейшем многофакторный регрессионный анализ позволил описать выявленные корреляционные зависимости в виде уравнений регрессий.

В частности, для иностранных студентов было составлено уравнение, куда вошли статистически значимые показатели: САД, ДАД, КНЗ и коэффициент вариации (CV) кардиоинтервалографии. Полученное уравнение имело вид:

$$Y = 1,05 + 0,469 \times \text{САД} - 0,41 \times \text{ДАД} - 0,77 - \text{КНЗ} - 0,3 \times \text{CV} \quad (1)$$

Проведенный анализ показал высокую статистическую значимость полученного уравнения ( $r = 0,824$ ,  $F = 5,4$  при  $p > 95\%$ ).

Для получения значения расчетного показателя Y нужно подставить значения показателей, входящих в уравнение регрессии, и провести несложные арифметические операции (1). Если показатель Y меньше или равен 20, то уровень функционального напряжения организма оценивается как оптимальный (норма), если в пределах 21–30 — напряжение

## Пример расчета уровня напряженности по формуле 1

ФИО	САД	ДАД	КНЗ	CV, %	Расчетный Y	Оценка
Сайни Б.	90	65	43	4,11	12,6	Норма
Лаксман К.	95	60	37	8,98	21,5	Напряжение
Нисар А.	120	80	23	10,15	38,7	Срыв

(напряжение), если более 30, то перенапряжение (срыв).

В таблице показан пример расчета интегрального показателя уровня напряжения организма иностранных студентов.

Таким образом, используя приведенную математико-вероятностную методiku, можно прогнозировать риск развития функционального напряжения у студентов в процессе обучения в зависимости от влияния различных факторов. По аналогии с приведенной методикой можно разрабатывать прогностические коэффициенты в иных областях при проведении медико-биологических исследований у учащихся различных образовательных учреждений.

**Выводы:**

1. Использование математических методов оценки позволило установить наличие у иностранных студентов более высокого уровня функционального напряжения организма в динамике учебного процесса, который в большей степени обусловлен физическим компонентом — индексом физического состояния. При этом «цена» психофизиологической адаптации у иностранных студентов выше, чем у казахстанских студентов.

2. У казахстанских студентов по результатам корреляционного соотношения, выявлено отсутствие прямого влияния факторов образовательной деятельности и наличие более сложного механизма взаимодействия воздействующих факторов на физиологические показатели.

3. Использование метода многофакторного корреляционно-регрессионного анализа позволило расчетным методом получить интегральные показатели, характеризующие уровень функционального напряжения организма иностранных студентов, что позволяет оперативно оценить и прогнозировать уровень функционального напряжения в процессе учебы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов С.В. // Избранные вопросы судебно-экспертизы. — 2010. — №11. — С. 29–30.
2. Маркина Л.Д., Маркин В.В. — М.: Медицина — Здоровье. — 2005. — Т. 1. — С. 197.
3. Смагулов Н.К., Голобородько Е.А. // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер.: биология и экология. — 2009. — №15. — С. 45–53.
4. Смагулов Н.К., Кулкыбаев Г.А. // Монография. — Алматы: «Фылым», 1993. — 129 с.
5. Смагулов Н.К., Мухаметжанов А.М. // Мед. труда и пром. экология. — №11. — 2014. — С. 33–36.

## REFERENCES

1. Kozlov S.V. // Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoj ekspertizy. — 2010. — 11. — P. 29–30 (in Russian).
2. Markina L.D., Markin V.V. — Moscow: Meditsina. Zdorov'e, 2005. — 1. — P. 197 (in Russian).
3. Smagulov N.K., Goloborod'ko E.A. // Vestn. Tverskogo gos. universiteta. Seriya: biologiya i ekologiya. — 2009. — 15. — P. 45–53 (in Russian).
4. Smagulov N.K., Kulkybaev G.A. Monograph. — Almaty: «Fylym», 1993. — 129 p. (in Russian).
5. Smagulov N.K., Mukhametzhonov A.M. // Industr. med. — 2014. — 11. — P. 33–36 (in Russian).

Поступила 18.05.2016

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Смагулов Нурлан Кемельбекович (Smagulov N.K.),  
проф. каф. гиг. питания, общ. гиг. и экологии КГМУ, д-р  
мед. наук. E-mail: msmagulov@yandex.ru.  
Адилбекова Айнура Акыновна (Adilbekova A.A.),  
преподаватель каф. КГМУ. E-mail: adi-ainura@mail.ru.  
Сабиден Гулим Сакеновна (Sabiden G. S.),  
преподаватель каф. КГМУ. E-mail: sabiden@inbox.ru.

Досмагамбетова Р.С., Култанов Б.Ж., Кубаев А.Б., Бублик Г.В.

**ОЦЕНКА ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ**

Карагандинский государственный медицинский университет, ул. Гоголя, 40, г. Караганда, Казахстан, 480012

Представлена оценка эндокринной патологии у населения Приаралья в возрасте от 18 до 49 лет. Всем обследуемым лицам проводились клинико-лабораторные обследования функции щитовидной железы: осмотр для выявления клинических симптомов патологий щитовидной железы, иммуноферментный анализ для определения тиреотропного гормона, свободного тироксина и антител к тиреопероксидазе в крови, а также ультразвуковое исследование щитовидной железы. В результате исследований были получены результаты, говорящие о высокой распространенности тиреоидной патологии среди населения экологически неблагоприятных районов Приаралья.

**Ключевые слова:** эндокринная патология; экологический кризис Приаралья; субклинический гипотиреоз; манифестный гипотиреоз.

Dosmagambetova R.S., Kultanov B.Zh., Kubaev A.B., Bublik G.V. **Evaluation of thyroid diseases in population of Priaralye**

Karaganda State Medical University, 40, Gogol st., Karaganda, Kazakhstan, 100008

The article covers evaluation of endocrine diseases in Priaralye residents aged 18 to 49 years. All the examinees underwent clinical and laboratory studies of thyroid gland: examination for clinical manifestations of thyroid disease, immune enzyme analysis to determine TSH level, free thyroxin and antibodies to serum thyroperoxidase, ultrasound examination of thyroid gland. The studies obtained results indicating high prevalence of thyroid diseases among the population of ecologically unfavorable area of Priaralye.

**Key words:** endocrine diseases; ecologic crisis of Priaralye; subclinical hypothyroid state; manifested hypothyroid state.

Аральский кризис признан одной из глобальных экологических проблем современности. Экстремальность экологической ситуации в регионе Аральского кризиса обусловлена массивным химическим загрязнением территории в течение ряда десятилетий высокими дозами пестицидов, гербицидов, сбросом промышленных отходов в реки, питающие Аральское море. Вследствие высыхания Аральского моря произошли аридизация территории, изменение климата и засоление почвы, нарушение водоснабжения населения. В результате этого произошло массивное химическое загрязнение практически всех природных ресурсов: воды, почвы, воздуха, растений, продуктов питания [6]. Сложившееся экологическое неблагополучие в регионе отражается на здоровье населения, вызывая распространение анемии, туберкулеза, заболеваний мочеполовой системы, патологий щитовидной железы [1].

Постоянно меняющаяся экологическая обстановка способствует росту заболеваний щитовидной железы и меняет структуру щитовидной железы. Большое значение в связи с этим приобретает не только абсолютная, но и относительная недостаточность йода в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды [3].

Из данных литературы следует отметить малоизученность состояния щитовидной железы в экологически неблагоприятных регионах Приаралья.

**Цель исследования:** оценка эндокринной патологии у населения Приаралья в возрасте от 18 до 49 лет на основе клинико-лабораторного исследования.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились на базе лаборатории коллективного пользования (ЛКП) КГМУ с участием сотрудников научно-исследовательского центра, кафедр молекулярной биологии и медицинской генетики. Клинико-лабораторные исследования проводились у населения пяти населенных пунктов (г. Аральск, пос. Айтеке-Би, пос. Жалагаш, пос. Жосалы, пос. Шиели) Кызылординской области. Обследуемые лица были разделены на следующие возрастные группы: 18–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет. Критерием включения является время проживания взрослого человека в зоне Приаралья не менее 5 лет, занятость в профессиях с вредностями не выше 2-го класса.

С соблюдением этических норм и информированным согласием обследуемых лиц проводился забор цельной крови в количестве 3–5 мл в вакуумную пробирку на месте обследования в оборудованном процедурном кабинете. Сыворотку крови отделяли центрифугированием после первоначального отстаивания для образования сгустка. Сыворотку сливали в криопробирку и замораживали. Образцы хранились при температуре от –15 °С до –20 °С до момента исследования (срок до 1 месяца, что допускается производителями наборов реагентов).

Для оценки гормонального статуса использован стандартный иммуноферментный метод определения тиреотропного гормона, свободного тироксина, антител к тиреопероксидазе.

Для оценки состояния щитовидной железы использованы коммерческие наборы для хромогенного ИФА производства АлкорБио (Россия), исследования были произведены на ИФА — роботизированных станциях Evolis и Tecan. Для контроля качества использованы контрольные материалы производителя набора реагентов.

Статистический анализ данных проводился с помощью пакета Statistica 6.0 (Stat-Soft, 2001) и программы Biostatistica 4.03 [2]. Данные в тексте представлены в виде  $Me(25,75)$ , где  $Me$  — медиана; 1- и 3-й квартили. Для выборочных средних указывался 95%-ный доверительный интервал. ( $\pm ДИ\%$ ). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05 ( $p < 0,05$ ). Частота встречаемости признаков оценивалась с вычислением критерия Кси-квадрат [5].

**Результаты.** Очаговая патология щитовидной железы составляет от 1,5 до 6,4%. Частота очаговых поражений щитовидной железы меняется в зависимости от географической зоны обитания и воздействия экологических факторов. Увеличение щитовидной железы свидетельствует о процессах гипертрофии, гиперплазии; уменьшение размеров щитовидной железы характеризует атрофические процессы или гипоплазию щитовидной железы (тотальную или частичную), которая проявляется клиническими признаками гипотиреоза [4,7].

За исследуемый период специалистами-эндокринологами осмотрено 3533 жителя, из них 1573 мужчины (44,78%) и 1940 женщин (55,22%). Из общего числа обследуемых лиц 2681 человек были репродуктивного возраста (от 18 до 49 лет). Ориентирами для постановки диагноза «нарушение функциональной способности щитовидной железы» были взяты общепринятые нормы гормонов щитовидной: тиреотропного гормона (ТТГ) в диапазоне 0,23–3,4 мкМЕ/мл и свободного тироксина ( $fT_4$ ) — 10–23,2 пмоль/л. Обследуемые лица с диагнозом субклинический гипотиреоз отбирались на основании лабораторного «феномена», при котором фиксировалось повышение уровня ТТГ более 3,4 мкМЕ/мл, нормальных показателей свободного тироксина в диапазоне 10–23,2 пмоль/л).

Диагноз манифестного гипотиреоза ставился на основании клинических проявлений, а также при повышенном уровне тиреотропного гормона (более 3,4 мкМЕ/мл) и уровнем свободного тироксина ниже нормы (10–23,2 пмоль/л). Тиреотоксикоз диагностировался на основании клинических проявлений, а также при пониженном уровне тиреотропного гормона (ниже 0,23 мкМЕ/мл) и уровнем свободного тироксина выше нормы (10–23,2 пмоль/л). Также во время обследования использовались инструментальные методы исследования щитовидной железы. Ультразвуковое исследование щитовидной железы проводилось на аппарате Mindrai 2011 г., ИМТ–200, ВСХ–18100476 с использованием линейного датчика 7,5 МГц с определением расположения, формы желе-

зы; ширины, длины, переднезадних размеров правой и левой долей, их формы, эхоструктуры, наличия образований и их количества, а так же состояния регионарного лимфоотока.

В пос. Айтеке-Би из 381 страдающих эндокринными заболеваниями патология щитовидной железы выявлена у 60 (5,6%) человек, из них мужчин — 10 (16,7%) и женщин — 50 (83,3%). Среди них диффузный зоб (ДЗ) I степени выявлен у 32 человек (53,3%), II степени — у 4 пациентов (6,7%). Коллоидный зоб обнаружен у 13,3%; хронический аутоиммунный тиреоидит (ХАТ) в гипертрофической форме был выявлен в одном случае (1,7%), хронический аутоиммунный тиреоидит (ХАТ) в атрофической форме — у 5 пациентов (8,3%), медиана 24, ДИ $\pm$ 95% — 12,72–14,00 ( $p > 0,05$ ).

Узловые образования щитовидной железы выявлены в 3 случаях (5%). Нужно отметить, что в 2 случаях наблюдались узлы более 1,0 см, пациенты с которыми были направлены для дальнейшего обследования у онколога.

При определении функционального состояния щитовидной железы медиана ТТГ достигала 2,105, где интерквартильная величина находилась в пределах 1,35–3,04 ( $p < 0,05$ ), данные Т4 свободного  $Me$ –11,81, интерквартильная величина 10,05–13,9 ( $p < 0,05$ ). На долю функционального поражения щитовидной железы, подтвержденного данными гормонального статуса на тиреотоксикоз, пришлось 2 случая (3,3%) и на гипопункцию щитовидной железы — 5 случаев (8,3%).

В г. Аральск выявлено 55 пациентов (5,5%), страдающих заболеванием щитовидной железы, из них 2 мужчин (3,6%) и 53 женщины (96,4%). ДЗ I степени выявлен у 28 человек (50,1%), ДЗ II степени у 3 человек (5,5%), коллоидный зоб — у 8 пациентов (14,5%), и узловые формы — у 11 человек (20%). При изучении поражения, связанного с нарушением функциональной способности щитовидной железы, тиреотоксикоз обнаружен у 3 пациентов (5,5%), гипотиреоз — у 2 (3,6%), при этом медиана ТТГ в регионе достигла 2,64 — интерквартильная величина 1,6–3,99 ( $p < 0,05$ ), уровень Т4 свободного  $Me$ –12,5, интерквартильная величина 10,49–15,28 ( $p < 0,05$ ).

В пос. Жосалы патология щитовидной железы обнаружена в 67 случаях (17,4%), из них 3 мужчин (4,5%) и 64 женщины (95,5%). С ДЗ I степени выявлено 29 человек (43,3%), с ДЗ II степени — 8 человек (11,9%), с коллоидным зобом обнаружено 7 пациентов (10,4%), и с узловыми формами — 14 человек (20,9%). Хронический аутоиммунный тиреоидит в гипертрофической форме встречался в поселке Жосалы у 6 пациентов (9%). ХАТ в атрофической форме выявлен у 8 пациентов (12%). При изучении нарушения функциональной способности щитовидной железы у больных с гипотиреозом выявлены 3 пациента (4,5%), с тиреотоксикозом в данном регионе больных выявлено не было. Медиана ТТГ — 2,29, интерквартильная величина 1,94–7,32 ( $p < 0,05$ ),

уровень Т4 свободный Ме–11,76, интерквартильная 9,43–13,29 ( $p < 0,05$ ).

В пос. Жалагаш с тиреоидной патологией обнаружено 64 пациента, что составило 18% от заболеваемости по эндокринной патологии, из них 2 мужчин (3,1%) и 62 женщины (96,9%). С ДЗ I степени выявлено 34 человека (53,1%), с ДЗ II степени — 12 человек (18,8%), с коллоидным зобом обнаружено 3 пациента (4,7%), и с узловыми формами выявлен 1 человек (1,6%). При аутоиммунном поражении щитовидной железы ХАТ гипертрофической формы выявлен у 4 пациентов (6,3%) и ХАТ в атрофической форме — у 1 пациента (1,6%). На поражение функциональной способности щитовидной железы в регионе пришлось: на тиреотоксикоз 1 случай (1,6%) и на гипотиреоз — 2 (3,1%). Уровень гормонов щитовидной железы Ме — достиг 3,34, где интерквартильная величина 1,9–7,3 ( $p < 0,05$ ).

В пос. Шиели на долю поражения со стороны тиреоидной патологии пришлось 138 пациентов, что составило 19% от заболеваемости по эндокринной патологии, из них 5 мужчин (2,1%) и 135 женщин (97,9%). С ДЗ I степени выявлен 71 человек (51,4%), с ДЗ II степени — 14 человек (10,1%), на коллоидный зоб пришлось 6 пациентов (4,3%), узловые формы выявлены у 8 пациентов (5,8%). Среди аутоиммунного поражения щитовидной железы на долю ХАТ в гипертрофической формы пришлось 8 пациентов (5,8%), а ХАТ в атрофической форме — 5 пациентов (3,6%). На поражение функциональной способности щитовидной железы в регионе пришлось: на тиреотоксикоз 6 случаев (4,3%) и на гипотиреоз — 9 (6,5%). В изучаемой группе уровень гормонов щитовидной железы по данным ТТГ МЕ достиг 16,1, где интерквартильная величина находилась 7,6–24,3 Се — 4,02, по данным к свободному Т4Ме достигла 8,35, где интерквартильная величина достигла 5,79–9,0. После клинического обследования было проведено гормональное исследование на функциональное состояние щитовидной железы, так как тиреоидные гормоны, обладая широким спектром действия, играют немаловажную роль в регуляции различных процессов организма. Недостаток или повышенный уровень тиреоидных гормонов приводит к сбою в различных органах и системах организма. Во всех обследованных районах Кызылординской области у 1513 обследованных эутиреоидное состояние щитовидной железы составило 70,3%, субклинический гипотиреоз — 467 (21,7%), манифестный гипотиреоз 170 (7,9%) и тиреотоксикоз — 2 (0,1%).

В пос. Айтеке-би на долю эутиреоидного состояния пришлось 362 (79%) пациента, где медиана (Ме) содержания ТТГ составила 1,8 мкМЕ/мл, (интерквартильный размах 1,17–2,4; 95% ДИ 1,7193–1,8818); Ме уровня Т4св составила 11,8 пмоль/л (интерквартильный размах 10,1–14,05); 95% ДИ 11,9–12,7; Ме концентрации АТ к ТПО 5,1 ЕД/мл (интерквартильный размах 1,04–23,6; 95% ДИ 30,4–55,2).

При обследовании функциональной способности щитовидной железы в г. Аральск у 308 (65,53%) было выявлено эутиреоидное состояние, где Ме содержания ТТГ составила –1,925 мкМЕ/мл (интерквартильный размах 1,27–2,63; 95% ДИ 1,795–1,989); Ме уровня Т4 свободного составила 13,00 пмоль/л (интерквартильный размах 10,73–15,3; 95% ДИ 12,8–13,7); Ме концентрации АТ к ТПО составила 22,05 ЕД/мл (интерквартильный размах 12,24–35,64; 95% ДИ 40,2–79,4).

