

ISSN 1727-9712

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ ТРУДА
И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ЕҢБЕК ГИГИЕНАСЫ ЖӘНЕ
МЕДИЦИНАЛЫҚ ЭКОЛОГИЯ**

**ГИГИЕНА ТРУДА
И МЕДИЦИНСКАЯ
ЭКОЛОГИЯ**

№ 1 (58), 2018 г.

**OCCUPATIONAL HYGIENE and
MEDICAL ECOLOGY**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

КАРАГАНДА

Журнал «Гигиена труда и медицинская экология» издается с IV квартала 2003 года.

Журнал «Гигиена труда и медицинская экология» поставлен на учет средства массовой информации в Министерстве информации и коммуникаций Республики Казахстан (свидетельство № 16593-Ж от 28 июня 2017 года).

Журнал зарегистрирован Национальной Государственной Книжной палатой Республики Казахстан от 5 июня 2003 года №1727-9712.

Журнал индексируется в КазБЦ, CyberLeninka, Google Scholar, OCLC WorldCat, ROAR, BASE, OpenDOAR, RePEc, Соционет, EBSCO.

СОБСТВЕННИК:

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения Республики Казахстан.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: к.м.н. Хамитов Т.Н.

проф. У.А.Аманбеков, к.м.н. К.А.Аскаров, проф. Ш.Б. Баттакова, д.м.н. О.В.Гребенева, проф. Т.Т.Киспаева (зам. гл. ред.), проф. Н.К.Смагулов, проф. А.А.Мамырбаев, проф. З.И.Намазбаева, д.м.н. М.Б.Отарбаева (отв. секр.), д.м.н. Ж.Х.Сембаев, проф. З.К. Султанбеков, проф. Т.А.Таткеев, к.м.н. Б.К.Аманбаева.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

проф. А.А.Алдашев (Алматы, Казахстан), академик РАМН Н.Х.Амиров (Казань, Татарстан), проф. К.Н.Апсаликов (Семей, Казахстан), проф. А.Б.Бакиров (Уфа, Башкортостан), проф. И.В.Бухтияров (Москва, Россия), проф. В.М.Валуцина (Донецк, Украина), проф. А.М.Гржибовский (Осло, Норвегия / Архангельск, Россия), проф. В.В.Захаренков (Новокузнецк, Россия), академик Т.И.Искандаров (Ташкент, Узбекистан), проф. Исмаилова А.А. (Астана, Казахстан), проф. С.К.Карабалин (Алматы, Казахстан), проф. О.Т.Касымов (Бишкек, Кыргызстан), проф. У.И.Кенесариев (Алматы, Казахстан), MD, Phd C.Colosio (Milan, Italy), MD P.Croon (Amsterdam, Netherlands), проф. Ф.И.Одинаев (Душанбе, Таджикистан), проф. Е.Л.Потеряева (Новосибирск, Россия), проф. Е.Н.Сраубаев (Караганда, Казахстан), MD G.Tuminskiy (Hannover, Germany), проф. А.Ж.Шарбаков (Актобе, Казахстан), академик Т.Ш.Шарманов (Алматы, Казахстан).

Электронная версия журнала размещается на сайте www.journal.ncgtpz.kz

Подписной индекс 75192

Адрес редакции журнала:

100017, г. Караганды, ул. Мустафина, 15

Тел./факс: 56-70-89

e-mail: ncgtpz-conf@mail.ru

МРНТИ 87.55.33**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ****О.В. Гребенева****РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных
заболеваний» МЗ РК, г. Караганда**

Устойчивые тенденции в развитии электромагнитного загрязнения производственной среды энергопредприятий связано с увеличением количества излучающих средств, энергетических потенциалов технических устройств и их мощностей при производстве, передаче и преобразовании электроэнергии, что влечет повышение вредности для здоровья и опасности для жизни персонала энергопредприятий.

Ключевые слова: ЛЭП, открытые и закрытые распределительные установки, электромагнитное поле, энергопредприятия

Анализ планов отраслей связи, передачи и обработки информации, транспорта и ряда современных технологий показывает, что в ближайшем будущем будет нарастать использование технических средств, генерирующих электромагнитную энергию в окружающую среду. Существуют три устойчивые тенденции в развитии электромагнитного загрязнения среды: увеличение количества излучающих средств и более плотное заполнение частотных диапазонов, увеличение энергетических потенциалов технических средств путем увеличения мощности приборов и передатчиков, а также внедрение сложной бытовой техники, компьютеров и иных гаджетов [1]. Поэтому ухудшение экологической ситуации в настоящее время следует связывать с преобладанием ведомственных, чисто коммерческих и потребительских подходов к вопросам использования ЭМП: излучающие технические средства и объекты размещаются без анализа уже существующей электромагнитной обстановки, используются часто одни и те же удобные места, реализуется в коммерческих целях несертифицированная аппаратура. Неблагоприятная ситуация с электромагнитным фоном связана со слабой материально-технической базой экологического электромагнитного мониторинга окружающей среды, отсутствием в санитарных паспортах для излучающих объектов полных расчетных (измеренных) уровней ЭМП или границ санитарных зон этих объектов, а также отсутствием дешевых эффективных приборов для измерения параметров ЭМП.

В числе немногих всемирных проектов ВОЗ реализует Международный электромагнитный проект - WHO International EMF Project, что подчеркивает актуальность и значение, придаваемое международной общественностью этой теме [2]. Сейчас общее количество промышленных, научных и медицинских установок, излучающих ЭМП, в мире оценивается в несколько сотен миллионов, увеличиваясь на 3-7% в год [3].

Электромагнитное поле - это физическое поле, которое взаимодействует с электрически заряженными телами, и представляет собой совокупность электрических и магнитных полей, которые могут при каких-то определенных условиях порождать друг друга [4]. На данном этапе медико-биологических исследований необходимо иметь четкие представления об энергетической, сигнальной и информационной роли ЭМП, их регулирующем, стабилизирующем и дестабилизирующем влиянии на живые системы, принципах их гигиенической регламентации, степени опасности для основных биофизических процессов, протекающих в организме человека [1]. Считается, что энергетические загрязнители (кроме теплового и радиационного) не аккумулируются в природе, т.е. не накапливаются в окружающей среде и живых организмах, а оказывают влияние на биосферу лишь во время их производства. Полагают, что основная часть энергии от источников ЭМП уходит в космическое пространство или рассеивается (поглощается) окружающей средой: атмосферой, окружающими предметами, в т.ч. и биологическими объектами.

У человека нет специального органа чувств, воспринимающего электромагнитное поле, что делает этот фактор опасным, поскольку человек не может избежать его воздействия, не зная о его присутствии. Сегодня на предприятиях электроэнергетики активно внедряются новые технологии, увеличиваются производственные мощности, что приводит к нарастанию интенсивности воздействия факторов производственной среды на работающих лиц: шума, дискомфортного микроклимата, электрических и магнитных полей, электростатического электричества. Обеспечение должного уровня надежности профессиональной деятельности и сохранения здоровья работников энергопредприятий требует повышения уровня безопасности труда, снижению неблагоприятного воздействия факторов производства, уменьшения заболеваемости.

Электромагнитные поля (ЭМП) промышленной частоты (ПЧ), являющиеся частью сверхнизкочастотного диапазона радиочастотного спектра, наиболее распространены в производственных условиях. Диапазон промышленной частоты представлен в нашей стране частотой 50 Гц. Основными источниками ЭМП ПЧ, создаваемые в результате деятельности человека, являются различные типы производственного и бытового электрооборудования переменного тока. Поскольку соответствующая частоте 50 Гц длина волны составляет 6000 км, человек подвергается воздействию фактора в так называемой ближней зоне. В связи с этим, ги-

гиеническая оценка ЭМП ПЧ осуществляется отдельно по электрической и магнитной составляющим (ЭП и МП ПЧ) [5].

Особого внимания заслуживают высоковольтные линии электропередач (ЛЭП) и открытые распределительные устройства (ОРУ), создающие в прилегающем пространстве электрическое и магнитное поля промышленной частоты (50 Гц). Расстояния, на которые распространяются эти поля от проводов ЛЭП, достигают десятков метров. Чем выше класс напряжения ЛЭП, тем больше зона повышенного уровня электрического поля, при этом размеры зоны не изменяются в течение времени работы ЛЭП. Размеры зоны, опасной из-за уровня магнитного поля, зависят от величины протекающего тока или от нагрузки линии. В связи с тем, что нагрузка ЛЭП неоднократно изменяется даже в течение суток, то и размеры зоны повышенного уровня магнитного поля также не постоянны.

Считается, что они являются источником комплексного электромагнитного излучения с уровнем, превышающий максимальный зафиксированный природный электромагнитный фон в 200 - 30000 раз [2]. Поэтому электромагнитные воздействия промышленных частот (ПЧ) от высоковольтных линий электропередачи (ЛЭП), многократно опоясывающих планету и пронизывающих территории населённых мест, следует отнести к разряду «факторов с окончательно не установленным риском» [6].

Важным органом практической реализации обеспечения электромагнитной безопасности в мире играет Международная Комиссия по защите от неионизирующих излучений (ICNIRP). Во многих странах имеются долгосрочные международные и национальные программы по оценке опасности ЭМП для населения. Основной целью большинства проводимых научно-исследовательских программ является оценка последствий и опасности влияния ЭМП разных источников применительно к человеку. В РК подобной программы пока не создано.

Проблема влияния на человека производственных воздействий ЭМП ПЧ до настоящего времени остается не до конца изученной. Адекватное решение вопросов гигиенической оценки ЭМП ПЧ для условий производственных воздействий требует определения экспозиционных нагрузок к фактору с учетом обеих составляющих - электрического и магнитного поля. ЭМП ПЧ для условий производственных воздействий являются фактором риска, в первую очередь, по показателям состояния сердечно-сосудистой, иммунной систем, системы крови, вызывая сдвиги их функционального состояния, а также по возможному повышению риска развития лейкемии и опухолей мозга. Профилактика неблагоприятного влияния ЭМП ПЧ на человека должна осуществляться на основе регламентации электрического и магнитного поля, исходя из механизмов их биологического действия, которые определяются плотностью наводимых в биологических тканях токов.

Установлено, что на рабочих местах персонала, осуществляющего эксплуатацию электросетевых объектов сверхвысокого напряжения, основными фактора-

ми производственной среды являются ЭП и МП ПЧ, уровни которых зависят от высоты подвеса проводов, взаимного их расположения, рельефа местности. Уровни электрической составляющей также зависят от класса напряжения, наличия и компоновки заземленных конструкций, а магнитной - от нагрузки (силы тока) электроустановок. Разработана методика гигиенической оценки интенсивности и временных параметров обеих составляющих ЭМП ПЧ для персонала и расчет экспозиционных нагрузок на организм. Это позволило получать объективное представление о характере электромагнитной обстановки (ЭМО) на рабочих местах, что может быть использовано для гигиенической оценки ЭМП ПЧ и населения, проживающего около ЛЭП [7].