При обследовании жителей пос. Жосалы эутиреоидное состояние наблюдалось в 245 случаях (73,6%), субклинический гипотиреоз в 68 случаях (20,4%) и манифестный гипотиреоз наблюдался в 46 (9,8%) и 1 случай пришелся на повышенную функцию щитовидной железы (тиреотоксикоз). При эутиреоидном состоянии у 245 лиц Ме уровня ТТГ составила 1,83 мкМЕ/мл (интерквартильный размах 1,04–2,5; 95% ДИ 1,69–1,9); Ме уровня Т4 свободного в данной группе — 11,6 пмоль/л (интерквартильный размах 10,27–13,71; 95% ДИ 11,6–12,52); Ме показателя АТ к ТПО составила 19,83 ЕД/мл (интерквартильный размах 12,0–37,38; 95% ДИ 31,34–57,22).

В пос. Жалагаш на долю эутиреоидной функции щитовидной железы пришлось 148 (50,2%) обследованных пациентов, где Ме уровня ТТГ составила 2,00 мкМЕ/мл (интерквартильный размах 1,40–2,64; 95% ДИ 1,83–2,109); Ме уровня Т4 свободного в данной группе — 11,88 пмоль/л (интерквартильный размах 9,99–13,95; 95% ДИ 11,67–13,09); Ме показателя АТ к ТПО составила 33,75 ЕД/мл (интерквартильный размах 13,67–66,48; 95% ДИ 52,14–95,08).

При изучении функциональной способности щитовидной железы в пос. Шиели на долю эутиреоидного состояния пришлось 450 пациентов репродуктивного возраста, где Ме уровня ТТГ составила 1,69 мкМЕ/мл (интерквартильный размах 0,91–2,41; 95% ДИ 1,60–1,77); Ме уровня Т4 свободного в данной группе — 17,39 пмоль/л (интерквартильный размах 15,02–19,43; 95% ДИ 16,95–18,02); Ме показателя АТ к ТПО составила 17,33 ЕД/мл (интерквартильный размах 3,98–54,92; 95% ДИ 47,82–74,53).

#### **Заключение.**

*Выявлен высокий уровень эндокринной патологии от (33,3 до 36,5%) в четырех изучаемых регионах: пос. Айтеке-би, пос. Жосалы, пос. Жалагаш и пос. Шиели, тогда как в г. Аральск уровень эндокринного профиля находился в пределах 11,3%, что свидетельствует о комплексном воздействии негативных факторов окружающей среды и приводит к изменению эндокринной системы.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 7)

1. Астанкулов К.М., Аннамухамедов М.Б., Астанкулов Р.С., Курбанов Н.Р. и др. Сравнительная оценка показателей фактической нагрузки пестицидами организма людей, проживающих

в зонах интенсивного и малой интенсивности использования пестицидов // Здравоохранение Туркменистана. — 1990. — №3. — С. 26–30

2. Дедов И.И., Свириденко Н.Ю. Использование таблетированных препаратов йода для профилактики эндемического зоба // Проблемы эндокринологии. — 1998. — № 1. — С. 24–27.

3. Ефимова А.С. Малая энциклопедия врача-эндокринолога / Под ред. А. С. Ефимова. — Киев: Медкнига, 2007. — 360 с.

4. Заболотская Н.В., Кондратова Г.М. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. Практическое рук-во по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. — Москва, 2006. — 607–637 с.

5. Ланг Т.А. Как описывать статистику в медицине. Рук-во для авторов, редакторов, рецензентов // Практическая медицина, пер. с англ. — Леонов В.П. / Ланг Т.А., Сесик М. — Москва, 2011. — 478с.

6. Омарова Т.А., Казанганова Н.Б. Уровень пестицидного загрязнения реки Сырдарья и малого моря // Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья. — Алматы, 1992. — С. 126–127.

#### REFERENCES

1. Astankulov K.M., Annamukhamedov M.B., Astankulov R.S., Kurbanov N.R., et al. Comparative evaluation of parameters of actual pesticides load in residents of areas with intense and low use of pesticides // Zdravookhranenie Turkmenistana. — 1990. — 3. — P. 26–30 (in Russian).

2. Dedov I.I., Sviridenko N.Yu. Use of iodine tablets for endemic struma prevention // Problemy endokrinologii. — 1998. — 1. — P. 24–27 (in Russian).

3. Efimova A.S. Small encyclopedia of endocrinologist. — Kiev: Medkniga, 2007. — 360 p. (in Russian).

4. Mit'kov V.V., ed. Zabolotskaya N.V. Ultrasound diagnosis of thyroid diseases. Practical manual on ultrasound diagnosis. — Moscow, 2006. — P. 607–637 (in Russian).

5. Lang T.A. How to describe statistics in medicine. Manual for authors, editors, reviewers. Practical medicine, translated from English. — Moscow, 2011. — 478 p. (in Russian).

6. Omarova T.A., Kazanganova N.B. Level of Syrdaria river and small sea pollution with pesticides. Medical, social and ecologic problems of Priaralye. — Almaty, 1992. — P. 126–127 (in Russian).

7. Biondi B. Cardiovascular abnormalitisubclinicfl and overt hypotiroidism/ B. Biondi, I Klein / Te Thyroid and cardifscular risk // Stuttgart; newyork. . — 2005. — P. 30–35.

Поступила 01.06.2015

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Досмагамбетова Раушан Султановна (Dosmagambetova R.S.), ректор КГМУ, д-р. мед.наук, проф. E-mail: Dosmagambetova@kgmu.kz.

Култанов Берикбай Жукенович (Kultanov B.Zh.), зав. каф. молекулярной биологии и медицины генетики КГМУ, д-р биол. наук, проф. КГМУ. E-mail: kultanov.berik@mail.ru.

Кубаев Алик Борисович (Kubaev A.B.), врач-интерн каф. внутр. болезней №1 КГМУ. E-mail: kubaev@kgmu.kz.

Бублик Геннадий Владимирович (Bublik G.V.), врач-интерн каф. внутр. болезней №1 КГМУ. E-mail: bublik\_007@mail.ru.

УДК 614.7+504.75

<sup>1</sup>Жубатов Ж., <sup>1</sup>Козловский В.А., <sup>1</sup>Позднякова А.П., <sup>2</sup>Королева Т.В., <sup>2</sup>Кречетов П.П., <sup>3</sup>Кенесов Б.Н., <sup>1</sup>Адилгирейулы З., <sup>1</sup>Аширбеков Г.К.

### ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГЕПТИЛА ПО ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

<sup>1</sup>Республиканское государственное предприятие «Научно-исследовательский центр «Гарыш-Экология», ул. Наурызбай батыра, д. 108, г. Алматы, Республика Казахстан, 050000

<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, г. Москва, Россия, 119991

<sup>3</sup>Дочернее государственное предприятие «Центр физико-химических методов анализа» Казахского Национального университета им. аль-Фараби, ул. Толе би, 96А, г. Алматы, Республика Казахстан, 050012

В статье дана оценка экологической безопасности многолетней перевозки высокотоксичного ракетного топлива — несимметричного диметилгидразина (гептила) по территории Республики Казахстан железнодорожным транспортом. По результатам экологического и химико-аналитического обследования загрязнения гептилом и продуктами его трансформации объектов окружающей среды, природных и селитебных ландшафтов вдоль маршрута транспортировки, скрининга состояния здоровья взрослых жителей отрицательного воздействия не обнаружено.

Научное исследование выполнено РГП «Научно-исследовательский центр (НИЦ) «Гарыш-Экология» в рамках государственного заказа Комитета по науке Министерства образования РК, по бюджетной программе 055 «Научная и (или) научно-техническая деятельность», подпрограммы 101 «Грантовое финансирование научных исследований».

**Ключевые слова:** ракетное топливо; гептил; маршрут транспортировки; объекты окружающей среды; населенные пункты, патологическая пораженность обследованных жителей.

<sup>1</sup>Zhubatov Zh., <sup>1</sup>Kozlovskiy V.A., <sup>1</sup>Pozdnyakova A.P., <sup>2</sup>Koroleva T.V., <sup>3</sup>Krechetov P.P., <sup>3</sup>Kenesov B.N., <sup>1</sup>Adilgireyuly Z., <sup>1</sup>Ashirbekov G.K. **Studies of changes in environment and public health due to heptyl transport in Kazakhstan republic territory**

<sup>1</sup>Republican state enterprise «Garysh-Ekologiya» research center, Almaty, 108, Nauryzbai batyr st., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050000

<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, 1, Leninskie gory, Moscow, Russia, 119991

<sup>3</sup>GP «Center of Physical and Chemical Methods of the Analysis» affiliated state enterprise of al-Farabi Kazakh National University, 96A, Tole bi st., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050012

The article covers evaluation of ecologic safety of long-standing transportation of highly toxic rocket fuel — nonsymmetric dimethylhydrazine (heptyl) on territory of Kazakhstan Republic via railway transport. According to ecologic and chemical analytic studies, screening of health state of adult population, no negative influences were seen due to possible contamination with heptyl and its derivatives of environmental objects, natural and populated area along the transportation route.

The study was performed by Research center “Garysh-Ekologia” within governmental order of Science Committee in Kazakhstan Educational Ministry, on budgetary program 055 “Scientific and (or) scientific and technical activity”, subprogram 101 “Grant financing of scientific research”.

**Key words:** rocket fuel; heptyl; transportation route; environmental objects; settlements; pathologic involvement of inhabitants examined.

Ракетно-космическая деятельность сопряжена с химическим загрязнением природной среды высокотоксичными ракетными топливами, в частности, несимметричным диметилгидразином (гептилом) и его окислителем — тетраоксидом азота (амилом). В литературе высказано мнение, что гептил может поступать в объекты окружающей среды и при его транспортировке [16,19]. По казахстанской железнодорожной магистрали протяженностью 899 км гептил в течение более 50 лет транспортируются из России на космодром Байконур. Население, проживающее на станции Торетам, периодически отмечает появление резкого запаха «гнилой рыбы», высказывая предположение о том, что это может быть связано с прохождением вагонов-цистерн с гептилом.

**Цель работы** — оценить последствия многолетней транспортировки гептила на окружающую среду, среду обитания и здоровье жителей населенных пунктов по маршруту следования вагонов-цистерн.

**Материалы и методики.** Проведено комплексное междисциплинарное исследование, включающее методики почвенных, геохимических, гигиенических обследований и скрининг состояния здоровья взрослого населения [9,13].

Исследования выполнены в холодный весенний и теплый летний сезоны 2015–2016 гг. на участке железнодорожной магистрали ст. Шалкар — ст. Торетам (Актюбинская и Кызылординская области), в г. Шалкар и п. Торетам. Поселок Жосалы выбран в качестве населенного пункта сравнения, так как он

расположен на той же железной дороге в 78,52 км от ст. Торетам за пределами вероятного воздействия транспортировки компонентов ракетного топлива. Отбор проб проводился в местах сортировки железнодорожных составов на станциях Торетам и Шалкар, вдоль ж/д магистрали, на удалении 16–21 км от железнодорожного пути, на подворьях, расположенных в непосредственной близости от железнодорожной магистрали (в 60–280 м), в том числе, в 3 точках в п. Торетам, в 2 точках в г. Шалкар, и в 3 точках в контрольном п. Жосалы.

Для проведения количественного химического анализа на содержание гептила и продуктов его трансформации в 2015 г. отобрано: 91 проба вне населенных пунктов (12 проб воздуха, 4 пробы снега (таяя вода), 50 проб почвы, 25 образцов растений), 31 проба в г. Шалкар и п. Торетам (6 проб воздуха, 10 — питьевой воды, 10 — почвы, 5 — растений). В 2016 г. отобрано: 40 проб вне населенных пунктов (20 проб почвы и 20 проб приземного слоя атмосферного воздуха), 12 проб в контрольном п. Жосалы (6 проб почвы и 6 проб атмосферного воздуха).

Определение содержания гептила и продуктов его трансформации выполнено методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (6890/5975C, (Agilent, США)), с использованием автосамплера НТ280Т (НТА, Италия) [7], обращено-фазовой хроматографии со спектрофотометрическим детектированием [8]. Определение нитратов в почве производилось фотоколориметрическим методом

[12]. Оксиды азота в атмосферном воздухе определяли газоанализатором Ганк-4 [15].

Состояние здоровья взрослого населения оценено по результатам скрининга в соответствии со Стандартом организации «Алгоритм скрининга здоровья взрослого населения на территориях, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности». Тест-анкета включала вопросы анамнеза жизни и основных жалоб по болезням органов дыхания, кровообращения, пищеварения, крови и кроветворных органов, нервной и мочеполовой систем. Самооценку здоровья обследуемых проводили по 5-бальной шкале. Кроме того, проведен визуальный осмотр кожного покрова, полости рта и глотки, пальпация поверхностных лимфатических узлов, органов брюшной полости, измерение АД, пульса, веса и роста.

Статистическая обработка включала расчеты интенсивных и стандартизованных (на 100 обследуемых) показателей и их средних ошибок. Стандартизация проведена прямым методом. За стандарт принято долевое распределение по возрастам всей совокупности обследованных лиц. Расчет достоверности разности осуществлен по t-критерию Стьюдента [3,6]. Статистическую обработку проводили с использованием пакетов программ Statistica v. 6.0, MS Excel.

**Результаты и их обсуждение.** Известно, что гептил по параметрам острой токсичности соответствует первому классу опасности, обладает политропным действием на организм. Это нестойкое соединение, которое разрушается в средообразующих компонентах экосистем (в атмосферном воздухе и в поверхностном слое почвы) в течение нескольких часов, образуя ряд не менее токсичных соединений [1,2,4,5,10,14,17,18].

В 2015 г. по результатам обследования опытных образцов приземного слоя атмосферного воздуха и почвы несимметричный диметилгидразин (НДМГ) и

продукты его химической трансформации (1-метил-1H-пиразол (МПА), 1,4-диметил-1H-пиразол (1,4-ДМПА), 1,5-диметил-1H-пиразол, диметиламин (ДМА)) в пределах чувствительности использованных методик не обнаружены.

В пробах почвы, отобранных в г. Шалкар, в следовых количествах ( $0,02 \pm 0,01$  мг/кг) выявлялся нитрозодиметиламин (НДМА). Данное соединение не является специфическим маркером гептильного загрязнения, так как может синтезироваться в растениях, произрастающих на почве, загрязненной нитратами и аминами [11]. В пробах почвы, отобранных в п. Торетам и г. Шалкар, обнаружен 1-Метил-1H-1,2,4-триазол в количествах от  $0,02 \pm 0,001$  до  $0,09 \pm 0,06$  мг/кг, но и он выявляется в местах не только гептильного, но и пестицидного загрязнения почвы [5].

В результате проведенных модельных экспериментов было установлено, что на всех сроках и при всех вариантах эксперимента наблюдался рост содержания нитратов к концу опыта [17]. На площадках с низкими нагрузками НДМГ (6 и 60 г/м<sup>2</sup>) концентрации NO<sub>3</sub><sup>-</sup> были близки к фоновым, но, как правило, выше на 10–30% на всех сроках наблюдений. При нагрузке 600 г/м<sup>2</sup> содержание нитратов превысило фоновые значения в 3–4 раза и достигло к 30-м суткам концентраций 26–64 мг/100 г. Сравнение полученных значений с ПДК выявило, что на третьи сутки содержание нитратов выходит на уровень ПДК, а к десятым и тридцатым суткам превышает эти значения в 2–5 раз [17].

Наименьшее влияние внесение НДМГ оказало на концентрацию нитритов. Через 3 дня их содержание колебалось в пределах 0,05–0,07 мг/100 г и достоверно не отличалось от фоновых. Увеличение содержания нитритов отмечено только на 10-й день для нагрузки 600 г/м<sup>2</sup>: их содержание составило 0,16 мг/100г. К 30-м суткам концентрации достигли 0,15–0,23 мг/100 г. При более низких нагрузках отличий от фона не на-

Таблица 1

**Концентрации оксидов азота в атмосферном воздухе, мг/м<sup>3</sup> и нитратов в почве, мг/кг, вдоль железнодорожной трассы**

Показатель	Весна 2015 г.			Лето 2015 г.		
	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> в почве	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> в почве
	в атмосферном воздухе			в атмосферном воздухе		
<b>До населенных пунктов наблюдения Торетам и Шалкар</b>						
Число проб (n)	17	17	17	17	17	17
max	0,24	0,10	189,62	0,101	0,097	339,09
min	0,03	0,02	5,95	0,024	0,010	0,49
M±m	0,093± 0,005	0,048± 0,006	60,79± 12,48	0,053± 0,0061	0,050± 0,0059	75,84± 22,73
<b>До населенного пункта сравнения Жосалы (контрольный участок)</b>						
Число проб (n)	10	10	10	10	10	10
max	0,101	0,085	168,28	0,098	0,088	120,26
min	0,063	0,061	1,93	0,085	0,061	4,88
M±m	0,084± 0,004	0,0711± 0,0025	64,077± 17,092	0,0898± 0,002	0,0742± 0,0027	52,984± 11,855

Примечания: максимально разовая ПДК двуоксида азота (NO<sub>2</sub>) в атмосферном воздухе — 0,2 мг/м<sup>3</sup>, окиси азота (NO) — 0,4 мг/м<sup>3</sup>, ПДК нитрат-иона в почве — 130,0 мг/кг.



блюдалось, и уровень нитритов оставался в пределах 0,06–0,08 мг/100г [17].

Возможное загрязнение среды гептилом и амиллом оценивалось по продуктам их трансформации — оксидам азота в воздухе и нитратам в почве (табл. 1,2). Установлено, что максимальные концентрации оксидов азота в приземном слое атмосферного воздуха вдоль железнодорожной магистрали и на контрольном участке в большинстве проб не достигают уровня ПДК (табл. 1). Обнаружены значительные сезонные различия по концентрациям двуоксида азота вдоль железнодорожной магистрали: весной этот показатель был достоверно выше, чем летом ( $t=5,13$ ;  $p<0,001$ ). На контрольном участке гигиеническая ситуация по оксидам азота по сезонам не отличалась.

В единичных пробах почв обнаружены превышения ПДК по нитрат-иону. Средние уровни содержания в почве нитрат-иона в весенний и летний сезоны отличаются незначительно ( $t= 0,58$ ,  $p>0,05$ ) на всех участках.

В населенных пунктах наблюдения п. Торетам и г. Шалкар (табл. 2) отмечены сезонные колебания по содержанию двуоксида азота в приземном слое атмосферного воздуха, которые по средним значениям не достигают достоверной разницы ( $t= 1,76$ ;  $p>0,05$ ). При сравнении с контрольным поселком Жосалы различия в загрязнении воздуха двуокисью азота статистически достоверны летом ( $t=5,28$ ;  $p<0,001$ ): в контрольном поселке концентрация гораздо выше.

В единичных пробах почв п. Торетам и г. Шалкар обнаружены превышения ПДК по нитрат-иону. Между населенными пунктами наблюдения и контрольным поселком различия по максимальному уровню загрязнения почвы нитратами в летний период составили 8,5 раза.