Известно, что человеческий организм в процессе функционирования сам генерирует различные ЭМП — низкочастотные, сверхвысокочастотные (СВЧ), инфракрасного и оптического диапазона и, как источник ЭМП, систематически подвергаясь воздействию гораздо более мощных ЭМП, может давать «сбои» в работе. Установлено, что регистрируемые нарушения деятельности ряда систем организма наблюдаются не только при значительных термических (тепловых) уровнях воздействия ЭМП, но и под влиянием нетермического, так называемого, информационного воздействия [8,9]. По мнению многих исследователей, наиболее чувствительной к ЭМП является нервная система, через которую воздействия передаются на другие системы и органы, что определяет клинику радиоволновой болезни [10]. При этом отмечается изменение функциональных показателей центральной нервной системы, биоэлектрической активности головного мозга, уменьшение адаптивности и реактивности при ответе на внешние стимулы, трансформация структуры сна [11]. В эндокринной системе отмечали изменение концентрации гормонов и соответствующие клинические симптомы.

Реакции сердечно-сосудистой системы на ЭМП разнообразны и проявляются изменением артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), замедлением внутрипредсердной и внутрижелудочковой проводимости, аритмией, дистрофическим изменением сердечной мышцы [12]. Выявлены нарушения различных звеньев иммунитета [13], в экспериментах на животных доказано влияние ЭМП радиочастотного диапазона на беременность, плод, потомство. Отмечено снижение плодовитости, массы и размеров плодов при рождении, развитие уродств и отклонений в морфогенезе, увеличение эмбриональной смертности, смертности потомства в первый месяц жизни. Об онкогенных эффектах неионизирующего электромагнитного излучения свидетельствуют эпидемиологические исследования производственных контингентов и населения. Обнаружен повышенный риск развития лейкемии под влиянием ЭМП промышленной частоты [14,15]. Однако мнения ученых в отношении эффектов ЭМП не однозначны. В ряде приведённых выше работ выявляемые эффекты разнонаправлены (либо вовсе не подтверждаются (в отношении риска онкозаболеваний)). В связи с этим воп-

рос о возможном неблагоприятном действии и гигиенической значимости для населения, в первую очередь нетермических интенсивностей ЭМП промышленных и радиочастот, остаётся открытым. Высокие фоновые значения электромагнитных полей промышленной частоты (140-2500 нТл) в селитебной зоне являются фактором риска, увеличивающим заболеваемость населения острым инфарктом миокарда. Даже если величина индукции магнитного поля промышленной частоты на селитебных территориях не превышает допустимых значений (50 мкТл), но может способствовать их росту. Минимальная заболеваемость наблюдается на территориях, где МП ПЧ не превышает 0,2 мкТл. Это значение независимо друг от друга получено также в отдельных эпидемиологических исследованиях шведских и американских учёных [16].

Знаний о неблагоприятном действии ЭМП недостаточно: примерно установлены интенсивности, в пределах которых развиваются патологические реакции при кратковременном воздействии ЭМП на организм человека в целом и на головной мозг в частности, определены критические системы организма, которые наиболее чувствительны к ЭМП (нервная, иммунная и эндокринная системы). Со стороны нервной системы в условиях повторяющихся воздействий можно ожидать ослабление памяти, развитие различных видов неврозов, учащение головных болей, в основе которых лежат дистрофические проявления со стороны нервных клеток (болезнь Альцгеймера), боковой атрофический склероз (болезнь Паркинсона). Многообразие реакций нервной системы на электромагнитное воздействие зафиксировано на уровне клетки и систем в целом (нарушения мембранной проницаемости клетки и условно-рефлекторной деятельности, изменения в биоэлектрической активности мозга и др.) [17]. В результате даже кратковременного воздействия ЭМП в иммунной системе может происходить подавление ее функции. Большое место в настоящее время в мировой научной литературе занимает проблема возможного развития отдаленных последствий, в частности, развитие лейкозов и других форм онкологии у лиц, профессиональная работа которых связана с ЭМП.

Число лиц, подвергающихся производственному воздействию электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты (ПЧ) все увеличивается. Большая часть данного контингента - это персонал энергообъектов. Уровень развития электроэнергетики является показателем развития общества, поэтому наблюдающийся в последние годы подъем экономического роста ведет к развитию электроэнергетического комплекса и числа источников ЭМП ПЧ. Это обуславливает возможность неблагоприятного воздействия на персонал, обслуживающий подстанции и электрические сети, в первую очередь, профессионального воздействия ЭМП ПЧ на сердечно-сосудистую систему работников [18,19].

Реакция кровяного давления и частоты пульса, variability сердечного ритма на воздействие ЭМП ПЧ противоречивы как в экспериментальных так и

натурных исследованиях. Ряд эпидемиологических исследований обнаружил повышенный уровень заболеваемости ишемической болезнью сердца среди машинистов локомотивов, подвергавшихся ультранизкочастотным (УНЧ) промышленным МП, и пришел к выводу, что УНЧ (0,001-10 Гц) МП являются дополнительным фактором риска ишемической болезни сердца. Проведенные в последние годы за рубежом эпидемиологические исследования по проблеме возможной связи экспозиции ЭМП ПЧ со смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний свидетельствуют о наличии малой, но достоверной степени риска смерти от острого инфаркта миокарда и от аритмий [20] в высоко экспозиционных группах работников. Однако имеются работы, которые опровергают эти результаты.

Заляловым Р.Р. в своей работе [19] установлена зависимость типа «доза-эффект» на сердечно-сосудистую систему рабочих (риск развития артериальной гипертонии, хронической ишемической болезни сердца) не только от традиционных экспозиционных показателей, характеризующих интенсивность МП ПЧ, но и от временных, определяющих стабильность поля во времени и долю времени нахождения в высокоэкспозиционных условиях. Он заявляет о предполагаемом профессиональном риске для них, соответствующем категории 1Б (предполагаемый профессиональный риск) согласно Руководству 2.2.1766-03. Для более точного определения риска рекомендуется использование таких оценок экспозиции как индивидуальная дозиметрия, матрица профессиональных экспозиций.

Возможно, что в риск заболеваний сердечно-сосудистой системы оперативных работников вносит и высокая напряженность труда. Состояние повышенного психоэмоционального напряжения оперативного персонала энергопредприятий требует разработки мер не только по обеспечению надёжности их профессиональной деятельности, но и сохранению здоровья [21]. Высокая экспозиционная нагрузка ЭМП 50 Гц на энергообъектах 500 кВ, неоптимальность эргономики на рабочих местах приводят к функциональному напряжению центральной нервной, сердечно-сосудистой систем организма оперативного персонала. В сетевых компаниях электроэнергетики основным оперативным персоналом являются диспетчера сетей и дежурные электромонтёры электроподстанций. Последние испытывают наибольшие производственные нагрузки на протяжении 12 часовой смены без регламентированных перерывов в условиях воздействия ЭМП ПЧ, переменного микроклимата, недостаточного освещения. Они выполняют тяжелую работу как по оперативному управлению подстанции и закрытых распределительных устройств, так и обхода открытых распределительных устройств на территории подстанции при высокой плотности рабочего дня (до 71,0% времени смены), испытывая стресс от высокой опасности жизни и возможности аварийной ситуации [22].

Другими исследователями при гигиенической оценке условий труда персонала энергообъектов [23] была установлена и наибольшая экспозиция МП для электромонтеров по обслуживанию электрооборудования 220 кВ. Работники с

наибольшими средними значениями уровней МП имели и наибольшие максимальные значения МП, а также больше времени находились в условиях, где экспозиция МП превышала 1 мкТл. У электромонтера по ремонту воздушных линий (ВЛ) и электрослесаря по ремонту РУ 220 кВ были обнаружены наибольшие значения показателя «стабильность поля во времени», т.е. в течение всей рабочей смены, а его минимальные значения оказались у электромонтеров по обслуживанию подстанции, что связано с их частыми перемещениями, необходимостью проводить работы, снимать показания, осматривать оборудование в различных зонах электроподстанции.

Значимое повышение уровней напряжённостей ЭМП на рабочих местах в электроэнергетике произошло в последние годы за счёт строительства линий электропередачи (ЛЭП) сверхвысокого и ультравысокого напряжения, внедрения в производство энергетических установок, радиочастотных и микроволновых передатчиков [24]. Согласно мнению экспертов ВОЗ, электромагнитное загрязнение среды по влиянию на состояние здоровья населения приближается к уровням, характерным для загрязнения её химическими веществами, но может и превзойти эти уровни при современных темпах роста напряжённостей ЭМП.

Поэтому наиболее насущны исследования условий труда персонала энергообъектов [25] непосредственно на рабочих местах, поскольку до сих пор остаются дискуссионными вопросы о характере и механизмах действия ЭМП ПЧ на сердечно-сосудистую деятельность лиц, обслуживающих электроустановки, нет детальной оценки вегетативных расстройств и изменений психического статуса, возникающих под действием ЭМП 50 Гц.

Отмечено, что работа персонала энергообъектов по обслуживанию электроустановок 220 и 500 кВ приводит к изменению психического состояния, проявляющемуся в склонности к депрессии и ухудшению качества сна, к угнетению симпатического и парасимпатического влияния, и развитию сосудистых реакций по гипокинетическому типу [26]. Русин М.Н. впервые обнаружил склонность к повышению уровня депрессии у работников, подвергающихся не резидентному, а профессиональному воздействию ЭМП 50 Гц. Он доказал прямую зависимость как «доза-эффект» воздействия ЭП 50 Гц на сердечно-сосудистую деятельность, так интенсивности ЭП 50 Гц на частоту пульса и периферического сопротивления. У работников, подвергавшихся высоким уровням воздействия ЭП 50 Гц, достоверно выше была распространенность болезней нервной системы ($107,7 \pm 12,8\%$) и болезней системы кровообращения. Доказано, что воздействие ЭМП 50 Гц способствовало повышению уровня депрессии персонала, ухудшению качества сна, развитию гипокинетических реакций, увязанное с увеличением стажевых нагрузок.

Поскольку условия современного электроэнергетического производства предъявляют все возрастающие требования к персоналу, то возрастает роль человеческого фактора в обеспечении качества профессиональной деятельности. Зна-

чительное место в обеспечении надежности и эффективности деятельности энергопредприятий принадлежит руководителям диспетчерских, деятельность которых связана с высоким уровнем нервно-психического напряжения. Установлено, что их трудовая деятельность проходит в условиях незначительного превышения отдельных гигиенических показателей: микроклимат, освещенность, количество положительных аэроионов. При этом у них выявляется высокий уровень напряжения регуляторных механизмов (у 90%), выраженные нарушения психической адаптации, таящие угрозу неадекватного поведения и ошибочных действий (у 25%), состояния исходного покоя артериального давления, характерные для гипертонической болезни 1,2 и 3 степени по классификации ВОЗ (у 60%), низкая физическая работоспособность (у 90%) [27].

Также и на железной дороге труд диспетчеров сопряжен с воздействием на организм тех же неблагоприятных факторов, основными из которых является шум, низкий уровень производственного освещения, неблагоприятные микроклиматические параметры, электромагнитное излучение. Развитие умственного утомления и нервно-эмоционального напряжения у диспетчеров связывают в большей степени с электромагнитными полями (ЭМП) и низкоэнергетическое тормозное рентгеновское излучение, источником которого являлось электронное оборудование установок (дисплеев) [28].