На втором этапе исследования проведен скрининг состояния здоровья взрослого населения. В населенных пунктах по маршруту транспортировки гептила опрошено по специальной скрининг-карте для взрос-

лых и осмотрено 998 человек (из них в г. Шалкар — 147, в п. Торетам — 851), в поселке сравнения Жосалы — 766. Средний возраст опрошенных в г. Шалкар равен  $41,85\pm 1,06$ , в п. Торетам —  $44,07\pm 0,41$ , в п. Жосалы —  $41,85\pm 0,42$ . Обнаружены статистически достоверные различия между средним возрастом респондентов из п. Торетам и поселка сравнения Жосалы ( $t=3,76$ ;  $p<0,001$ ). Эти различия при расчете уровня патологической пораженности элиминированы путем стандартизации показателей. Большинство опрошенных имели среднее образование (г. Шалкар —  $81,6\pm 3,5\%$ ; п. Торетам —  $82,0\pm 1,5\%$ ; п. Жосалы —  $74,4\pm 1,8\%$ ). По национальному составу преобладало коренное население (99,1–99,3%). Таким образом, значительных различий по национальному составу и уровню образования нет.

На основе жалоб, данных анамнеза и результатов осмотра установлены показатели патологической пораженности по отдельным классам болезней обследованных жителей трех населенных пунктов (табл. 3).

Обнаружен наиболее высокий показатель патологической пораженности у жителей поселка сравнения Жосалы —  $218,8\pm 5,8$  на 100 обследованных. Он гораздо выше ( $p<0,001$ ), чем в населенных пунктах наблюдения — г. Шалкар и п. Торетам. У обследованных из п. Жосалы гораздо больше, чем у жителей п. Торетам и г. Шалкар, распространены болезни органов дыхания, системы кровообращения, мочевой системы. В то же время, болезни органов пищеварения встретились одинаково часто.

При сравнении стандартизованных показателей, элиминирующих влияние возрастных различий, установлены те же закономерности, что и при сравнении интенсивных коэффициентов. Показатели патологической пораженности в населенных пунктах наблюдения (г. Шалкар —  $155,9\pm 7,7\%$ , п. Торетам —  $178,1\pm 4,0\%$ ) гораздо ниже, чем в поселке сравнения Жосалы ( $227,2\pm 6,1\%$ ). Различия статистически достоверны ( $p<0,001$ ).

Таблица 2

**Концентрации оксидов азота в атмосферном воздухе, мг/м<sup>3</sup>, и нитратов в почве, мг/кг, в населенных пунктах**

Показатель	Весна 2015 г.			Лето 2015 г.		
	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	в атмосферном воздухе			в атмосферном воздухе		
<b>п. Торетам и г. Шалкар</b>						
Число проб (n)	14	14	10	11	11	11
max	0,125	0,102	135,56	0,083	0,087	340,09
min	0,03	0,02	8,17	0,032	0,022	17,52
M±m	0,086± 0,016	0,065± 0,006	50,50± 12,100	0,056± 0,005	0,055± 0,006	98,573± 30,650
<b>п. Жосалы</b>						
Число проб (n)	3	3	3	3	3	3
max	0,102	0,076	112,53	0,102	0,082	39,99
min	0,085	0,059	61,13	0,083	0,060	8,35
M±m	0,093± 0,005	0,069± 0,006	88,197± 17,580	0,093± 0,005	0,070± 0,008	26,740± 10,791

Таблица 3  
**Интенсивные (ИП) и стандартизованные (СП) показатели патологической пораженности жителей г. Шалкар, п. Торетам и поселка сравнения Жосалы, на 100 обследованных, %**

Показатель	Сравниваемые населенные пункты				Достоверность разницы между показателями		
	г. Шалкар (1) (n=147)	п. Торетам (2) (n=851)	п. Жосалы (3) (n=766)				
	t	p	t	(1) и (3)	(2) и (3)	p	
<b>Класс болезни, МКБ-10</b>							
Органов дыхания	Число	15	162	229			
	ИП*	10,2±2,5	19,0±1,3	29,9±1,7	6,5	<0,001	5,1 <0,001
	СП**	11,0±2,6	19,7±1,3	30,6±1,7	6,3	<0,001	5,2 <0,001
Системы кровообращения	Число	51	399	426			
	ИП*	34,7±3,9	46,9±1,7	55,6±1,8	4,3	<0,001	3,5 <0,001
	СП**	36,8±4,0	45,9±1,8	58,3±1,8	4,9	<0,001	4,9 <0,001
Мочевой системы	Число	16	112	146			
	ИП*	10,9±1,1	13,2±1,2	19,1±1,4	2,7	<0,01	3,3 <0,001
	СП**	13,5±2,7	13,6±1,2	20,0±1,4	2,2	<0,05	3,6 <0,001
Органов пищеварения	Число	22	173	152			
	ИП*	15,0±2,9	20,3±1,4	19,8±1,4	1,5	>0,05	0,3 >0,05
	СП**	15,7±3,0	20,8±1,4	20,4±1,5	1,4	>0,05	0,2 >0,05
Крови, кровяных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	Число	28	122	153			
	ИП*	19,0±3,2	14,3±1,2	20,0±1,4	0,5	>0,05	3,1 <0,01
	СП**	25,6±3,6	15,1±1,3	20,2±1,4	1,4	>0,05	2,7 <0,01
Эндокринные болезни, расстройства питания и нарушение обмена веществ	Число	8	78	85			
	ИП*	5,4±1,9	9,2±1,0	11,1±1,1	2,6	<0,01	1,3 >0,05
	СП**	5,5±1,9	9,4±1,0	11,5±1,1	2,7	<0,01	1,4 >0,05
Воспалительные болезни и новообразования женских половых органов	Число	5	38	151			
	ИП*	5,6±2,4	6,9±1,1	28,9±2,0	7,5	<0,001	9,5 <0,001
	СП**	6,6±2,6	7,0±1,1	28,6±2,0	6,7	<0,001	9,4 <0,001
Нервной системы	Число	55	428	334			
	ИП*	37,4±4,0	50,3±1,7	43,6±1,87	1,4	>0,05	2,7 <0,01
	СП**	41,3±4,1	49,1±1,6	46,6±1,9	1,2	>0,05	1,0 >0,05
Общая патологическая пораженность	Число	200	1512	1676			
	ИП*	136,1±5,8	177,7±4,0	218,8±5,8	10,1	<0,001	5,9 <0,001
	СП**	155,9±7,7	178,1±4,0	227,2±6,1	7,3	<0,001	6,7 <0,001

Примечания: \*интенсивные показатели на 100 обследованных; \*\* стандартизованные по возрасту показатели на 100 обследованных.

При самооценке состояния здоровья респондентами по 5-бальной шкале средний балл составил по г. Шалкар  $3,92 \pm 0,05$ , по п. Торетам —  $3,51 \pm 0,02$ , по поселку сравнения Жосалы —  $3,92 \pm 0,02$ . Обследованные из п. Торетам оценили гораздо ниже свое состояние здоровья, чем из поселка сравнения Жосалы. При этом различия достигают статистически значимых величин ( $t=14,6$ ;  $p<0,001$ ).

#### Выводы:

1. При железнодорожной транспортировке ракетного топлива по территории Республики Казахстан загрязнения объектов окружающей природной среды и среды обитания гептилом и продуктами его трансформации не установлено.

2. По результатам скрининга состояния здоровья жителей населенных пунктов в зоне предполагаемого воздействия железнодорожной транспортировки ракетного топлива увеличения патологической пораженности взрослых не наблюдалось.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 19)

1. Батырбекова С.Е., Наурызбаев М.К. // Новости науки Казахстана. — 2004. — № 2. — С. 124–130.
2. Гигиеническое регламентирование производных 1,1-диметилгидразина в почве / Козловский В.А., Мусабаев Т.А., Жубатов Ж. — Алматы: Гарыш-Экология, 2014. — С. 264.
3. Донелли Р. А. Статистика: пер. с англ. — М.: Астрель, 2007. — С. 367.
4. Жубатов Ж. Система критериев экологической устойчивости территорий Республики Казахстан к воздействию ракетно-космической деятельности. — Алматы, 2008. — С. 145.
5. Каплан Г.И., Кукаленко С.С. // Современные проблемы химии и химической промышленности. — М.: НИИТЭХИМ, 1983. — С. 70
6. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. — Л.: «Медицина», 1974. — С. 384.
7. Метод ионной хроматографии с амперометрическим детектированием. МВИ № 1–99; KZ. 07.00.01773–2013.
8. Метод обращено-фазовой хроматографии со спектрофотометрическим детектированием. МВИ № 102–08; KZ. 07.00.01128–2010.
9. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. Астана. 2003. — С. 79.
10. Наурызбаев М.К., Батырбекова С.Е., Зеберва А.И и др. // Вестник Карагандинского гос. ун-та. — 2001. — №1(21). — С. 134–137.
11. Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 5. — Женева: ВОЗ, 1981. — С. 119.
12. Определение нитрат-иона. Метод фотоколориметрический. ГОСТ 18826–73 (нитрат-ион).
13. Порядок и объем медицинских исследований в районах аварийного падения ракет-носителей. — Алматы, 2009. — С. 32.

14. Родин И.А., Москвин Д.Н., Смоленков А.Д. и др. // Журнал физической химии. — 2008. — Т. 82, №6. — С. 1039–1044.

15. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД–90. — СПб, 1992.

16. Сергеева А.В. Анализ влияния ракетно-космической деятельности на окружающую среду: <http://fs.nashaucheba.ru/docs/2353/index-239577.html> (дата обращения 11.10.2016 г.).

17. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду / Под общей ред. Адушкина В.В., Козлова С.И., Петрова А.В. — М.: «Анkil», 2000. — С. 640.

18. Экологический мониторинг ракетно-космической деятельности. Принципы и методы / Под ред. Н. С. Касимова, О.А. Шпигуна. — М.: Рестарт, 2011. — С. 472.

#### REFERENCES

1. Batyrbekova S.E., Nauryzbaev M.K. // *Novosti nauki Kazakhstana*. — 2004. — 2. — P. 124–130 (in Russian).
2. Kozlovskiy V.A., Musabaev T.A., Zhubatov Zh. Hygienic regulation of 1.1-dimethylhydrazine derivatives in soil. — *Almaty: Garysh-Ecologia*, 2014. — 264 p. (in Russian).
3. Donelli R.A. *Statistics: translated from English*. — Moscow: Astrel', 2007. — 367 p. (in Russian).
4. Zhubatov Zh. System of ecologic stability criteria for Kazakhstan Republic territories, concerning space rocket activities. — *Almaty*, 2008. — 145 p. (in Russian).
5. Kaplan G.I., Kukalenko S.S. Contemporary problems of chemistry and chemical industry. — Moscow: NIITEKhim, 1983. — 70 p. (in Russian).
6. Merkov A.M., Polyakov L.E. *Sanitary statistics*. — Leningrad: «Meditsina», 1974. — 384 p. (in Russian).
7. Ion chromatography method with amperometric detection. MVI N 1–99; KZ. 07.00.01773–2013 (in Russian).
8. Method of reverse phase chromatography with spectrophotometric detection. MVI N 102–08; KZ. 07.00.01128–2010 (in Russian).
9. Methodic recommendations on complex examinations and evaluation of environmental pollution in regions exposed to intense antropogenous influence. — *Astana*, 2003. — 79 p. (in Russian).
10. Nauryzbaev M.K., Batyrbekova S.E., Zeberva A.I, et al. // *Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo universiteta*. — 2001. — 1 (21). — P. 134–137 (in Russian).
11. Nitrates, nitrites and N-nitro compounds. Hygienic criteria of environmental state. — Geneva: WHO, 1981. — 119 p. (in Russian).
12. Nitrate-ion detection. Photocolorimetric method. GOST 18826–73 (nitrate-ion). (in Russian).
13. Order and volume of medical examinations in regions of emergency descent of carrier rockets. — *Almaty*, 2009. — 32 p. (in Russian).
14. Rodin I.A., Moskvina D.N., Smolenkov A.D., et al. // *Zhurnal fizicheskoy khimii*. — 2008. — Vol 82. — 6. — P. 1039–1044 (in Russian).
15. Manual on control over atmosphere pollution sources. OND–90. — St-Petersburg, 1992 (in Russian).

16. *Sergeyeva A.V.* Analysis of space rocket activities influence on environment. <http://fs.nashaucheba.ru/docs/2353/index-239577.html> (accessed on 11/10/2016) (in Russian).

17. *Adushkin V.V., Kozlov S.I., Petrov A.V., eds.* Ecologic problems and risks of space rocket equipment influence on natural environment. — Moscow: «Ankil», 2000. — 640 p. (in Russian).

18. *N. S. Kasimov, O.A. Shpigun, eds.* Ecologic monitoring of space rocket activities. Principles and methods. — Moscow: Restart, 2011. — 472 p. (in Russian).

19. *Kenessov B., Alimzhanova M., Sailaukhanuly Ye. et al // Science of The Total Environment.* — 2012. — Vol. 427–428. — P. 78–85.

Поступила 17.10.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Жубатов Жайлаубай (Zhubatov Zh.),*

ген. дир. РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р техн. наук. E-mail: [infracos-kaz@mail.ru](mailto:infracos-kaz@mail.ru).

*Козловский Владимир Антонович (Kozlovskiy V.A.),*

уч. секр. РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р мед. наук, проф. E-mail: [infracos-kaz@mail.ru](mailto:infracos-kaz@mail.ru).

*Позднякова Ала Петровна (Pozdnyakova A.P.),*

нач. отдела мед. программ РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р мед. наук. E-mail: [ala\\_petrovna@mail.ru](mailto:ala_petrovna@mail.ru).

*Королева Татьяна Витальевна (Koroleva T.V.),*

зав. лаб. экологич. безоп. географич. фак. МГУ им. М.В. Ломоносова, канд. геогр. наук E-mail: [korolevat@mail.ru](mailto:korolevat@mail.ru).

*Кречетов Павел Петрович (Krechetov P.P.),*

доц. каф. геохимии ландшафтов и географии почв Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, канд. биол. наук. E-mail: [krechetov@mail.ru](mailto:krechetov@mail.ru).

*Кенесов Булат Нурланович (Kenesov B.N.),*

зам. дир. по международным связям ДГП «ЦФХМА» КазНУ им. аль-Фараби, канд. хим. наук, ассоциированный проф. E-mail: [bkenesov@cfxma.kz](mailto:bkenesov@cfxma.kz).

*Адилгирейулы Заур (Adilgireyuly Z.),*

зам. нач. отдела мед. программ РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, канд. мед. наук. E-mail: [infracos-kaz@mail.ru](mailto:infracos-kaz@mail.ru).

*Аширбеков Гамаль Каримович (Ashirbekov G.K.),*

гл. науч. сотр. отдела мед. программ РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» АКК МИР РК, д-р мед. наук. E-mail: [infracos-kaz@mail.ru](mailto:infracos-kaz@mail.ru).

УДК 613.633

Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Сальников А.А., Николаев С.П.

### УСЛОВИЯ ТРУДА, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ РУД

ФГБНУ «НИИ медицины труда», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

Дана комплексная оценка условий труда на предприятиях открытой добычи руд. Представлена динамика профессиональной заболеваемости (ПЗ) с 2007 по 2014 г., показан ее рост (коэффициент прироста составил 1,45), различия структуры выявленной патологии у рабочих ведущих профессий. Разработана система оценки и управления профессиональными рисками.

**Ключевые слова:** условия труда; профессиональная заболеваемость; управление рисками.

Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Salnikov A.A. **Work conditions, occupational morbidity on open-cast ores extraction enterprises**

FSBSI «Research Institute of occupational Health», Prospect Budennogo, 31, Moscow, Russia, 105275

Complex evaluation covered work conditions of open-cast ores extraction enterprises. The authors presented changes in occupational morbidity over 2007–2014, its growth (increment coefficient 1.45), differences in the revealed morbidity structure among leading occupations. A system of occupational risks evaluation and management was specified.

**Key words:** work conditions; occupational morbidity; risks management.

Горнодобывающие предприятия вносят существенный вклад в экономику России. При этом открытая добыча полезных ископаемых с каждым годом растет за счет использования высокопроизводительных комплексов бурового и горнотранспортного оборудования. Техническое

переоснащение, структурная реорганизация горнодобывающих предприятий остро ставят вопросы осуществления мероприятий по сохранению здоровья работников. Проблема создания здоровых условий труда, проведения мероприятий по профилактике ПЗ, снижению производственных

рисков на большинстве предприятий остается актуальной.

На многих предприятиях разработаны планы по модернизации, внедрению новых экологических и энергосберегающих технологий. При добыче полезных ископаемых широко внедряются комплексы высокопроизводительного бурового и погрузочно-транспортного оборудования. Замена устаревшего оборудования, использование современного оборудования может менять традиционный характер труда рабочих ведущих профессий, выраженность неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса. В связи с этим требуется гигиеническая оценка машин и механизмов (особенно зарубежных образцов) на этапах их внедрения, которые разрабатывались с учетом их национальных стандартов безопасности. В складывающихся условиях необходима корректировка существующих или разработка новых мероприятий по нормализации условий труда, профилактике ПЗ у горнорабочих, определению профессиональных рисков и их управлению.

Исследования на предприятиях открытой добычи руд (Кавказ, Саха Якутия и др.) по оценке факторов рабочей среды и трудового процесса, состоянию ПЗ, а также анализ результатов карт аттестации рабочих мест по условиям труда ведущих профессий (бурильщик, бульдозерист, машинист экскаватора, водитель автотранспорта) на Михайловском (МГОК) и Лебединском (ЛГОК) горно-обогатительных комбинатах показали, что на работников разных профессиональных групп действует комплекс неблагоприятных производственных факторов (шум, вибрация, пыль, микроклимат и др.), уровни которых часто превышают гигиенические нормативы. На предприятиях Сибири и Крайнего Севера имеет место высокое содержание пыли из-за низкой эффективности или отсутствия средств борьбы с пылью [4,6]. Выявлены сезонные колебания концентраций пыли. В теплый период года концентрации пыли на рабочих местах резко повышаются и могут достигать 25–30 мг/м<sup>3</sup>.

В воздухе рабочих зон машинистов, водителей самоходного горного оборудования присутствуют компоненты отработавших газов двигателей внутреннего сгорания (оксиды азота, акролеин, формальдегид и др.), содержание которых часто в 2–3 раза превышало допустимые значения. Степень загрязнения воздуха зависит от состава образующихся отработанных газов двигателя, а также от взаимного расположения горных машин в карьере. С точки зрения химической безопасности особые требования (ГОСТ Р 51206–2004 «Содержание загрязняющих веществ в воздухе пассажирских помещений и кабинах») должны быть применены к транспорту по доставке рабочих от быткомбинатов к рабочим местам в карьере, к машинам рабочих ремонтных бригад, взрывников.

Использование на предприятиях различных типов буровых машин, бульдозеров, экскаваторов и других

машин определяет повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах [5]. При обслуживании машин рабочие основных профессиональных групп часто подвергаются одновременно комбинированному воздействию шума и вибрации. Интенсивность шума и вибрации в значительной степени зависит от правильности монтажа, регулировки отдельных узлов машин. Наряду с шумом, практически на всех видах оборудования имеет место воздействие вибрации, которое может проходить через пол, сидение, ножные и ручные системы управления.

На карьерах при выполнении работ одним из основных неблагоприятных факторов, действующим на рабочих, является микроклимат, параметры которого зависят от многих причин, особенно при выполнении работ на открытых территориях (маркшейдеры, взрывники, слесари-ремонтники и др.). В кабинах горных машин микроклиматические условия на рабочих местах определяются наличием кондиционера, эффективностью их обслуживания и качеством ремонта. На буровых станках, экскаваторах часто монтируются самодельные обогревательные устройства, что не позволяет получить равномерные параметры микроклимата на рабочих местах. Температура воздуха в верхней и средней зонах резко отличается от нижней, где располагаются ноги рабочего, активно участвующие в выполнении производственных операций и управлении [2].

В теплый период года на машинах, не оборудованных кондиционерами, параметры микроклимата на рабочих местах резко отличаются, в результате солнечной инсоляции температура воздуха на рабочем месте может достигать 30 °С и выше с резкими перепадами дневных и ночных температур, что может вызывать напряжение теплового состояния организма водителей, машинистов горных машин и механизмов.

Труд рабочих на этих предприятиях по основным показателям физической тяжести работы оценивается как тяжелый. Средний уровень энергозатрат за смену у работников основных профессиональных групп составляет 4,4–6,4 ккал/мин. Широкое применение при открытой добыче руд самоходного высокопроизводительного оборудования изменяет характер труда. Работа машинистов по обслуживанию машин приводит к развитию признаков напряжения нервной системы, связанных с управлением машинами в специфических условиях горного производства. Наблюдается существенное влияние условий и характера труда на функциональное состояние в процессе работы, обусловленное определенной взаимосвязью в системе «человек-машина». В этих условиях возможно развитие перенапряжения различных систем организма, отделов опорно-двигательного аппарата работников из-за вынужденного поддержания неудобной позы, которое непосредственно зависит от времени пребывания в данной позе. У машинистов бульдозера, экскаватора и водителя карьерных автосамосвалов эти состояния поддерживаются часто и непрерывно на протяжении

всей рабочей смены. Существенное напряжение нервно-мышечного аппарата во многом зависит от отсутствия четко обоснованных рациональных режимов труда и отдыха.

Комплексные гигиенические исследования по оценке факторов производственной среды и трудового процесса, выполненные на предприятиях открытой добычи руд, показали, что условия труда в основных профессиях по степени вредности и опасности и по выраженности действия отдельных факторов производственной среды относятся к «вредному» 3 классу. Но с учетом комбинированного и сочетанного действия комплекса производственных факторов общая оценка условий труда для работников основных профессий соответствует 3 классу 3–4 степени, что определяет высокий уровень профессионального риска нарушения здоровья.

Анализ результатов аттестации рабочих мест на предприятиях открытой добычи руд, входящих в горно-металлургический профсоюз России, показал, что число рабочих мест с оптимальными и допустимыми условиями труда (1,2 классы) колебалось от 6,1 до 72,1% (среднее 43,3%), а вредными (класс 3) — от 27,9 до 93,9% (среднее 56,2%) [7]. Имеют место существенные колебания установленных классов условий труда по отдельным предприятиям. Расхождения показателей по классам на однотипных предприятиях могут свидетельствовать о недоучете всех действующих на работников факторов рабочей среды, недооценке гигиенической ситуации на рабочих местах. Показано, что главным в проведении аттестации является объективная оценка уровня и времени действия того или иного неблагоприятного производственного фактора на основании выполнения хронометража рабочих операций [1,3].

В связи с этим представляло интерес проведение анализа результатов аттестации рабочих мест по условиям труда на однотипных «Михайловском» и «Лебединском» карьерах.

Обобщение и анализ карт аттестации (КА) протоколов измерения и оценки условий труда на рабочих местах машинистов бульдозера, экскаватора и их помощников, бурильщиков станочного бурения, водителей автосамосвалов показал, что по этим основным профессиям идентифицированы практически все действующие на работников производственные факторы (шум, вибрация, микроклимат и др.). В тоже время при анализе карт установлено, что параметры шума и вибрации для работников вышеуказанных ведущих

профессий, обслуживающих это оборудование, отличаются, хотя при ведении горных работ используется однотипное оборудование. Производственный шум на рабочих местах бульдозериста на МГОК оценен по классу 2, а на ЛГОК — классу 3.1. У экскаваторщиков шум в 100% анализируемых карт оценен по классу 2, а ЛГОК — 70% — по классу 2, и 30% — по классу 3.1.

Различия имеют место и по оценке локальной и общей вибраций, пылевого фактора, тяжести и напряженности труда. На МГОК локальная вибрация на рабочих местах бульдозеристов определена классом 2, а на ЛГОК — классом 3.2. Общая вибрация у бульдозеристов оценена в 90% — класс 2 и 10% — класс 3.1, а на ЛГОК в 100% — класс 3.2. Различия в оценке вибрации отмечены у машинистов экскаваторов, водителей карьерных автосамосвалов.

На МГОК у рабочих ведущих профессий пылевой фактор характеризуется классом 2 (допустимый), а на ЛГОК он оценен преимущественно классом 3.1.

Физические перегрузки у бульдозеристов обоих комбинатов в 100% оценены классом 3.2, в то время как напряженность труда у рабочих этой профессии на МГОК в 100% оценена классом 2, а на ЛГОК — 3.1. У экскаваторщиков напряженность труда в 100% анализируемых карт — класса 2, а на ЛГОК — класса 3.2.

Представленные выше данные по оценке шума и вибрации, пылевого фактора обуславливают необходимость проведения дополнительных измерений этих факторов на рабочих местах основных видов оборудования, поскольку по результатам медицинских осмотров регистрация вибрационной болезни занимает основное место в ПЗ на комбинатах (МГОК в 2012 г. из 9 случаев вновь выявленных ПЗ вибрационная болезнь установлена в 5 случаях, а на ЛГОК в том же году из 9 случаев 8 составила вибрационная патология). Следует провести повторные измерения уровней производственных факторов на рабочих местах основных профессиональных групп с учетом используемых типов машин и механизмов и обязательным хронометражем выполнения производственных операций работниками основных и вспомогательных профессий.

Многочисленными исследованиями показано, что прямым показателем влияния условий труда на рабочих местах является уровень ПЗ на предприятиях по материалам динамических наблюдений. С учетом анализа условий труда на комбинатах обобщены материалы о вновь регистрируемых ПЗ за период с 2007 по 2014 г. и численности рабочих, прошедших медосмотр. Были рассчитаны относительные показатели

Таблица

**Динамика уровней профзаболеваемости на карьерах с 2007 по 2014 г. (на 10 000 прошедших ПМО)**

Предприятие	Годы							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ГОКи, входящие в ГМПР	16,6	17,5	22,9	24,8	29,5	29,4	26,2	24,1
ГОК «Михайловский»	9,3	16,6	10,4	22,7	9,1	13,3	4,4	6,5
ГОК «Лебединский»	13,2	4,4	3,2	7,6	14,4	9,4	22,5	19,6

ПЗ по этим комбинатам и сопоставлены с данными, полученными по другим ГОК, входящим в Горно-металлургический профсоюз России (ГМПП). Динамика ПЗ представлена в таблице.

Как видно из представленных в таблице материалов, уровни ПЗ на ГОКах «Михайловский» и «Лебединский» ниже среднего уровня предприятий открытой добычи руд, входящих в ГМПП. За анализируемый период показатель ПЗ на ГОК в отрасли с 2007 по 2014 г. увеличился с 16,6 до 24,1 случая на 10 тыс. прошедших медосмотр. Коэффициент прироста составил 1,45. В 2011 и 2012 гг. показатель ПЗ превышал 29 случаев на 10 тыс. прошедших осмтр. В то время как на карьерах «Михайловский» и «Лебединский» кривая динамики ПЗ имеет волнообразный характер и пик подъема показателей ПЗ в 2010 и 2011 гг. связан с изменениями порядка проведения периодических медицинских осмотров. На МГОК за анализируемый период уровень ПЗ выше, но в отдельные годы показатели в 2–3 раза были ниже, чем на ЛГОК. Это требует проведения дальнейших исследований по установлению причин разброса показателей ПЗ на этих предприятиях.

Имеет место не только различие в уровнях ПЗ, но, самое важное, наблюдается существенное расхождение в структуре выявленной патологии. Выполненный анализ ПЗ среди рабочих горно-обогатительных комбинатов, входящих в ГМПП, показал, что наиболее часто регистрировались вибрационная патология (47,3%), нейросенсорная тугоухость (19,1%), патология от воздействия перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем (20,9%). Заболевания пылевой этиологии были выявлены всего в 12,8% случаев. В тоже время на МГОК вибрационная патология за анализируемый период составляла 34,6% от числа выявленных ПЗ, а на ЛГОК — 66,7%. ПЗ органов дыхания на МГОК диагностированы у 5 рабочих (9,1%), а на ЛГОК, где пылевой фактор классифицирован по классу 3.1, не было выявлено ни одного случая легочной патологии. По-видимому, отмеченные выше расхождения в оценке вибрационного фактора при аттестации условий труда по комбинатам повлияло на уровень выявленной вибрационной болезни и вегето-сосудистой полиневропатии (на ЛГОК — 66,7% и 17,9% случаев, а на МГОК — 34,6% и 25,4%).

Существенные расхождения показателей ПЗ можно отметить и в диагностике у работников ведущих профессий нейросенсорной тугоухости на МГОК — 12 случаев (21,8%), а на ЛГОК — 3 случая (7,7%). Хотя у машинистов бульдозера, машинистов экскаватора МГОК шум был оценен преимущественно по классу 2.

В профессиональном разрезе за анализируемый период ПЗ выявлены преимущественно у машинистов экскаватора (МГОК — 53,8%, ЛГОК — 49,1%), водителей карьерных автосамосвалов (12,7 и 28,2% случаев соответственно). Представленные выше материалы обуславливают необходимость проведения дальнейших исследований по анализу ПЗ и ее связи с условиями труда на рабочих местах. Обосновано и подтверж-

дено вышеприведенными материалами требование о более объективной, достоверной оценке факторов рабочей среды и трудового процесса и использовании результатов в расчетах уровня профессионального риска. Необходимо установление информативных показателей факторов производственной среды в риске общих и профессиональных заболеваний. Проведение этих работ обусловлено тем, что для повышения эффективности на предприятиях планируется проведение работы по внедрению системы оценки и управления профессиональным риском, направленной на снижение заболеваемости работников и улучшения социально-производственной среды (рисунок). Для внедрения системы управления профессиональным риском необходимо создание Службы охраны здоровья на уровне Управляющей Компании. Основной задачей Службы является совершенствование системы медицинского обеспечения работников.

Для обоснования управленческих решений и координации служб отдельных комбинатов необходимо создать Управляющую Компанию по охране здоровья работников и внедрению автоматизированной компьютерной системы априорной и апостериорной оценки профессионального риска на базе имеющейся системы «Кадры» с включением материалов аттестации рабочих мест по условиям труда и периодических медицинских осмотров. При этом нужно четко осознавать, что эффективность автоматизированной компьютерной системы априорной и апостериорной оценок профессионального риска определяется качеством вводимой информации и квалификацией анализа результатов. Это может быть обеспечено за счет повышения квалификации специалистов при проведении АТМ и ПМО при методическом руководстве и контроле Центра охраны здоровья работников, а также при обязательном участии в работе Центра врача-профпатолога и врача по гигиене труда.

С целью сохранения трудового потенциала охраны и укрепления здоровья работников предложены системы оценки и управления профессионального риска, которые нашли внедрение на ряде предприятий горно-металлургического комплекса [1,3]. Они позволяют определять риск ПЗ с учетом условий труда, индивидуальной предрасположенности и управлять риском на основе организационно-технических, санитарно-гигиенических и медико-профилактических мероприятий.

Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» регламентирует новые подходы к существующей ранее системе аттестации рабочих мест. По результатам специальной оценки условий труда (СОУТ) будут разрабатываться мероприятия по улучшению условий труда, работники будут обеспечиваться средствами защиты, компенсациями, а также будут определяться тарифы страховых взносов в Пенсионный фонд. В соответствии со ст. 18 ФЗ № 426 будет создана Федеральная государственная информационная система учета результатов СОУТ. В связи с рассматриваемыми вопросами весьма

УК «Металлоинвест»  
 ОАО «Лебединский ГОК»  
 ОАО «Михайловский ГОК»

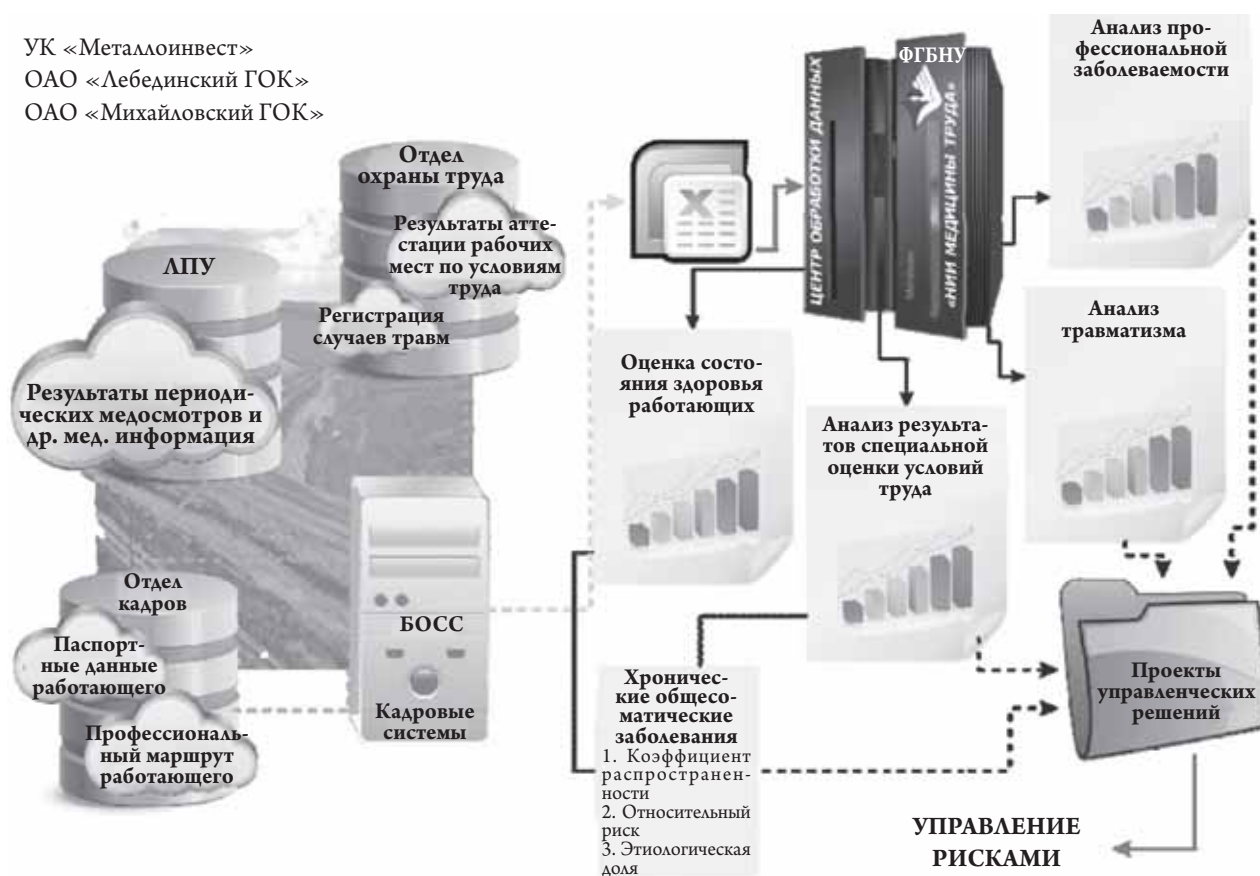


Рис. Система оценки и управления профессиональными рисками

важна объективная оценка факторов рабочей среды и трудового процесса, их отражение в информационной системе.

На конференциях и совещаниях в научных публикациях звучала справедливая критика низкого качества работ по аттестации рабочих мест (АРМ). Специальная оценка условий труда, как следует из принятых документов, фактически является урезанным вариантом АРМ с ослаблением критериев оценки условий труда, особенно по производственным факторам (по микроклимату, шуму, общей вибрации и др.), вызывающим основные виды профессиональной патологии. Методика СОУТ устанавливает снижение итогового класса (подкласса) условий труда при применении работниками эффективных СИЗ. Предстоит большая работа по их внедрению, адаптации к разным видам производств.

В комплексе мероприятий по улучшению условий труда горнорабочих должны быть включены мероприятия организационного и технического характера по уменьшению шума и вибрации (виброизоляция, виброгашения, улучшение качества дорог, их покрытия, рациональное размещение оборудования, рациональный режим труда и отдыха, контроль уровней шума и вибрации, применение СИЗ и др.). Общий принцип проведения мероприятий по ограничению вибрации и шума на буровых станках, автосамосвалах, экскаваторах и других горных машинах при наличии кабины заключается в вибро- и шумоизоляции постоянных

рабочих мест (кабин машинистов). Уменьшение вибрации при экскаваторной погрузке достигается за счет уменьшения выхода негабаритов, на автосамосвалах — улучшения покрытия дорог, рационального выбора скорости движения.

Для предохранения от воздействия пыли, высоких или низких температур, шума, вибрации и механического воздействия горнорабочие должны обеспечиваться эффективными средствами индивидуальной защиты с учетом горно-геологических и климатогеографических условий их применения. В системе комплекса оздоровительных мероприятий на предприятиях открытой добычи полезных ископаемых должно уделяться внимание санитарно-бытовому обслуживанию работников (обеспечение спецодеждой, ее просушивание, обеспыливание и стирка, снабжение питьевой водой и горячим питанием, устройство камер обогрева и ожидания транспорта и др.).

#### Выводы:

1. На горнорабочих, занятых открытой добычей руд, действует комплекс производственных факторов рабочей среды и трудового процесса (пыль, шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат и др.). Условия труда основных профессиональных групп по степени выраженности отдельных факторов относятся к 3 (вредному) классу.

2. При анализе результатов аттестации рабочих мест по отдельным профессиям имели место существен-



ные колебания установленных классов условий труда на однотипных предприятиях, что обусловлено недоучетом всех действующих факторов, ошибками в их измерении и определении времени их действия без выполнения хронометража рабочих операций. Некорректное определение уровней и времени действия того или иного производственного фактора и, следовательно, правильного — класса условий труда, не позволяют объективно оценить профессиональные риски нарушения здоровья работника.