Всемирная организация здравоохранения признала, что длительное воздействие низкочастотного магнитного поля (НЧ МП) интенсивностью 300 нТл и более "обладает возможным канцерогенным эффектом по отношению к людям". Основанием явились результаты 15 крупных эпидемиологических исследований, где показано увеличение риска заболеваемости лейкозом у детей, подвергавшихся хроническому воздействию НЧ МП. Особенно чувствительна к слабым ЭМП нервная система. У людей, длительное время подвергавшихся воздействию НЧ МП, наблюдались неврологические расстройства и развитие некоторых нейродегенеративных болезней, например болезни Альцгеймера. По многочисленным данным доля людей с повышенной чувствительностью к ЭМП составляет от 1.5 до 5% [29]. Эффекты относительно сильных ПМП с индукцией, на один-два порядка большей ГМП, составляющей 24–68 мкТл, хорошо воспроизводимы. Сейчас НЧ МП с индукцией 1–10 мТл и более эффекты надежно установлены: такие поля вызывают в тканях вихревые токи с плотностью более 1 мА/м², что превышает плотность естественных биотоков. Считают, что нижняя граница индукции МП, которое могло бы вызывать биологические эффекты, составляет около 0,2 мкТл [30].

Персонал, обеспечивающий эксплуатацию открытых распределительных устройств (ОРУ) подстанций (ПС) и воздушных линий электропередачи (ВЛ) высокого, сверх- и ультравысокого напряжения является адекватной моделью для изучения влияния на человека ЭМП ПЧ, так как подвергается систематическому и

наиболее интенсивному воздействию этого фактора. Если возможное неблагоприятное влияние на человека ЭМП ПЧ до недавнего времени рассматривалось лишь в части его электрической составляющей, гигиеническая регламентация которой осуществляется в РК как для производственных условий, так и для населения, то последствия неблагоприятного влияния на человека магнитной составляющей считается спорным. Однако результаты ряда современных эпидемиологических исследований [31] свидетельствуют о вероятности канцерогенного (преимущественно лейкомогенного) влияния МП ПЧ, что требует более обоснованного подхода к их гигиенической регламентации.

Согласно [30], повышенная частота патологических и функциональных изменений состоянии сердечно-сосудистой, иммунной систем, системы крови у персонала на энергопредприятиях, обслуживающего ВЛ и ОРУ, имеющего более высокие экспозиционные нагрузки к ЭП и МП ПЧ, связывается с производственными воздействиями ЭМП ПЧ. При этом доказано, что риск развития лейкоми и опухолей мозга у них превышает 2,0 (95% ДИ 0,23:7,31) и 0,64:3,7. В эксперименте на мышах показали, что изменение состояния иммунной системы зависело от действия МП ПЧ напряженностью 2-32 кА/м и делают вывод, что действующие ПДУ ЭМП ПЧ не обеспечивают сохранение здоровья работающих и нуждаются в уточнении. Предлагается в качестве ПДУ для всего рабочего дня значение МП 30 А/м, которое в 17,5 раз строже ранее действовавшего, обосновывается необходимость регламентация обеих составляющих ЭМП (электрического и магнитного), исходя из различных механизмов их биологического действия [7].

В качестве технологии безопасности от ЭМП предложено триединство таких элементов: нормативная документация и система стандартов; средств измерения, позволяющих проверить соответствие контролируемых параметров нормам и стандартам; корректирующих средств, необходимых для внесения изменений в случае отклонения параметров от нормативных. Их использование позволит разрабатывать организационные и технические методы и средства защиты, определяемые конкретной ситуацией по результатам оценки электромагнитной обстановки (расчетной и/или измеренной) [32].

Таким образом, во многих регионах и странах активно изучается экологическая ситуация и условия труда на рабочем месте, выполняются исследования по оценке влияния источников ЭМП на природные и селитебные территории, на жителей и производственный персонал, создаются электронные карты городов с описанием пространственного распределения источников излучения, и различные модели, отражающие воздействие ЭМП на здоровье человека структуры и уровня электромагнитного загрязнения [33]. Результаты исследования используются при планировании, организации и проведении инструментальных измерений электромагнитных полей, при проведении государственной экспертизы проектной

документации, при проведении санитарно-гигиенических экспертиз и оценок размещения и ввода в эксплуатацию новых объектов, что является определяющим в целом комплексе предупредительных мероприятий по сохранению здоровья населения.

Литература

1. Шаповалов Д.С., Степанов А.М., Черников А.В. Распределение пространственных неоднородностей электромагнитного поля в присутствии источника электромагнитного поля // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. - №12. - С.210-215.
2. Григорьев О.А., Бичелдей Е.П., Меркулов А.В., Степанов В.С., Шенфельд Б.Е. Определение подходов к нормированию воздействия антропогенного электромагнитного поля на природные экосистемы // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2003. - Т.43, вып. 5. - С.544-551.
3. Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П. Основы электромагнитной экологии. – М.: Радио и связь, 2000. – 240 с.
4. Большаков А.М., Новикова И.М. Общая гигиена. - М.: Медицина, 2002. - 384 с.
5. Кузнецов К.Б., Закирова А.Р. Формирование понятия дозы воздействия электромагнитного поля низкой частоты на организм человека // Электробезопасность. - 2015. - №4. - С.14-20.
6. Гудина М.В., Волкотруб Л.П. Человек и электромагнитная составляющая среды обитания // Сборник статей в двух частях по материалам Российско-Французского форума «Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири в глобальном контексте». - Томск, 2007. – Ч.II. – С.96-99.
7. Рубцова Н.Б. Альтернативные варианты обеспечения электромагнитной безопасности линий электропередачи // Известия Самарского научного центра РАН. - 2012. – Т.14, №5(3). - С.839-845.
8. Карташев А.Г., Большаков М.А. Основы электромагнитной экологии: учебное пособие. - Томск: Томский гос. ун-т, 2005. - 206 с.
9. Qi-zhong Qin, Yu Chen, Ting-ting Fu, Li Ding, Ling-li Han, Jian-chao Li. The monitoring results of electromagnetic radiation of 110-kV high-voltage lines in one urban location in Chongqing P.R. China // Environ Monit Assess. - 2012. - Vol.184. - P.1533-1540.
10. Сидоренко А.В., Лыньков Л.М., Овсянкина Г.И., Казека А.А., Леончик Ю.Л. Влияние излучений мобильного телефона на биоэлектрическую активность мозга при использовании защитных экранов // 6 Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность). – М., 2010. - Т.2, Секц.VIII-XIV. - С.184.

11. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль. - М.: Медицина, 2003. - 560 с.
12. Сидоренко А.В., Царюк В.В. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на биоэлектрическую активность мозга // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2002. - Т.42, №5. - С.546-550.
13. Кайдакова Н.Н., Семенюк А.Н. Методические подходы к социально-гигиенической оценке влияния ЭМП на здоровье населения // Электромагнитные излучения в биологии «БИО-ЭМИ-2008: материалы 4 Междун. науч. конф. - Калуга, 2008. - С.34-36.
14. Mei Z., Chen S.M., Ma F., Deng C.G. Electromagnetic field in home near high-voltage transmission line // High Voltage Engineering. - 2008. - Vol.34(1). - P.60-63.
15. Garcia A.M., Sisternas A., Hoyos S.P. Occupational exposure to extremely lowfrequency electric and magnetic fields and Alzheimer disease: A metaanalysis // International Journal of Epidemiology. - 2008. - Vol.7(2). - P.341-343.
16. Гигиена труда / Под ред. Измерова Н.Ф., Кириллова В.Ф. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 583 с.
17. Белинский С.О., Кузнецов К.Б. Оценка параметров электромагнитных полей низкочастотного диапазона в электроустановках тягового электроснабжения // Вестник Южно-Уральск. гос. ун-та. сер.: Энергетика. - 2012. - №16(275). - С.62-69.
18. Григорьев О.А., Григорьев Ю.Г., Меркулов А.В. и др. Магнитное поле промышленной частоты: оценка опасности, опыт контроля и защиты // Медицина труда и промышленная экология. - 2004. - №5. - С.25-30.
19. Залялов Р.Р., Гигиенические проблемы оценки условий труда персонала электроподстанций // Республиканский конкурс научных работ среди студентов и аспирантов на соискание премии имени Н.И. Лобачевского: Сборник тезисов итоговой конференции / Сост. Н.В. Бабкин. - Казань: КГУ, 2002. - Т.1. - С. 129-130.
20. Juutilainen J., Hoyto A., Kumlin T., Naarala J. Review of possible modulation-dependent biological effects of radiofrequency fields // Bioelectromagnetics. - 2011.- V.32, №7. - P.511-534.
21. Измеров Н.Ф., Шардакова Э.Ф. Матюхин В.В. Роль производственной эргономики в сохранении здоровья работающих // Профессия и здоровье: Материалы V Всероссийского конгресса. - М., 2006. - С. 18-19.
22. Илюхин Н.Е. Гигиеническая оценка условий труда оперативного персонала энергетических объектов // XIII научно-практическая конференция «Молодые учёные в медицине»: тезисы докладов. - Казань, 2008. - С. 38-39.

23. Белинский С.О. Оценка риска воздействия низкочастотных магнитных полей на персонал электроустановок // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. - №6. - С.56-61.
24. Шукин С.И., Семикин Г.И., Лужнов П.В. и др. Основные типы реакций периферической реограммы на электромагнитное воздействие // Технологии живых систем. - 2005. - Т.2, №6. - С.16-23.
25. Федорович Г.В. Экологический мониторинг электромагнитных полей. - М.: ИПК, 2004. - 278 с.
26. Белинский С.О., Кузнецов К.Б. Оценка параметров электромагнитных полей низкочастотного диапазона в электроустановках тягового электроснабжения // Вестник Юж.-Уральск. гос. ун-та. Сер.: Энергетика. - 2012. - №16(275). - С. 62–69.
27. Русин М.Н., Фатхутдинова Л.М., Амиров Н.Х. Воздействие электромагнитных: лей 50 Гц на сердечно-сосудистую систему персонала энергообъектов // ХУП Тезисы физиологического общества им. И.П.Павлова. Тезисы докладов. - Казань, 1 ГЭОТАР-МЕД: 2001. - С. 568.
28. Талалаев А.А., Талалаева Т.А. Состояние и функциональные возможности человека - ведущая проблема эффективности и надежности персонала в энергетике // В материалах Отраслевого семинара РАО «ЕЭС России» «Человеческий фактор в электроэнергетике». – М., 2005. - С.84-88.
29. Hillert L., Berglind N., Arnetz B.B., Bellander T. Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey // Scand J. Work Environ Health. - 2002. - Vol. 28. - P.33-41.
30. Schreier A., Wittchen, H-U., Hoßler M. & Lieb R. Anxiety disorders in mothers and their children: Prospective longitudinal community study // The British Journal of Psychiatry. - 2008. - Vol. 192. - P.308–309.
31. Binhi V. N., Chernavskii D.S. Stochastic of magnetosomes in cytoskeleton // Europhys. Lett. - 2005. - Vol. 70. - P.850.
32. Елисеев С.Н., Кольчугин Ю.И., Романов В.А. Электромагнитная безопасность излучающих радиотехнических объектов. Проблемы и пути решения при использовании современных информационных технологий // Вестник СНИИР. - 2008. - №1(19). - С.42-46.
33. Романов В.А., Дуганов Г.В. Нормирование и измерение параметров электромагнитного облучения в диапазоне радиочастот / Деп. В ЦНТИ «Информ-связь». - Куйбышев, 1986. - №815 св.
34. Жуль Е.Г., Скударнов С.Е. Оценка влияния системы сотовой связи на население г. Красноярска // Сотовая связь и здоровье: медико-биологические и социальные аспекты. – М., 2004. - С. 148-150.