3. Материалы динамических наблюдений показывают, что уровень ПЗ на горно-обогатительных комбинатах имеет тенденцию роста, и наиболее часто регистрируется вибрационная патология — 47,3%. Значительная часть заболевших (20,9%) имели патологию от воздействия перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аскарова Э.Ф., Денисов Э.И. Оценка профессионального риска нарушения здоровья работников горнодобывающих предприятий // Бюлл. Вост.-Сиб. науч. центра. — № 1(65). — 2009. — С. 9–14.
2. Борисенкова Р.В., Махотин Г.И. Труд и здоровье горнорабочих. — М, 2001. — 315 с.
3. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Здоровье трудоспособного населения и сохранение трудового потенциала Сибирского Федерального округа // Мед. труда и пром. экология. — № 1. — 2013. — С. 6–10.
4. Находкин В.П., Шерстов В.А. Условия труда и средства индивидуальной защиты органов дыхания горнорабочих на россыпных и рудных шахтах Якутии. — Якутск, 2005. — 144 с.
5. Проккопенко Л.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний на предприятиях ведущих отраслей экономики // Мед. труда и пром. экология. — № 9. — 2012. — С. 6–10.
6. Чеботарев А.Г. Интегральная оценка условий труда горнорабочих при подземных работах // Бюлл. Науч. Совета медико-биологические проблемы работающих. — 2003. — № 1. — С. 33–36.
7. Чеботарев А.Г., Прохоров В.А. Профессиональные риски в организациях горно-металлургического комплекса России // Metallurg. — № 7. — 2015. — С. 112–116.

#### REFERENCES

1. Askarova E.F., Denisov E.I. Evaluation of occupational risk of health disorders in mining industry workers // Byull. Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra. — 2009. — 1 (65). — P. 9–14 (in Russian).
2. Borisenkova R.V., Mahotin G.I. Work and health of miners. — Moscow, 2001. — 315 p. (in Russian).
3. Zakharenkov V.V., Viblaya I.V., Oleshchenko A.M. Health of able-bodied population and working potential preservation in Siberian Federal District // Industr. Med. — 2013. — 1. — P. 6–10 (in Russian).
4. Nahodkin V.P., Sherstov V.A. Work conditions and respiration individual protective means for workers on gravel and ore mines in Yakutia. — Yakutsk, 2005. — 144 p. (in Russian).
5. Prokopenko L.V., Golovkova N.P., Chebotaryov A.G. Problems of work condition improvement, occupational disease prevention on major industrial enterprises // Industr. Med. — 2012. — 9. — P. 6–10 (in Russian).
6. Chebotarev A.G. Integral evaluation of work conditions of miners working underground // Byull. Nauch. Soveta mediko-biologicheskie problemy rabotayushchikh. — 2003. — 1. — P. 33–36 (in Russian).
7. Chebotarev A.G., Prokhorov V.A. Occupational risks in mining and metallurgic complex of Russia // Metallurg. — 2015. — 7. — P. 112–116 (in Russian).

Поступила 20.06.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Бухтияров Игорь Валентинович (Bukhtiyarov I.V.),  
дир. ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед. наук,  
проф. E-mail niimt@niimt.ru.
- Головкова Нина Петровна (Golovkova N.P.),  
зав. лаб. комплексных проблем отраслевой мед. труда  
ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед. наук. E-mail  
golovkova@niimt.ru.
- Чеботарев Александр Григорьевич (Chebotarev A.G.),  
гл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед.  
наук. E-mail: niimt@niimt.ru.
- Сальников Андрей Анатольевич (Salnikov A.A.),  
ст. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда», канд.  
мед. наук. E-mail: niimt@niimt.ru.

УДК 616.24–003.662–06

Чунтыжева Е.Г., Луняков В.А., Урясьев О.М.

## СЛУЧАИ РЕДКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ СИЛИКОЗА В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Высоковольная, д. 9, Рязань, Россия, 390026

В статье рассматриваются осложнения силикоза, занимающего значительное место в общей структуре профессиональной заболеваемости. Представлены клинические случаи таких редких осложнений заболевания, как бронхиальная астма и синдром Каплана. Подчеркивается необходимость динамического наблюдения пациентов с силикозом с целью своевременного выявления и лечения осложнений заболевания.

**Ключевые слова:** силикоз; осложнения силикоза; силикотуберкулез; бронхиальная астма; синдром Каплана.

Chuntyzheva E.G., Lunyakov V.A., Uryasev O.M. **Cases of rare silicosis complications in clinical practice**  
Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, 9, Visocovoltynaya str., Ryazan, Russia, 390026

The article deals with complications of silicosis that occupies important place in general occupational morbidity structure. Clinical cases of such rare complication of silicosis, as bronchial asthma and Caplan syndrome, are presented. The authors necessitate follow-up of silicosis patients for timely diagnosis and treatment of the complications.

**Key words:** silicosis; silicosis complications; silicotuberculosis; bronchial asthma; Caplan syndrome.

Силикоз — узелково-интерстициальный фиброз легких от воздействия кремнийсодержащего аэрозоля. Данное заболевание относится к наиболее распространенным, тяжело протекающим и прогрессирующим видам пневмокониозов [9,14,16]. Силикоз развивается у лиц, работающих в литейных цехах машиностроительной промышленности (обрубщики, пескоструйщики, стерженщики и др.), в производстве огнеупорных и керамических материалов, в горнорудной промышленности (при добыче угля, золота, олова, вольфрама и других ископаемых, залегающих в породе, содержащей кварц), при проходке тоннелей, обработке гранита, кварца, размоле песка [10]. Период от начала воздействия пыли до развития заболевания составляет 10–15 лет, при неблагоприятных условиях труда может сократиться до 6 лет. По характеру течения выделяют медленно прогрессирующий, быстро прогрессирующий, острый и поздний силикоз [1,2,7].

Тяжесть течения силикоза усугубляется при присоединении осложнений. Основными осложнениями силикоза являются: туберкулез, ХОБЛ, значительно реже встречаются: рак легкого, аутоиммунные заболевания, бронхиальная астма.

Из осложнений особую опасность представляет туберкулез легких. Давно известна особая предрасположенность больных силикозом к туберкулезу. Патогенетически хроническое асептическое воспаление при силикозе от воздействия высокофиброгенной пыли

имеет иммунный характер с выраженным аутоиммунным, гистамин-и комплементзависимыми компонентами, которые поддерживают его рецидивирующее течение и обуславливают снижение иммунитета, что является причиной осложнения силикотического процесса инфекцией, в частности, туберкулезом [3,4]. Изменения иммунного гомеостаза при пылевой патологии легких являются определяющими для развития инфекционных осложнений [8]. Предрасположенность к развитию профессиональных заболеваний легких (пылевой бронхит, силикотуберкулез) ассоциируется с антигенами Rh-, HLA-антигенами A<sub>3</sub>, A<sub>10</sub>, B<sub>W</sub><sub>4</sub>, B<sub>22</sub> [9,15,19]. Установлено, что развитие силикотуберкулеза ассоциируется с наличием антигенов A(2) и Rh-, HLA-A<sub>3</sub>, B<sub>22</sub> [5,13].

В отличие от туберкулеза, при котором возможно клиническое излечение, при силикотуберкулезе наблюдается лишь временная стабилизация, его течение чаще неблагоприятное, а прогноз зависит от прогрессирования кониотического фиброза и активности туберкулеза.

Смешанный характер промышленных пылей и, в частности, наличие в их составе примесей металлов-сенсibilizаторов, послужили основанием для определения у больных пневмокониозом общего IgE. Повышенный уровень общего IgE выявляется у 30% больных силикозом, при пневмокониозе от слабофиброгенных пылей и при силикотуберкулезе — у 40% больных. Активация IgE-зависимых аллергических ре-

**Динамика рентгенологических изменений в легких больного Д.**

1994 г.	2002 г.	2008 г.
Множественные, плотные очаговые тени 0,2–0,3 см по всем легочным полям, в верхушках достигают размеров 0,3–0,4 см. Легочный рисунок ячеисто перестроен. Корни расширены, фиброзно уплотнены, содержат петрификаты. <u>Заключение:</u> силикотуберкулез: силикоз II стадии, узелковая форма, ограниченно-диссеминированный туберкулез легких в фазе уплотнения, эмфизема легких.	Множественные, плотные, очаговые тени, размером до 0,5 см, сливающиеся между собой в верхних отделах. Явления перинодулярной эмфиземы. Корни расширены, тяжисты, содержат увеличенные лимфоузлы. <u>Заключение:</u> силикотуберкулез: силикоз II-III стадии, узелковая форма (г), очаговый туберкулез легких в фазе уплотнения, эмфизема легких (рис. 1).	В динамике за 2002–2008 гг. количество очаговых теней увеличилось. Множественные, плотные, очаговые тени, размером до 0,5–0,6 см, сливающиеся между собой. В верхушках плотные тени с кальцинатами. Корни расширены, тяжисты, содержат увеличенные лимфоузлы, кальцинаты. Левый корень подтянут вверх. Диафрагма деформирована спайками. <u>Заключение:</u> силикотуберкулез: силикоз III стадии, узелковая форма (q,r), ах, рq, сn,cl,hi, очаговый туберкулез легких в фазе уплотнения, эмфизема легких (em).

**Рис. 1. Рентгенограмма больного Д. 2002 г.**

акций вносит существенный вклад как в формирование силикотических макрофагальных гранулем, так и в деструктивные тканевые процессы: при силикотуберкулезе уровень общего IgE достигает крайне высоких значений (1500 МЕ/мл).

Увеличение концентрации общих IgE, фиксирующихся на тучных клетках и базофилах, способствует выделению медиаторов, обладающих бронхоспастическим и вазоактивным эффектом, и определяющих развитие обструктивных изменений бронхов, наблюдающихся в настоящее время при пневмокониозах. Связь повышенного уровня общего IgE с аллергенными компонентами пылей доказывают результаты определения специфических к аллергенам IgE [6,20]. При этом поливалентная сенсibilизация к аллергенным компонентам пылей истощает защитные иммунные механизмы за счет ограничения синтеза иммуноглобулинов других классов. Поливалентная сенсibilизация доминирует при пневмокониозах, осложненных хронической неспецифической и/или туберкулезной инфекцией. Следствием указанных иммунологических механизмов является развитие такого редкого осложнения силикоза, как бронхиальная астма [11,12,18]. Данное осложнение может развиваться как на стадии формирования кониотического процесса, так и присоединиться позже.

*Клинический пример.*

Больной Д., 1960 г. рождения, наблюдается в отделении профпатологии Рязанской областной клинической больницы с 1994 г. по настоящее время. С 1985 по 1993 г. (8 лет) пациент работал чистильщиком литья на металлургическом предприятии, где подвергался воздействию промышленного аэрозоля с содержанием свободного диоксида кремния более 10%. В 1993 г. (возраст пациента 33 года) при прохождении периодического медицинского осмотра при флюорографическом обследовании выявлены диссеминированные изменения в легких. В 1994 г. больному установлен диагноз: Силикотуберкулез: силикоз II ст., узелковая форма, ограниченно-диссеминированный туберкулез легких в фазе уплотнения, эмфизема легких.

Раннее развитие силикоза и прогрессирующее течение заболевания связаны с высокой агрессивностью пыли и молодым возрастом пациента.

С 2002 г. пациент стал отмечать ухудшение состояния, связанное с усилением одышки, присоединением сухого кашля. В процессе обследования при рентгенологическом исследовании легких выявлено прогрессирование силикотуберкулезного процесса (рис. 1). Динамика рентгенологических изменений в легких изложена в табл. 1. На спирограмме зарегистрированы резкие нарушения ФВД смешанного типа.

С 2008 г. у пациента отмечается нарастание одышки экспираторного характера, приступообразного сухого кашля, присоединение приступов удушья, «свиста» в грудной клетке при дыхании. При обследовании выявлена отрицательная динамика на рентгенограмме грудной клетки (табл. 1).

По данным таблицы отчетливо видно прогрессирование силикотического процесса. Ухудшение рентгенологической картины идет параллельно с нарастанием степени дыхательной недостаточности и обструктивных изменений при исследовании функции внешнего дыхания.

При обследовании на фоне отрицательной динамики на рентгенограмме грудной клетки, выявлены обструктивные изменения на спирограмме, установ-

лен диагноз силикотуберкулез: силикоз III ст., узелковая форма (r), медленно прогрессирующее течение, очаговый туберкулез легких с обеих сторон в фазе уплотнения, осложнившийся бронхиальной астмой, смешанная форма, средней степени тяжести, приступный период. Эмфизема легких. ДН III ст.

Данный клинический пример демонстрирует позднее присоединение бронхиальной астмы на фоне силикотического процесса.

Пациент наблюдается в профцентре г. Рязани по настоящее время. Выраженной динамики на рентгенограмме легких за последние годы не выявлено. Течение бронхиальной астмы на фоне базисной и бронхолитической терапии контролируемое.

Особого внимания заслуживает осложнение силикоза суставным синдромом — силикоартритом. Сочетание силикоза и ревматоидного артрита называют синдромом Калине — Каплана. Доказано, что диоксид кремния может выступать в качестве триггера аутоиммунитета. Нарушение клеточной регуляции иммунитета вследствие силикотического процесса объясняет частое сочетание силикоза и аутоиммунных заболеваний [17,21]. Сочетание силикоза с ревматоидным артритом, а возможно и с другими коллагенозами (системной волчанкой, склеродермией, дерматомиозитом), не является случайным совпадением, а обусловлено общностью некоторых механизмов нарушений иммунореактивности, в связи с чем, может рассматриваться как осложнение.

Заболевание характеризуется наличием множественных гомогенных теней диаметром 0,5–5 см, расположенных преимущественно на периферии легочных полей. Они наблюдаются только при силикоартрите и являются ревматоидными узелками. Микроскопически центр узелка представлен некротическими фибриллами коллагена, окруженными макрофагами (кониофагами), полиморфно-ядерными лейкоцитами, эпителиоидными клетками, а по периферии определяется обильный лимфоцитарный инфильтрат. Нередко в узелках обнаруживается васкулит. При стандартной

рентгенографии ревматоидные узелки выявляются в 1% случаев, при РКТ и открытой биопсии легких — более чем в 20%. Силикоз при ревматоидном артрите склонен к прогрессированию, хотя в некоторых случаях возможна и регрессия отдельных затемнений. В клинической практике встречается одновременное сочетание силикоза, ревматоидного артрита и туберкулеза — триада Каплана.

*Клинический пример.*

Больной М., 1944 года рождения, наблюдался в отделении профпатологии Рязанской областной клинической больницы с 1992 г. по 2009 г. С 1977 г. по 1994 г. (17 лет) пациент работал обрубщиком литейного цеха на металлургическом предприятии в условиях воздействия промышленного аэрозоля с содержанием свободного диоксида кремния более 10%, шума, физических нагрузок и неблагоприятного микроклимата.

Сухой кашель и неинтенсивные боли без четкой локализации в грудной клетке стали беспокоить через 10 лет после начала работы. В 1992 г. во время прохождения периодического медицинского осмотра, при флюорографическом обследовании в легких обнаружены множественные плотные очаговые тени 2–4 мм в диаметре). В 1994 г. больному был установлен диагноз: Силикотуберкулез: силикоз I — II стадии, узелковая форма, эмфизема легких, очаговый туберкулез верхних долей обоих легких в фазе уплотнения, эмфизема легких, дыхательная недостаточность I ст.

С 1997 г. пациент стал отмечать ухудшение состояния, связанное со значительным усилением одышки. Одышка приобрела инспираторный характер, сопровождалась сухим кашлем, тахикардией и появлялась при небольшой физической нагрузке. При очередном обследовании в легких на фоне интерстициальных и мелкоузловых изменений по периферии легочных полей обнаружены гомогенные очаговые тени размером от 1 до 1,5 см. Динамика рентгенологических изменений в легких изложена в табл. 2. На спирограмме зарегистрированы резкие нарушения ФВД смешан-

Таблица 2

### Динамика рентгенологических изменений в легких больного М.

1994 г.	1997 г.	2000 г.
Множественные очаговые тени 0,2–0,4 см в диаметре, местами сливающиеся между собой, по всем отделам, больше в средних и нижних отделах. В области верхушек и паракостально с обеих сторон выявляются плотные очаговые тени, массивные плевральные наложения. Корни расширены, тяжисты. <u>Заключение:</u> силикотуберкулез: силикоз I-II стадии, узелковая форма, очаговый туберкулез верхних долей легких в фазе уплотнения, эмфизема легких.	В динамике за 1994–1997 гг. количество очаговых теней увеличилось. Они множественные, размером до 0,5 см, сливающиеся между собой. Расположены в верхних, средних и нижних отделах. По периферии легочных полей, паракостально расположены гомогенные округлые тени диаметром от 1 до 1,5 см. <u>Заключение:</u> силикотуберкулез: силикоз II-III стадии, узелковая форма, очаговый туберкулез верхних долей легких в фазе уплотнения, эмфизема легких.	В динамике за 1997–2000 гг. количество очаговых теней увеличилось. Они увеличились в размере до 0,7 см, сливающиеся между собой в крупные очаги диаметром до 6–7 см. Крупные очаги расположены в верхних отделах. По периферии легочных полей, паракостально расположены гомогенные округлые тени диаметром от 1 до 3 см. <u>Заключение:</u> силикотуберкулез: силикоз III стадии, узелковая форма, очаговый туберкулез верхних долей легких в фазе уплотнения, эмфизема легких (рис. 2)



Рис. 2. Рентгенограмма органов грудной полости больного М.

ного типа с преобладанием рестрикции. ЖЕЛ резко снижена.

Отчетливо видно прогрессирование силикотического процесса из мелкоузловой формы в узловую, появление на периферии легочных полей ревматоидных образований. Ухудшение рентгенологической картины идет параллельно с нарастанием степени дыхательной недостаточности и рестриктивных изменений при исследовании функции внешнего дыхания.

С 2000 г. больной вновь отмечает усиление одышки, кашля. Вместе с тем появились боли в межфаланговых суставах кистей рук, утренняя скованность в суставах кистей рук, стоп, лучезапястных, коленных, голеностопных суставах.

При рентгенологическом исследовании суставов на фоне деформирующего артроза кистей были обнаружены явления ревматоидного артрита: припухлость околоуставных тканей, выраженный околоуставной остеопороз, сужение суставных щелей с прямым соприкосновением костей, суставные поверхности нечеткие и неровные с множественными узорами, деструктивные изменения эпифизов межфаланговых суставов II — IV пальцев обеих кистей с подвывихами, множественные анкилозы. Заключение: деформирующий остеоартроз межфаланговых суставов кистей рук III ст., ревматоидный артрит III стадии (рис. 3).

В биохимическом анализе крови выявлены показатели воспалительного процесса: сиаловые кислоты 3,58 ммоль/л,  $\gamma$ -глобулины 29,6%, серомукоид 0,7 ед., СРБ ++, РФ — (отрицательный).

Учитывая клинику, рентгенологическую картину, данные биохимического исследования крови, больному был установлен клинический диагноз силикотуберкулез: силикоз III стадии, узловатая форма, эмфизема легких. Осложнения: очаговый туберкулез легких в фазе уплотнения; силикоартрит (Синдром Каплана), полиартрит, активность III степени, стадия III, серонегативный, медленно-прогрессирующее течение ФНС II степени.



Рис. 3. Рентгенограмма кистей рук больного М.

### Заключение.

Представленные клинические случаи подчеркивают необходимость динамического наблюдения пациентов с силикозом с целью своевременного выявления и лечения осложнений заболевания.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 15–21)

1. Величковский Б.Т., Павловская Н.А., Пиктушанская И.Н., Горблянский Ю.Ю. Методы определения влияния фиброгенной пыли на организм в эксперименте и в клинике. — М., 2003. — 108 с.
2. Величковский Б.Т. // Пульмонология. — 2008. — № 4. — С. 93–101.
3. Дуева Л.А. // Мед. труда и пром. экология. — 2003. — № 6. — С. 5–10.
4. Дуева Л.А., Цидильковская Э.С. Иммуные механизмы формирования бронхолегочных заболеваний органов дыхания / Под ред. М.М. Ильковича. — СПб: Нордмед-издат, 1998. — С. 161–185.
5. Еловская А.Т. // Мед. труда и пром. экология. — 2010. — № 5. — С. 41–45.
6. Измеров Н.Ф., Дуева Л.А., Милюшников В.В. // Мед. труда и пром. экология. — 2000. — № 6. — С. 1–6.
7. Кириллов В.Ф., Чиркин А.В. // Мед. труда и пром. экология. — 2011. — № 8. — С. 8–12.
8. Михеева А.В., Баскевич М.А. // Наука молодых — Eruditio Juvenium. — 2015. — №1. — С. 106–116.
9. Профессиональные заболевания органов дыхания: национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова, А. Г. Чучина. (Серия «Национальные руководства») — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 792 с.: ил..
10. Профессиональная патология : национальное руководство / Под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.
11. Урясьев О.М., Коновалов О.Е., Кича Д.И. // Росс. медико-биологич. вестн. им. акад. И.П. Павлова. — 2013. — №3. — С. 98–100.
12. Урясьев О.М., Рогачиков А.И. // Наука молодых — Eruditio Juvenium. — 2014. — №2. — С 133–140.
13. Цидильковская Э.С., Постникова Л.В. // Аллергология и иммунология. — 2011. — Т. 12, № 3. — С. 315.

14. Чирков В.А., Бреусов А.В. // Росс. медико-биологич. вестн. им. акад. И.П. Павлова. — 2013. — №3. — С. 87–91.

## REFERENCES

1. Velichkovskiy B.T., Pavlovskaya N.A., Piktushanskaya I.N., Gorblyanskiy Yu.Yu. Methods determining influence of fibrogenic dust on body in experiments and in clinical practice. — Moscow, 2003. — 108 p. (in Russian).

2. Velichkovskiy B.T. // Pul'monologiya. — 2008. — 4. — P. 93–101 (in Russian).

3. Dueva L.A. // Industr. med. — 2003. — 6. — P. 5–10 (in Russian).

4. Dueva L.A., Tsidil'kovskaya E.S. Immune mechanisms of bronchopulmonary diseases. M.M. Il'kovich, ed. — Sankt-Peterburg: Nordmed-izdat, 1998. — P. 161–185 (in Russian).

5. Elovskaya L.T. // Industr. med. — 2010. — 5. — P. 41–45 (in Russian).

6. Izmerov N.F., Dueva L.A., Milishnikova V.V. // Industr. med. — 2000. — 6. — P. 1–6 (in Russian).

7. Kirillov V.F., Chirkin A.V. // Industr. med. — 2011. — 8. — P. 8–12 (in Russian).

8. Mikheev A.V., Baskevich M.A. // Nauka molodykh — Eruditio Juvenium. — 2015. — 1. — P. 106–116 (in Russian).

9. N.F. Izmerov, A.G. Chuchalin, eds. Occupational respiratory diseases: national manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2015. — 792 p. (in Russian).

10. N.F. Izmerov, ed. Occupational diseases: national manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2011. — 784 p. (in Russian).

11. Uryas'ev O.M., Konovalov O.E., Kicha D.I. // Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik im. akad. I.P. Pavlova. — 2013. — 3. — P. 98–100 (in Russian).

12. Uryas'ev O.M., Rogachikov A.I. // Nauka molodykh — Eruditio Juvenium. — 2014. — 2. — P. 133–140 (in Russian).

13. Tsidil'kovskaya E.S., Postnikova L.V. // Allergologiya i immunologiya. — 2011. — Vol 12. — 3. — P. 315 (in Russian).

14. Chirkov V.A., Breusov A.V. // Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik im. akad. I.P. Pavlova. — 2013. — 3. — P. 87–91 (in Russian).

15. Laney A.S. // Eur Respir J. — 2010. — Vol. 36 (1). — P. 122–127.

16. Langley R.J. // J Toxicol Environ Health. — 2011. — Vol. 74 (19). — P. 1261–1279.

17. Lee J.S., Shin J.H. Et al // Ind Health. — 2014. — Vol. 52(2). — P. 129–36.

18. Lee Y.H., Harley, Nath S.K. // Europ. J. Hum. Genet. — 2006. — Vol. 14 — P. 364–371.

19. Shi D., Zhang J. et al. // Cell Biochem Biophys. — 2014. — Jul 9

20. Zhang J., Pare P., Sandford A. // Respir. Res. — 2008. — Vol. 15, № 9 — P. 11–42.

21. Smolen J. S. // Annals of the Rheumatic Diseases. — 2010. №69. P. 964–975.

Поступила 02.02.2017

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чунтышева Евгения Геннадьевна (Chuntyzheva E.G.),

доц. каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинич. фармакологии, проф. болезней ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, канд. мед.наук. E-mail: chuntyzheva@mail.ru.

Луныков Вадим Анатольевич (Lunyakov V.A.),

доц. каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинич. фармакологии, проф. болезней ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, канд. мед. наук.

Урысьев Олег Михайлович (Uryashev O.M.),

зав. каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии, клинич. фармакологии, проф. болезней, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, д-р. мед.наук, проф.

УДК 613.62;616.24

Бондарев О.И., Разумов В.В.

### ЛЕГОЧНАЯ ОССИФИКАЦИЯ У ШАХТЕРА: АНТРАКОСИЛИКОЗ ИЛИ СЛУЧАЙ РЕДКОЙ ЛЕГОЧНОЙ НОЗОЛОГИИ?

ГБОУ ДПО Новокузнецкий ГИУВ МЗ РФ, пр-т Строителей, 5, Кемеровская область, г. Новокузнецк, Россия, 654000

Статья содержит описание собственного наблюдения легочной оссификации у шахтера, включающего иммуногистохимическое исследование легочного биоптата на феномен эпителиально-мезенхимальной трансформации. Развитие зон легочного фиброза, локализация костной ткани преимущественно в этих зонах, периоссальное расположение угольной пыли и гетеротопический характер оссификации, предполагающей избыточность морфогенетической реакции клеток фибропластической фенотипа, свойственную пневмокониозам, рассматривается аргументацией в пользу оссификации как проявления антракосиликоза. Выявление в бронхиальном эпителии и клетках зон

легочного фиброза виментина как маркера менее дифференцированного состояния клеток мезенхимальной принадлежности указывает на причастность к антракосиликозу специализированных эпителиальных клеток бронхов, изменивших свой фенотип.

**Ключевые слова:** легочная оссификация; антракосиликоз; эпителиально-мезенхимальная трансформация; виментин.

Bondarev O.I., Rasumov V.V. **Lung ossification in miner: anthracosilicos or a case of rare lung disease?**

Novokuznetsk State Institute of Physicians Advanced Training of the Russian Federation, 5, Stroitelei pr-t, Kemerovo region, Novokuznetsk, Russia, 654000

The article covers the authors' own observation of lung ossification in miner and immune histochemical study of pulmonary tissue sampling for epithelial mesenchymal transformation. Pulmonary fibrosis area development, bone tissue location mostly in these area, periostal location of coal dust and heterotopic character of ossification as a possible excessive morphogenetic cellular fibroblastic reaction specific for pneumoconiosis could be arguments pro ossification as anthracosilicosis manifestation. Bronchial epithelium and pulmonary fibrosis area demonstrated vimentine as a marker of low differentiated state of mesenchymal cells — that points to anthracosilicosis association with specialized bronchial epithelium cells with changed phenotype.

**Key words:** lung ossification; anthracosilicosis; epithelial mesenchymal transformation; vimentine.

Недостаточная гистологическая изученность пневмокониоза в клинике оправдывает рассмотрение на предмет пневмокониоза любого легочного биоптата у работников пылевых профессий, по каким бы мотивам не проводился забор легочной ткани. Поэтому при обнаружении легочной оссификации (ЛО) у шахтера, возник вопрос о возможной связи этой нозологии с пневмокониотическим фиброзом.

Легочная оссификация, обозначаемая в отечественной литературе чаще как остеопластическая пульмопатия (ОП), — развитие в легких кости с или без очагов миелопоэза — является очень редкой нозологией. Количество описанных случаев ЛО в мировой литературе составляет по разным авторам от 140 до 200. В отечественной литературе за последние десятилетия было опубликовано три обзора по проблеме легочных кальци- и оссификаций [2,3,5,9] и 5 статей с описанием случаев собственных наблюдений ОП [1,5–8].

В одной из них [1] сообщалось о прижизненно гистологически диагностированном сочетании ЛО с пневмокониозом. Легочная оссификация проявлялась древовидной ее формой. Узелковый пневмокониоз диагностировался только гистологически по наличию в интерстиции клеточно-фиброзных пылевых узелков из кониофагов с пылью черного цвета. В составе пыли поляризационно обнаруживалось значительное количество анизотропных крупных кристаллов (пациент работал с редкоземельными металлами, ураном, скандием, рением, золотом и серебром). Наличие пневмокониоза позволило авторам говорить о вторичном характере остеопластической пульмопатии.

Еще в одной публикации [17] также описан случай дендриформной легочной оссификации у 38-летнего мужчины, который в возрасте 20–23 лет в плохо вентилируемом помещении вручную полировал металлические изделия порошком зеленого цвета. Компьютерная томография высокого разрешения выявляла у пациента диффузные крошечные округлые

или четкообразные уплотнения костной плотности с ветвистой архитектурой, расположенные в интерлобулярных перегородках. Аналитическая трансмиссионная электронная микроскопия легочной ткани, полученной при открытой биопсии, обнаружила в ней наночастицы оксида церия, фосфатов церия и лантана, а также кварца, каолина, талька и оксида титана, с которыми пациент имел контакт, работая полировщиком изделий.

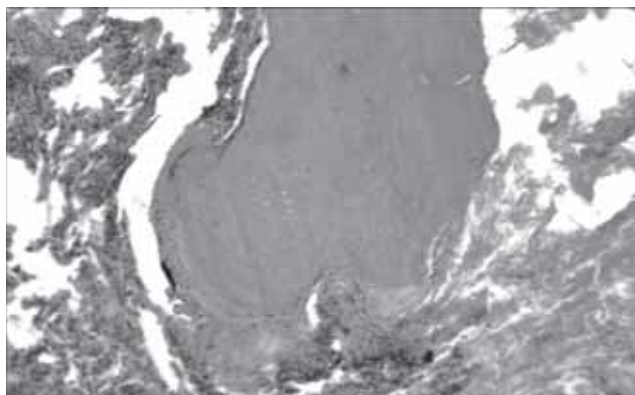
Поскольку авторы публикации относили пневмокониоз к группе интерстициальных заболеваний легких, они пришли к заключению о развитии у пациента легочной оссификации как осложнения или даже как проявления пневмокониоза, развившего в результате воздействия пыли редкоземельных металлов, поскольку в литературе имеются указания на причинно-следственную связь между идиопатическим легочным фиброзом и легочной оссификацией [10,11].

Механизмы развития пневмофиброза считаются недостаточно изученными, что в равной степени относится и к идиопатическому легочному фиброзу [4,12], и к легочной оссификации [10,11,14], и к пневмокониозам [3]. Представления об эпителиально-мезенхимальной трансформации (ЭМТ) в легких как источника фибробластов, приводящих к гиперпродукции коллагена, или остеогенных клеток, ведущих к оссификации [12,13,15,16], считаются недостаточно аргументированными [4].

Поэтому в своем наблюдении получить ответ на вопрос о возможной связи ЛО с пневмокониотическим фиброзом и о путях ее развития было решено с помощью изучения феномена ЭМТ.

Мужчина, 1950 г.р., в 1971–2005 годах работал в подземных условиях шахтером в Кемеровской области в разных профессиях (горнорабочий очистного забоя, подземным электрослесарем, горным мастером). Проходил профосмотры, признавался годным к работе. На предмет профессиональной патологии

органов дыхания не обследовался. С 2005 г. воздействию угольно-породной пыли уже не подвергался. Осенью 2011 г. госпитализирован в терапевтическое отделение в связи с болями в голеностопных и коленных суставах, оказавшимся связанными с деформирующим остеоартрозом. Тогда рентгенологически выявлено: снижение пневматизации легочной ткани в верхних и средних отделах легких за счет резко усиленного легочного рисунка с нечеткими контурами, местами сливающимися; деформация легочного рисунка по смешанному типу; малоструктурность корней; определены буллезные вздутия. По СКТ органов грудной клетки с болюсным контрастированием: в легких диффузно, практически симметрично, обнаружены участки уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», чередующиеся с немногочисленными небольшими участками альвеолярной консолидации, на фоне которых отчетливо были видны просветы бронхов; интерстиций был изменен в виде утолщения междольковых перегородок; наибольшая выраженность изменений приходилась на средние отделы; в средостении выявлены отдельные увеличенные лимфоузлы с максимальным их размером до 14×15 мм. Выявленные изменения в легких протекали клинически бессимптомно. Характер заболевания оставался до 2013 г. не ясным. Предполагалось недифференцированное заболевание соединительной ткани с поражением суставов и легких с синдромом Каплана. Рабочим диагнозом одно время был саркоидоз лимфатических узлов и легких, в связи с чем проводилась стероидная терапия. СКТ органов грудной клетки в апреле 2013 г. — практически без существенной динамики. В связи с неясностью клинической ситуации и неэффективностью стероидной терапии пациенту в апреле 2013 года в туберкулезном отделении выполнена диагностическая торакотомия слева с краевой резекцией легкого.



**Рис 1.** Компактная кость в окружении отложений угольной пыли в зоне фиброза (справа) и в респираторной структуре легкого (слева); в костной ткани определяются хондронидные элементы (внизу) и очаг миелопоэза (вверху); ×100; окраска гематоксилином и эозином.

Макроскопически во время операции были выявлены участки уплотнения ткани легкого; в резецированном участке размером 4×2×2 см определялась зона уплотнения легочной ткани 1,5×2,0 см местами каменистой плотности с отложениями угольной пыли; на разрезе зона уплотнения была частично кальцинированной. При световой микроскопии в зоне уплотнения диффузно обнаружены многочисленные костные балки в виде одиночных структур или их скоплений) (рис. 1).

Последние располагались среди зон перибронхиального или периваскулярного склероза, а также между участками бронхиально-респираторной ткани легких с ее сдавлением и атрофией, в том числе и внутриальвеолярно. Костные балки содержали элементы клеточного костного мозга или жировую ткань. Наличие в костных балках клеток хондронидного типа свидетельствовало о несовершенном остеогенезе. Таким образом, выявленные изменения не оставляли сомнения в принадлежности их к ОП.

Аргументациями в пользу феномена ЭМТ при световой микроскопии являлись, во-первых, фибробластноподобные клетки среди бронхиального эпителия, и, во-вторых, данные иммуногистохимического исследования, выполненного по методике мультимерной безбиотиновой системы детекции — REVEAL Biotin-FreePolyvalent DAB (Производитель — SpringBioscience, США). Оно выявило антитела к виментину как у отдельных клеток бронхиального эпителия, так и у клеток, располагавшихся в зоне фиброза, а также в остеоцитах (рис. 2).

Результаты исследования однозначно указывали на процесс ЭМТ, который мы считаем причастным и к интерстициальному фиброзу, и к развитию ОП. Но и фиброз, и ОП мы трактуем как проявление пневмокониотического процесса, исходя из современных представлений о гетеротопической оссификации как феномена трансформации прогениторных мезенхимальных клеток в остеобласты, и об ОП как частного его (феномена) случая, при котором клетки остеогенной ориентации образуются путем ЭМТ.



**Рис. 2.** Экспрессия виментина в эпителии бронха; ×400.



**Выводы:**

1. В представленном нами случае значительная запыленность легких угольно-породной пылью, содержащей двуокись кремния и облигатно запускающей макрофагальное воспаление как одной из причины развития ЭМТ, а также локализация этой пыли в зонах оссификации позволяют говорить о причастности ее к развитию и ЭМТ, и остеопластической ориентации вновь образующихся мезенхимальных или мезенхималноподобных клеток.

2. Аргументацией пневмокониотической трактовки выявленной оссификации является, помимо ее локализации в зонах, содержащих угольную пыль, морфологическая избыточность ответной реакции соединительной ткани в виде соединительнотканых разрастаний. Избыточность образования коллагеновых волокон характерна и для пневмокониозов, особенно узелковых его форм, в которых она резко контрастирует со слабым развитием соединительной ткани в случаях запыленности легких интактной пылью.

3. Данные литературы и собственное наблюдение в сочетании с отсутствием специфических для ЛО рентгенологических признаков и возможностью ее клинически бессимптомного течения дают основание предполагать более широкую распространенность ЛО, которая у работников пылевых профессий может протекать под маской кальцификации легких, являясь, по сути дела, формой пневмокониоза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 10–17)

1. Бердников Р.В., Филатов Е.А., Баженов А.В. и др. // Уральский мед. ж-л. — 2013. — № 2. — С. 114–115.
2. Величковский Б.Т. // Пульмонология. — 2008. — № 4. — С. 93–101.
3. Гольдштейн В.Д. // В кн.: Н.Р. Палеев (ред.). Болезни органов дыхания. — М.: Медицина, 1990. — С. 538–542.
4. Дыгай А.М. // Патогенез. — 2013. — Т. 11. — № 1. — С. 36–51.
5. Илькович И.И. // В кн.: И.И. Ильковича, А.Н. Кокосова (ред.). Интерстициальные заболевания легких. Рук-во для врачей. — СПб: Нормиздат, 2005. — С. 465–469.
6. Непомнящая Е.М., Мороз М.С., Дюжиков А.А. // Арх. пат. — 1983. — Т. 45. — № 3. — С. 82–84.
7. Новикова Л., Двораковская И., Сперанская А. // Врач — 2010. — № 7. — С. 66–68.
8. Постникова Л.Б., Бащенко М.А., Коротаева Л.А. и др. // Пульмонология — 2014 — № 1 — С. 116–119.
9. Самсонова М.В., Черняев А.Л., Бубнова Н.И. // Арх. Пат. — 2011. — № 5. — С. 16–18.