Тұжырым

Энергетика кәсіпорнының өндірістік ортасындағы электромагниттік лас-танудың дамуындағы тұрақты үрдіс техникалық құралдардың энергетикалық әлеуетімен, сәуле шығару құралдары санының артуымен және оларды өндіру барысындағы күш-қуатымен, электроэнергияны беру және оның түбегейлі өзгерісімен байланысты болып келеді, бұл энергетика кәсіпорны персоналдарының өміріне қауіптің және денсаулық жағдайына зиян келтіретін заттардың артуына әкеліп соғады.

Түйінді сөздер: ЛЭП, ашық және жабық таратушы құралдар, электромагниттік өріс, энергетика кәсіпорны

Summary

Sustainable trends in the development of electromagnetic pollution of the industrial environment of power utilities is associated with an increase in the number of emitting means, the energy potential of technical devices and their capacities in the production, transmission and conversion of electricity, which increases the hazards to health and danger to life of personnel of the power enterprises.

Key words: transmission lines, open and closed switchgear, electromagnetic field, providers

IRSTI 87.15.15

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN STUDYING THE EFFECTS OF ASBESTOS ON HUMAN HEALTH

D.H. Rybalkina, B.M. Salimbayeva, N.M. Zhanbasinova, E.A. Drobchenko,
N.Yu. Aleshina, I.A. Kaliyeva, M.B. Altynbekov, A.Sh. Muzafarova

RSGE RCA "National center of labour hygiene and occupational diseases" MH RK,
Karaganda

In the article the review of scientific researches on studying of influence of asbestos on human health. The evidence base is lit most research comes down to risk from the effects of all forms of asbestos on the health of exposed persons.

Key words: incidence, asbestos, asbestosis, occupational diseases, ecology

To the seventies of the last century asbestos was widely used in various industries, primarily in construction. Then attention was drawn to its dangers to health.

ISSN 1727-9712

Гигиена труда и медицинская экология. №1 (58), 2018

In many studies it was included in the list of carcinogens of the first category according to the classification of IARC. At the end of the twentieth century the use of asbestos in the European countries sharply declined, and since 2005, the use of this material is prohibited in most Western States. There are two types of material, they differ in the fiber structure and chemical composition. Amphibole asbestos is more hazardous to health, therefore, at present its production and use is prohibited in all countries. Previously this material was extracted mainly in Europe, USA and Australia, so the major foreign research about its dangers are amphiboles [1].

The chrysotile asbestos is recognized as a safe material under the condition of controlled use. More than 90% of the asbestos mined and sold in the world is chrysotile asbestos, also called "white asbestos", which is a form of serpentine mineral subclass of layered silicates. The largest deposits of chrysotile are located in Russia, Kazakhstan and Canada. To date, the EECCA region (Eastern Europe, Caucasus and Central Asia) produce about 50% of the global volume of chrysotile. Chrysotile industry in Russia and Kazakhstan has 60 mining and processing enterprises, of which 41 enterprises is located in Russia. In Kazakhstan, the chrysotile asbestos is still one of the most popular materials. JSC Kostanay minerals is the only in Kazakhstan enterprise for extraction and enrichment of ores of chrysotile asbestos, was built on the basis Djetygarinskii deposits of chrysotile asbestos and commissioned in 1965. The main activity of the company - extraction and beneficiation of ores chrysotile asbestos and production on this basis of marketable asbestos [2].

The human exposure to asbestos occurs through inhalation of fibers in them from the contaminated air in the working environment, as well as from the ambient air near sources of such contamination, or in areas containing brittle asbestos-containing materials [3-5]. Due to the fact that chrysotile asbestos is soluble in even slightly acidic environment for the accumulation of it in the lungs requires a significant amount of dust and long-term effects on the body. And even in this case, the dangers of asbestos to humans may occur after ten or more years. According to researches of the Russian scientists, the risk of cancer in the factories due to chrysotile asbestos, is 1 in 100 thousand. After the development of new norms and sanitary rules, subject to the MPC (maximum permissible norms) for asbestopluma enterprises in Russia not recorded a single case of asbestosis for over 20 years. In Kazakhstan also subject to sanitary norms and rules on working with asbestos and asbestos-containing materials [6,7].

Today, about 125 million people worldwide are exposed to asbestos at their workplaces. In 2004 lung cancer, mesothelioma and asbestosis due to asbestos exposure in the workplace caused the growth rate to 1.5 million DALYs (years of life lost due to morbidity, disability and mortality). In addition, several thousand deaths annually can be explained other illnesses associated with asbestos or with asbestos in the body in other ways than from exposure in the workplace. Elimination of disease from asbestos exposure should occur by implementing the following measures in the field of public

health: recognition of the fact that the most effective way of eliminating the diseases associated with asbestos, is to stop using all types of asbestos; replacement of asbestos with safer substitutes and developing economic and technological mechanisms to stimulate its replacement; the adoption of measures to prevent asbestos exposure in the workplace and during its removal; improving early diagnosis, treatment, social and medical rehabilitation in case of diseases related to asbestos, and establishing registries of people with exposed previously and/or are currently exposed to asbestos [8].