## REFERENCES

1. Berdnikov R.V., Filatov E.A., Bazhenov A.V., et al. // Ural'skiy meditsinskiy zhurnal. — 2013. — 2. — P. 114–115 (in Russian).
2. Velichkovskiy B.T. // Pul'monologiya. — 2008. — 4. — P. 93–101 (in Russian).
3. Gol'dshtein V.D. In: N.R. Paleyev, ed. Respiratory diseases. — Moscow: Meditsina, 1990. — P. 538–542 (in Russian).
4. Dygay A.M. // Patogenez. — 2013. — Vol 11. — 1. — P. 36–51 (in Russian).
5. Il'kovich I.I. In: I.I. Il'kovich, A.N. Kokosov, eds. Interstitial pulmonary diseases. Manual for doctors. — SPb: Normizdat, 2005. — P. 465–469 (in Russian).
6. Nepomnyashchaya E.M., Moroz M.S., Dyuzhikov A.A. // Arkh. Pat. — 1983. — Vol 45. — 3. — P. 82–84 (in Russian).
7. Novikova L., Dvorakovskaya I., Speranskaya A. // Vrach. — 2010. — 7. — P. 66–68 (in Russian).
8. Postnikova L.B., Bashchenko M.A., Korotaeva L.A., et al. // Pul'monologiya. — 2014. — 1. — P. 116–119 (in Russian).
9. Samsonova M.V., Chernyaev A.L., Bubnova N.I. // Arkh. Pat. — 2011. — 5. — P. 16–18 (in Russian).
10. Burkett A., Coffey N., Voduc N. // Can Respir J. — 2014. — 21(1). — P. 23–24.
11. Crisosto C.F. // Archivos de Bronconeumol. — 2004. — 40. — P. 595–598.
12. Kim K.K., Kugler M.C., Wolters P.J. et al. // Proc Natl AcadSci USA. — 2006. — 103(35). — P. 13180–13185.
13. Medici D., Kalluri R. // Semin Cancer Biol. — 2012. — Vol. 22. — N. 5–6. — P. 379–84.
14. Reddy T.L., von der Thüsen J., Walsh S.L. // J Thorac Imaging. — 2012. — 27(5). — P. 108–110.
15. Thiery J.P., Acloque H., Huang R.Y. et al. // Cell. — 2009. — 139. — P. 871–890.
16. Willis B.C., duBois R.M., Borok Z. // Proc Am Thorac Soc. — 2006. — 3. — P. 377–382.
17. Yoon H.K., Moon H.S., Park S.H. et al. // Thorax. — 2005. — 60(8). — P. 701–703.

Поступила 02.02.2015

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бондарев Олег Иванович (Bondarev O.I.),  
доц. каф. патологич. анатомии и судебной мед. ГБОУ ДПО «Новокузнецкий гос. ин-т усовершенствования врачей Минздрава РФ», канд. мед. наук. E-mail: gis.bondarev@yandex.ru.

Разумов Владимир Валентинович (Razumov V.V.),  
зав. каф. профпатологии ГБОУ ДПО «Новокузнецкий гос. ин-т усовершенствования врачей» МЗ России, д-р мед. наук, проф., член РАЕН. E-mail: razumov2@rambler.ru.

УДК 613.693;616.28

<sup>1</sup>Иванов А.И., <sup>2</sup>Корсун О.Н., <sup>1</sup>Меркулова А.Г., <sup>1</sup>Булгакова М.В., <sup>2</sup>Нахаев М.З.**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЧИ И СОСТОЯНИЯ СЛУХА У ЛЕТНОГО СОСТАВА С НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ: ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**<sup>1</sup>ФГБНУ «НИИ медицины труда», пр-т Буденного, д. 31, Москва, Россия, 105275<sup>2</sup>ФГУП «ГосНИИАС», ул. Викторенко, д. 7, Москва, Россия, 125319

В работе предложен новый методический подход к анализу взаимосвязи профессионального нарушения слуха в форме нейросенсорной тугоухости (НСТ) и изменений характеристик речи на примере пилотов гражданской авиации. Для анализа используется степень корреляционной связи между значениями порогов слуха по данным аудиограммы и речевой передаточной функции диктора в идентичных спектральных областях. Исследование проведено с участием 29 пилотов с клинически подтвержденным диагнозом НСТ. Полученные результаты не отрицают возможность развития специфических изменений речи у взрослых пациентов с длительным выраженным нарушением слуха.

Сформулированы основные направления повышения валидности предложенного методического подхода изучения влияния нарушений слуха на характеристики речи пациентов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант РФФИ 15–08–05833.

**Ключевые слова:** слух; нейросенсорная тугоухость; речь; аудиограмма; речевая передаточная функция по частоте.

<sup>1</sup>Ivanov A.I., <sup>2</sup>Korsun O.N., <sup>1</sup>Merkulova A.G., <sup>1</sup>Bulgakova M.V., <sup>2</sup>Nakhaev M.Z. **Experimental study of relations between speech characteristics and hearing state in pilots with neurosensory deafness: pilot research**

<sup>1</sup>FSBSI «Research Institute of Occupational Health», 31, Pr-t Budennogo, Moscow, Russia, 105275

<sup>2</sup>FSUE «State scientific research Institute of aviation systems», 7, ul. Viktorenko, Moscow, Russia, 125319

The authors suggest new methodic approach to analysis of relations between occupational hearing disorders (neurosensory deafness) and changed speech characteristics, as exemplified by civil aviation pilots. Analysis uses degree of correlation between parameters of hearing thresholds on audiogram and speech transfer function of speaker in identical spectral area. The study was conducted with participation of 29 pilots with clinically confirmed neurosensory deafness. The results obtained do not decline possible specific speech changes in adults with prolonged severe hearing disorder.

The authors formulated main directions to increase validity of the methodic approach suggested for studying influence of hearing disorders on patients' speech characteristics.

The work was conducted with support of RFFI, grant RFFI 15–08–05833.

**Key words:** hearing; neurosensory deafness; speech; audiogram; speech transfer function by frequency.

Одним из профессионально вредных факторов в трудовой деятельности летного состава является воздействие интенсивного авиационного шума, длительное воздействие которого может приводить к развитию профессионального заболевания органа слуха — двусторонней нейросенсорной тугоухости (НСТ), являющейся одной из старейших проблем медицины труда. В течение последнего десятилетия в России НСТ профессионального генеза выявляется у работников большинства отраслей экономики, однако наиболее важной проблемой последствий воздействия производственного шума остается в гражданской авиации [1,3].

В современных условиях проблема профессиональной патологии слуха у летного состава приобретает

новое звучание в связи с внедрением бортовых систем речевого управления, использующих автоматическое распознавание речи, основанное на анализе ее спектральных характеристик, надежность и эффективность которого во многом определяется характеристиками речи диктора. Показано, что выраженные нарушения слуха в виде НСТ, в том числе и у летного состава, сопровождаются изменением характеристик речи: увеличением вариабельности длительности произнесения слов, громкости речи, что отрицательно отражается на надежности ее автоматического распознавания. Изменение спектральных характеристик речи при нарушениях слуховой функции является мало исследованным, описание этих изменений носит в основном

качественный характер как со стороны анализа степени нарушения слуха, так и спектрального состава речи. [2].

Факт изменения спектральных характеристик речи у детей, страдающих серьезными нарушениями слуха, доказан, однако для взрослых лиц такая зависимость не является очевидной. В данном исследовании принята попытка количественного установления наличия связи между нарушением слуха и изменением характеристик речи взрослых дикторов, страдающих НСТ.

В клинической практике для количественной оценки слуха используется стандартизированный метод аудиометрии, позволяющий определить изменение слуховых порогов для фиксированных звуковых частот. Исследуют пороги слуха в диапазоне от 125 до 8000 Гц при воздушном проведении и от 250 до 4000 Гц при костном проведении (при разнице между соседними частотами в одну октаву). В зависимости от характера нарушения слуха вид аудиограммы существенно изменяется.

Для пациентов с НСТ характерно прогрессивное снижение слуха с увеличением частоты звуковых стимулов, наиболее выраженное в области речевых частот (1–4 кГц). Анализ аудиограммы позволяет количественно оценить состояние слуха пациента на исследуемых частотах.

Количественная оценка изменений спектральных характеристик речи является более сложной нетривиальной задачей. Также как и аудиограмма, эта оценка должна быть привязана к некоторому эталону. В качестве эталона могут использоваться стандартные слова, произносимые диктором с нормальным слухом, не страдающим какими-либо дефектами речи. В работе [4] для задач анализа характеристик речи предложено понятие речевой передаточной функции по частоте (РПФЧ), основанное на классическом определении из теории автоматического управления [5]. Для формирования образа слова (матрицы параметрического портрета) используется методика вычисления параметров речевого сигнала, включающая следующую процедуру оценки спектральной плотности и параметров речи. Вначале речевой фрагмент делится на кадры длительностью 20–40 мс и взвешивается при помощи функции окна Хэмминга. После этого вычисляется модуль Фурье-образа анализируемого сигнала с помощью процедуры быстрого преобразования Фурье. При этом весь диапазон частот, ограниченный частотой Найквиста, делится на заданное количество полос (20–40) и для каждой полосы вычисляется средняя амплитуда. Далее выполняется вычисление РПФЧ между двумя дикторами, речь одного из которых принимается в качестве эталонной. Полученная функция отражает соотношение интенсивности речевого сигнала эталонного и тестируемого дикторов на заданных частотах квантования.

**Материал и методики.** К исследованию были привлечены 29 мужчин-пилотов гражданской авиации с

нарушением слуха в форме нейросенсорной тугоухости различной степени выраженности. Клиническое обследование пилотов и запись образцов речи выполнены на базе отделения оториноларингологии клиники ФГБНУ «НИИ МТ» в специальной шумоизолированной камере с шумовым фоном не более 40–50 дБ.

Обследование пациентов включало: сбор анамнеза с учетом данных условий труда, профмаршрута и медицинской документации; осмотр ЛОР-органов, отоскопия при помощи отоскопа фирмы Welch Allyn Company (США); определение восприятия шепотной речи; камертональное обследование; аудиометрическое исследование в диапазоне 125–16000 Гц на клиническом аудиометре SD-50 (Германия, Siemens).

По данным ЛОР-обследования давалось заключение о типе и степени нарушения слуховой функции.

Запись образцов речи пилотов выполнялась на стандартном переносном компьютере VAIO VGN-SZ7RXN/C с микрофоном компьютерной аудиогарнитуры Sennheiser 350. В качестве тестовых использовались слова из авиационной лексики — «пилотаж», «масштаб», «навигация», которые произносились дикторами изолированно с паузами между словами 10–15 секунд для исключения влияния контекста. Порядок произнесения слов был случайным. Записывалось по 50 реализаций каждого слова. Для каждого слова вычислялась речевая передаточная функция.

В качестве эталона использовалась речь диктора с нормальными функциями слуха и речи. По каждому слову для него вычисляется средняя суммарная матрица параметрического портрета по всем имеющимся  $N$  реализациям (ф-ла 1):

$$x = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \{x_{ij}\}_k ; i = 1 \dots N_t ; j = 1 \dots N_f, (1)$$

где  $N_t$  — число интервалов, на которые разделена рассматриваемая реализация (в нашем случае 17),

$N_f$  — число спектральных полос (в нашем случае 35).

Для тестируемого диктора вычисляется такая же суммарная матрица, как и для эталонного. Далее передаточная функция вычисляется на основе теоремы Винера-Хинчина (ф-ла 2) [5].

$$|W(f)| = \frac{s_y(f)}{s_x(f)} \quad (2)$$

где  $S_x(f)$  — спектральная плотность входного воздействия,

$S_y(f)$  — спектральная плотность выходного воздействия.

Для принятого способа формирования параметрического портрета его элементы являются оценками спектральных плотностей. Поэтому далее для каждой из 35 частотных полос вычисляется передаточная функция как 20 десятичных логарифмов отношения усредненной матрицы первого и второго дикторов, тем самым на выходе данные представляются в децибелах. Полученная величина обозначается как речевая передаточная функция по частоте (РПФЧ).

Полученные параметры — данные аудиограммы и РПФЧ — могут количественно характеризовать состояние слуха и речи пациента.

**Целью данного исследования** явилось определение взаимосвязи патологического состояния слуха пациентов и возможных изменений спектральных характеристик их речи.

**Методы исследования.** Анализ проведен методом определения корреляционных отношений величины изменения порогов слуха (аудиограмма) и значений РПФЧ на идентичных значениях частот. В качестве меры связи этих параметров использовались значения коэффициента корреляции Пирсона.

**Результаты экспериментального исследования и их обсуждение.** Аудиограммы практически всех пациентов с НСТ имели схожий вид, характерный для данной патологии — незначительное снижение слуха в области низких речевых частот до 500 Гц с последующей резкой деградацией слуха, достигающей максимального значения в области 4000 Гц симметрично для правого и левого уха. Характер изменений был однотипным для воздушной и костной проводимости.

Типичная форма кривой РПФЧ у пациентов с НСТ имеет небольшой прирост в области низких частот (125 Гц) с переходом в снижение в области частот 250–500 Гц и с последующим повышением до максимальных значений на частоте 4000 Гц.

По отношению к аудиограммам характер кривых РПФЧ отличается разнообразием, среди которого можно условно выделить несколько типов:

1. «Зеркальный» — снижению слуховой чувствительности в области высоких частот (2–8 кГц) соответствует пропорциональное повышение интенсивности речевого сигнала в этой частотной области (рис. 1).

2. «Стертый» — снижению слуховой чувствительности в области высоких частот соответствует повышение интенсивности речевого сигнала, не привязанное строго к частотному диапазону (рис. 2).

3. «Стохастический» — колебания значений речевой передаточной функции носят случайный характер, независимый от параметров аудиограммы (рис. 3).

Характер кривых РПФЧ также несколько различался в зависимости от используемого тестового слова — «пилотаж», «масштаб» или «навигация». Для тестовых слов «пилотаж», «масштаб» кривые речевых передаточных функций имели схожий вид и близкие амплитудные значения. Речевые передаточные функции тестового слова «навигация» имели высокую вариативность между дикторами, часто значительно отличались от РПФЧ для тестовых слов «пилотаж» и «масштаб».

Для установления степени связи изменений характеристик речи при нарушении слуховой функции определены значения коэффициента корреляции Пирсона для параметров аудиограмм воздушной проводимости и РПФЧ. Значения коэффициента корреляции Пирсона имели как отрицательные, так и положительные значения. Отрицательное значение коэффициента корреляции трактовалось как повышение интенсивности речевого сигнала при снижении слуха в данной спектральной области; положительный коэффициент корреляции указывал на обратное отношение между исследуемыми параметрами. Однако статистически достоверный уровень связи отмечался только для отрицательных значений, т. е. для ситуаций, когда снижению слуха на определенной частоте соответствовало повышение интенсивности речевого сигнала в данной спектральной области. Значение коэффициент корреляции в этих случаях составляло от  $-0,71$  до  $-0,85$ , что

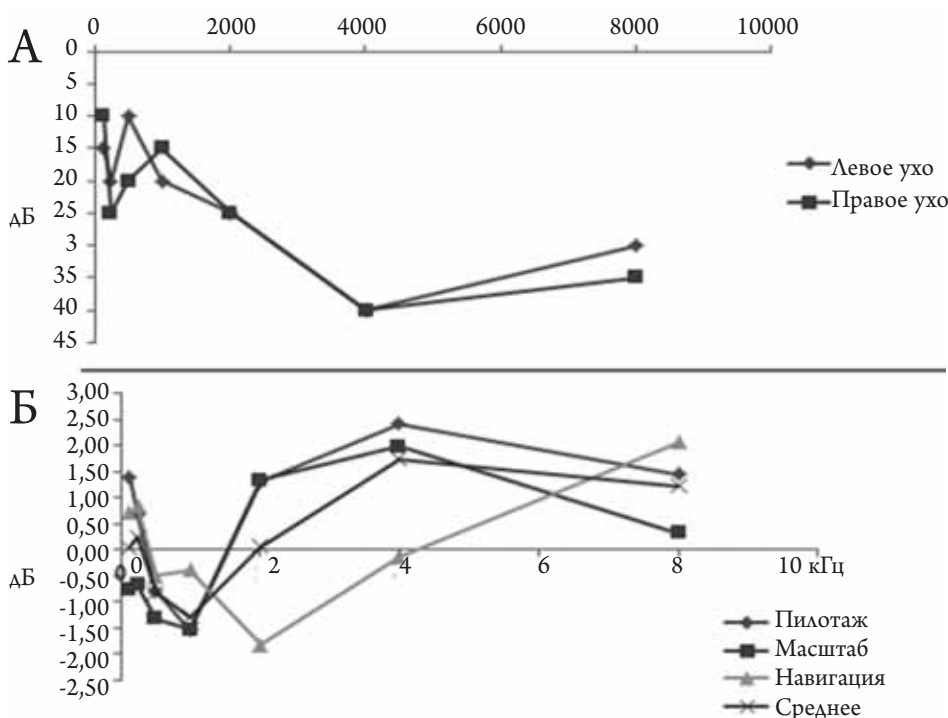


Рис. 1 – Аудиограмма (А) и речевые передаточные функции (Б) пациента Г-ко

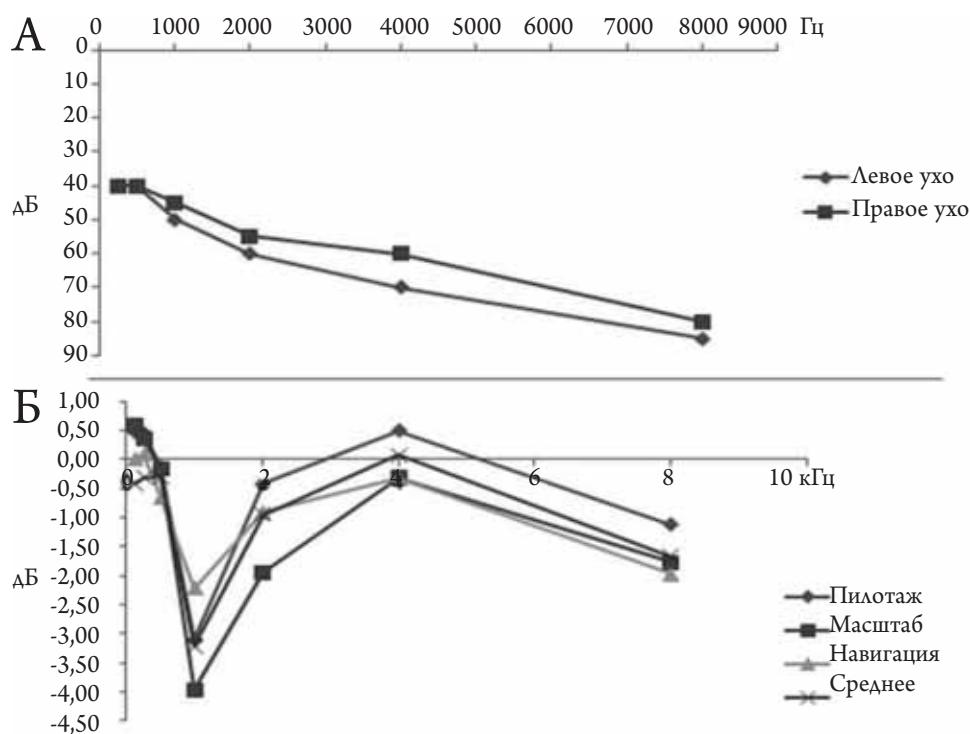


Рис. 2 – Аудиограмма (А) и речевые передаточные функции (Б) пациента Сер-ва

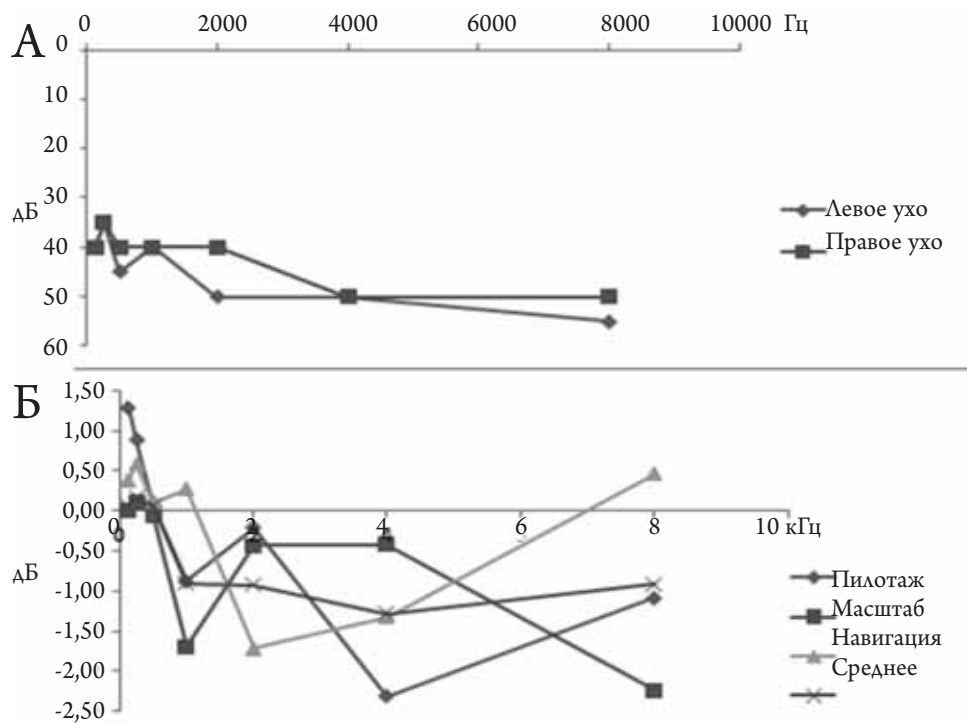


Рис. 3 – Аудиограмма (А) и речевые передаточные функции (Б) пациента Сух-ко

соответствовало уровню статистической значимости  $p < 0,05-0,02$ . Достоверный характер связи отмечен у 20,7% пациентов (6 из 29 человек). В этой группе у трех пациентов имелась достоверная связь РПФЧ с аудиограммами как правого, так и левого уха, в остальных случаях достоверный уровень связи выявлялся только с аудиограммой одного уха.

Установлено значительное различие результатов в зависимости от используемого тестового слова. При использовании тестового слова «пилотаж» достоверная отрицательная корреляционная связь параметров

РПФЧ и аудиограммы имела место у 6 пациентов. Из этих пациентов дополнительно у 1 пациента имелась достоверная связь параметров РПФЧ и аудиограммы при использовании тестового слова «масштаб» и у 1 пациента — при использовании тестового слова «навигация».

Предпринята попытка установления влияния возраста и степени нарушения слуха на частоту возникновения изменений характеристик речи. С этой целью проанализированы степень снижения слуха на частоте 4000 Гц и возраст в группах пациентов с достоверной

связью значений РПФЧ и аудиограммы и пациентов без таковой (табл.).

Таблица

**Степень снижения слуха и возраст пациентов с установленной связью значений РПФЧ и аудиограммы (группа 1) и пациентов с отсутствием связи указанных параметров (группа 2)**

Показатель	Группа 1 (n=6) $\bar{x} \pm \sigma$	Группа 2 (n=23) $\bar{x} \pm \sigma$
Снижение слуха правого уха на частоте 4000 Гц, дБ	58,0±10,4	61,6±8,6
Снижение слуха левого уха на частоте 4000 Гц, дБ	61,0±7,4	61,4±10,9
Возраст пациентов, лет	60,5±4,4	57,0±5,3

В обеих группах отмечено значительное снижение слуха на исследованной частоте, что характерно для данного заболевания. Однако степень нарушения слуха в группах достоверно не различалась, в группе 1 у пациентов с установленной связью значений РПФЧ и аудиограммы она была даже несколько ниже. Различия возраста пациентов 1 и 2 групп не достигало статистически значимого уровня, но средний возраст пациентов группы 1 был заметно (на 3,5 года) выше по сравнению со средним возрастом пациентов группы 2. Полученные данные косвенно указывают на значение временного фактора в развитии изменений характеристик речи при нарушении слуха, более вероятной является связь этих изменений с характером развития и длительностью заболевания.

#### Выводы:

1. Полученные результаты отражают возможность развития специфических изменений речи при выраженном продолжительном снижении слуха у взрослых пациентов.

2. Полученные результаты могут быть связаны как с большой лабильностью речи пациентов (состояние верхних дыхательных путей, артикуляционного аппарата, эмоциональное состояние), так и с недостатками использованной методики.

3. Проведенное исследование позволяет сформулировать основные направления необходимости применения предложенного методического подхода изучения влияния нарушений слуха на характеристики речи пациентов: обоснование требований к характеристикам речи и слуха «эталонного» диктора для определения речевых передаточных функций пациентов, увеличение точек квантования аудиограмм пациентов для повышения статистической достоверности результатов исследования, формирование набора тестовых слов с различным формантным составом для выявления специфических изменений речи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов Э.И., Ильяева Е.Н. Шум и риск потери слуха // Профессиональный риск для здоровья работников (Руководство) / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. — М.: Тривант, 2003. — С. 114–124.

2. Иванов А.И., Корсун О.Н., Большакова В.А., Меркулова А.Г. Исследование характеристик речи дикторов пилотов с нарушениями слуха в интересах создания системы речевого управления бортовым оборудованием летательных аппаратов // Мед труда и пром. экология. — 2014. — № 11. — С. 40–45.

3. Ильяева Е.Н., Пиктушанская Т.Е. Особенности развития НСТ у работников летного состава гражданской авиации и шахтеров-угольщиков // Мед. труда и пром. экология. — 2009. — № 11. — С. 27–36.

4. Корсун О.Н., Нахаев М.З. Понятие речевой передаточной функции диктора и экспериментальная оценка ее свойств // Вестник компьютерных и информационных технологий. — 2016. — № 10. — С. 11–16.

5. Справочник по теории автоматического управления // Под ред. А.А. Красовского. М.: Наука, 1987. — 711 с.

REFERENCES

#### REFERENCES

1. Denisov E.I., Il'kaeva E.N. Noise and risk of hearing loss. In: N.F. Izmerov, E.I. Denisov, eds. Occupational risk for workers' health (Manual). — Moscow: Trovant, 2003. — P. 114–124 (in Russian).

2. Ivanov A.I., Korsun O.N., Bol'shakova V.A., Merkulova A.G. Studies of speech characteristics of speakers in pilots with hearing disorders for creating system of voice-activated control of board equipment of aircrafts // Industr. med. — 2014. — 11. — P. 40–45 (in Russian).

3. Il'kaeva E.N., Piktushanskaya T.E. Features of neurosensory deafness in civil aviation pilots and in coal miners // Industr. med. — 2009. — 11. — P. 27–36 (in Russian).

4. Korsun O.N., Nakhaev M.Z. Concept of speech transfer function of speaker and experimental evaluation of its properties // Vestnik komp'yuternykh i informatsionnykh tekhnologiy. — 2016. — 10. — P. 11–16 (in Russian).

5. A.A. Krasovskiy, ed. Manual on theory of automated control. — Moscow: Nauka, 1987. — 711 p. (in Russian).

Поступила 28.11.2016

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Иванов Александр Иванович (Ivanov A.I.),  
вед. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ», д-р мед. наук. E-mail:  
manaton2011@yandex.ru.

Корсун Олег Николаевич (Korsun O.N.),  
нач. лаб. ФГУП «ГосНИИАС», д-р техн. наук. E-mail:  
marmotto@rambler.ru.

Меркулова Анастасия Геннадьевна (Merkulova A.G.),  
мл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: anastasia.  
merkoulova@gmail.com.

Булгакова Мария Викторовна (Bulgakova M.V.),  
зав. лор. отд. ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: andrianova\_  
doc@mail.ru.

Нахаев Магомед Замирбагович (Nakhaev M.Z.),  
инж. лаб. ФГУП «ГосНИИАС», магистр. E-mail:  
maga2894@gmail.com.

## Юбилей

**АМАНБЕКОВ УКЕН АХМЕТБЕКОВИЧ**  
**(к 80-летию со дня рождения)**

Аманбеков Укен Ахметбекович родился 5 июня 1937 г. После окончания казахской школы успешно закончил лечебный факультет Карагандинского государственного медицинского института.

С 1960 г. по настоящее время работает в Казахском научно-исследовательском институте гигиены труда и профзаболеваний МЗ Республики Казахстан.

В 1994-2002 гг. возглавлял Республиканскую клинику профзаболеваний МЗ Республики Казахстан.

С 2002 г. работает заведующим отделом профессиональной патологии Национального центра гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК.

В течение ряда лет изучает распространенность и особенности клинических проявлений вибрационной болезни горнорабочих крупнейших горнорудных предприятий Казахстана. Результаты многолетних научных изысканий по воздействию производственной вибрации на организм горнорабочих обобщены в кандидатской диссертации на тему «Вибрационная болезнь у горнорабочих Казахстана».

Укен Ахметбекович продолжает научные исследования в этом направлении, изучая различные аспекты вибрационной болезни у шахтеров-угольщиков Карагандинского угольного бассейна. По результатам многолетних исследований установлены особенности возникновения и течения вибрационной болезни у шахтеров. Защитил докторскую диссертацию «Условия формирования, течение и профилактика вибрационной болезни горнорабочих угольных шахт». Основные положения изложены в монографии, которая с успехом используется практикующими врачами.

Аманбеков создал научную школу неврологов-профпатологов. Совместно с учениками он проводил углубленные исследования механизмов развития профессиональной патологии нервной системы. Под его непосредственным руководством защищено 6 кан-



дидатских и три докторские диссертации. Он автор более 200 научных работ, в том числе трех монографий и 10 методических рекомендаций по классификации вибрационной болезни, также под его редакцией выпущено руководство для врачей-профпатологов «Профессиональные заболевания» (2001).

В период работы директором Республиканской клиники профессиональных заболеваний МЗ РК Аманбеков У.А. внес большой вклад в организацию профпатологической службы в Республике Казахстан, уделял большое внимание подготовке и повы-

шению квалификации врачей по профессиональной патологии.

В последние годы в качестве руководителя отдела профпатологии и председателя Республиканской экспертной профпатологической конфликтной комиссии наряду с научной деятельностью как врач высшей категории много времени уделяет диагностике и решению экспертных вопросов больных с профессиональными заболеваниями, обследуемых в Национальном центре.

У.А. Аманбеков сочетает научно-практическую работу с общественной деятельностью.

За заслуги в научно-практической работе и подготовке кадров, профессор У.А. Аманбеков награжден значком «Отличник здравоохранения СССР», Почетными грамотами Министерства науки — Академия наук. За особые заслуги в деле охраны населения Республики Казахстан занесен в книгу Почета Карагандинского Обкома профсоюза медицинских работников и Областного отдела здравоохранения.

Коллектив Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, редакционная коллегия журнала «Медицина труда и промышленная экология», ученики и медицинская общественность поздравляют Укена Ахметбековича с 80-летием!

Желаем здоровья и творческого долголетия!

**Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Отарбаева М.Б., Жанбасинова Н.М.** Опыт работы национального центра гигиены и труда и профессиональных заболеваний в области медицинской экологии

**Рыбалкина Д.Х., Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Шпаков А.Е., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А., Уресаев А.О., Абитаев Д.С., Мутайхан Ж.** Суммарное ранжирование показателей комплексной оценки здоровья населения Приаралья

**Намазбаева З.И., Досыбаева Г.Н., Сабиров Ж.В., Байдаулет И.О.** Показатели активности мелопероксидазы в крови мужского населения в зависимости от концентрации полихлорбифенилов в атмосферном воздухе

**Аманбеков У.А., Сакиев К.З., Аманбекова А.У., Ибраева Л.К., Отарбаева М.Б., Джакупбекова Г.М.** Современные аспекты экспертизы связи заболевания с профессией в Казахстане

**Мухаметжанова З.Т., Сакиев К.З., Амреева К.Е., Диханова З.А., Алтаева Б.Ж., Петров В.И.** Анализ эколого-гигиенического мониторинга села Калачи Акмолинской области

**Отарбаева М.Б., Баттакова Ш. Б., Аманбеков У.А., Миянова Г.А., Шадетова А.Ж.** Когнитивные нарушения при цереброваскулярной патологии населения Приаралья

**Ибраева Л.К., Батырбекова Л.С., Газизова А.О., Мутайхан Ж., Абитаев Д.С., Атишбарова С.Ш., Аleshina Н.Ю.** Состояние здоровья населения Приаралья на примере Актюбинской области республики Казахстан

**Баттакова Ш. Б., Аманбеков У.А., Миянова Г.А., Абдрахманова М.Г.** Нейропсихологическое состояние населения г. Арысь Южно-Казахстанской области

**Смагулов Н.К., Адильбекова А.А., Сабиден Г.С.** Сравнительная математическая оценка функционального напряжения организма казахстанских и иностранных студентов в динамике учебного процесса

**Досмагамбетова Р.С., Култанов Б.Ж., Кубаев А.Б., Бублик Г.В.** Оценка патологии щитовидной железы у населения Приаралья

**Жубатов Ж., Козловский В.А., Позднякова А.П., Королева Т.В., Кречетов П.П., Кенесов Б.Н., Адилгирейулы З., Аширбеков Г.К.** Изучение воздействия на окружающую среду и здоровье населения транспортировки гептила по территории республики Казахстан

**Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Сальников А.А., Николаев С.П.** Условия труда, профессиональная заболеваемость на предприятиях открытой добычи руд

ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

**Чунтышева Е.Г., Луныков В.А., Урясьев О.М.** Случай редких осложнений силикоза в клинической практике

**Бондарев О.И., Разумов В.В.** Легочная оссификация у шахтера: антракосиликоз или случай редкой легочной нозологии?

ДИСКУССИИ

**Иванов А.И., Корсун О.Н., Меркулова А.Г., Булгакова М.В., Нахаев М.З.** Экспериментальное исследование взаимосвязи характеристик речи и состояния слуха у летного состава с нейросенсорной тугоухостью: пилотное исследование

ЮБИЛЕИ

**Аманбеков Укен Ахметбекович** (к 80-летию со дня рождения)

**Sakiev K.Z., Ibraeva L.K., Amanbekova A.U., Otarbaeva M.B., Zhanbasinova N.M.** Work experience of national center of industrial medicine and occupational diseases in medical ecology

**Rybalkina D.Kh., Sakiev K.Z., Ibraeva L.K., Shpakov A.E., Salimbaeva B.M., Drobchenko E.A., Uresaev A.O., Abitaev D.S., Mutaykhan Zh.** Total ranking of parameters for complex evaluation of population in Priaralye

**Namazbaeva Z.I., Dosybaeva G.N., Sabirov Zh.V., Baydaulet I.O.** Parameters of serum meloperoxidase activity in male population in dependence on polychlorbiphenol concentration in air

**Amanbekov U.A., Sakiev K.Z., Amanbekova A.U., Ibraeva L.K., Otarbaeva M.B., Dzhakupbekova G.M.** Contemporary aspects of examination concerning relationship of disease with occupation in Kazakhstan

**Muhametzhanova Z.T., Sakiev K.Z., Amreeva K.E., Dikhanova Z.A., Altaeva B.Zh., Petrov V.I.** Topical ecologic hygienic problems of Kalachi settlement in Akmolinsk region

**Otarbaeva M.B., Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Miyanova G.A., Shadetova A.Zh.** Cognitive disorders in cerebrovascular diseases in population of Priaralye

**Ibraeva L.K., Bатыrbekova L.S., Gazizova A.O., Mutaykhan Zh., Abitaev D.S., Atshabarova S.Sh., Aleshina N.Yu.** Health state of population in Priaralye, exemplified by Aktiubinsk region of Kazakhstan republic

**Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Miyanova G.A., Abdрахmanova M.G.** Neuropsychologic state of population in Arys' town of South Kazakhstan region

**Smagulov N.K., Adilbekova A.A., Sabiden G.S.** Comparative mathematic evaluation of functional strain in Kazakh and foreign students during study process

**Dosmagambetova R.S., Kultanov B.Zh., Kubaeв A.B., Bublik G.V.** Evaluation of thyroid diseases in population of Priaralye

**Zhubatov Zh., Kozlovskiy V.A., Pozdnyakova A.P., Koroleva T.V., Krechetov P.P., Kenesov B.N., Adilgireyuly Z., Ashirbekov G.K.** Studies of changes in environment and public health due to heptyl transport in Kazakhstan republic territory

**Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Salmnikov A.A.** Work conditions, occupational morbidity on open-cast ores extraction enterprises

FOR THE PRACTICAL MEDICINE

**Chuntyzheva E.G., Lunyakov V.A., Uryasev O.M.** Cases of rare silicosis complications in clinical practice

**Bondarev O.I., Razumov V.V.** Lung ossification in miner: anthracosilicos or a case of rare lung disease?

DISCUSSIONS

**Ivanov A.I., Korsun O.N., Merkulova A.G., Bulgakova M.V., Nakhayev M.Z.** Experimental study of relations between speech characteristics and hearing state in pilots with neurosensory deafness: pilot research

JUBILEES

**Amanbekov Uken Ahmetbekovich** (to the 80<sup>th</sup> birthday)

1  
6  
11  
15  
18  
21  
24  
27  
30  
35  
38  
44  
50  
54  
58  
63