The asbestos industry is not without attention of the Government of Kazakhstan, which conducts a policy of responsible, controlled use of chrysotile and achieve the goal of protecting public health and environmental protection [9,10]. Current asbestos production in Kazakhstan, widespread the use of chrysotile asbestos, conflicting epidemiological data on the incidence dictate the need for epidemiological research in this area. There is a General problem of the influence of asbestos on health of the person over the past 5 years in Web of Science has a 1927 publications, including 27.9% (537 posts) prepared by the scientists of the United States, from 16.8% to 3.4% published in Italy, Japan, Australia, France, England, Germany, China, Canada, Finland and South Korea, Kazakhstan has published 3 articles. The language of the publications in the database in a dominant English majority (93.8%), the fractional part of the publication years ranged from 31.1% (599 articles) in 2016. to 18.3% in 2017.

In multivariate analysis of the structure and the proportional contribution of potential risk factors for malignant neoplasms of trachea, bronchus and lung group (latent) factor of the second rank with a share of 19,003 variance% combines three source of potential risk factor, which in General should be interpreted as "negative parameters anthropo-technogenic load and professional environment." First place in the values of factor loadings took the original risk factor: living in the zone of intensive exposure to emissions from stationary sources of industrial enterprises (0.647). The third source of potential risk factor – specific occupational hazard (0.531). Included a history of contact with patients specific for the localization of malignant neoplasms occupational hazard: chromium, Nickel, silica, soot, asbestos, benzene, toluene, wood dust, ionizing radiation and others [11].

Data on deaths from mesothelioma in Japan were recorded in the statistics of natural movement of population since 1995. In 1995 there were 500 deaths from mesothelioma and that number has steadily increased to 1504 in 2015. In 1987 the first case of mesothelioma was recognized as occupational disease and compensated by the insurance compensation for the workers. The total number of compensated mesothelioma cases was around 500 for the 18-year period 1987-2004, and in 2005 it was already 500 such cases in 2006- 1000. And in 2006 Japan adopted a Law on assistance to all victims of exposure to asbestos [12].

The use of asbestos in Taiwan differed in the extent that industries has varied over the past century. The greatest number of raw asbestos were consumed in four sec-

tors of production, such as asbestos cement, wear-resistant products, insulation and textiles. Various uses of asbestos and exposure levels associated with its effect on human health. Consumption of asbestos peaked in 1983y. and gradually diminished after growing awareness about the dangers associated with asbestos. But asbestos remains an environmental hazard despite the current rules limit its industrial use [13].

When assessing the number of cases of respiratory cancer attributed to exposure to occupational risk factors identified by the method of relative fractions in France, found that the social loss from cancer of the lung, larynx, nasopharynx, pleural mesothelioma associated with exposure to asbestos, chrome, exhaust gases from diesel engines, polycyclic aromatic hydrocarbons, crystalline silica, wood dust, and in 2010 was equal to 960-1866 million euros. The social loss in lung cancer ranged from 804 to 1617 million euros. Highlighted the three most significant occupational exposure - asbestos, exhaust gases from diesel engines, and crystalline silica. Account of direct costs (costs of stay in the hospital, drugs, outpatient care) and indirect (production losses) associated with morbidity and mortality in all sectors of the economy [14].

In Turkey a study of the clinical picture in patients diagnosed with mesothelioma (C45 code.0-C45.9) in the period from 2008 to 2012. The method of "time to impact" was used to determine possible exposure to asbestos. Were collected soil samples from the localities of residence of the patients, which were then investigated using x-ray diffractometer. Were also calculated direct standardized average annual incidence of mesothelioma and the relative risk and the forecast of incidence 2013-2033. The Number of confirmed mesothelioma cases are made up 5617 with the relationship between men and women of 1.36. The average age was 61.7 ± 13.4 (20-96) years, the average survival rate is eight (95% CI 7.6-8.4) months. Exposure to asbestos found in 379 locations, 158068 people still live in areas of high risk. Standardized incidence rate was 2.33 per 100.000 per year. The risk was higher in men for both sexes over the age of 40 years. Among the population with prolonged asbestos exposure in rural areas, the incidence of mesothelioma in the period from 2013 to 2033 was estimated at 2511. Thus, the incidence of mesothelioma in Turkey were higher than in industrialized countries. Asbestos exposure in rural areas remains a serious problem in Turkey which requires effective preventive measures [15].

According to the analysis in 2013 in China were registered 2041 first-diagnosed malignant neoplasm of the mesothelium, which amounted to 0.06% of all primary cases of cancer. The number of new cases of malignant mesotheliomas in the cities in 2013 is about 1384, 0.07 percent of all primary cancer cases. In 2013 China was 1659 deaths from malignant mesothelioma, which accounted for 0.07 percent of all cancer deaths. In Chinese cities in 2013 the number of deaths was equal to 1149, 0.10% of all cancer deaths. The incidence of and mortality from mesothelioma can vary in different regions of the world. The incidence was higher in some European countries (UK, Netherlands, Malta, Belgium), and some countries of Oceania (Australia, New Zealand), Japan and

the countries of Central Europe had a relatively low morbidity and mortality. According to the survey surveillance age-adjusted, incidence of mesotheliomas was 9.2 at 106 in 2014, 15.9 per 106 for males and 4.2 per 106y women [16]. Asbestos is responsible for over 200.000 deaths in the USA and 400.000 deaths in Europe and is presently annually cause 180.000 deaths worldwide. Asbestos is associated not only with cancer of the lung, larynx, mesothelioma, and cancer of the stomach, pharyngeal and colorectal cancer. WHO and the international labour organization called for a global ban on any production and use of asbestos in 2013 were produced 2 million tons worldwide, compared with a peak of 5 million tons per year in 1980-ies (Russia - 1 million tons per year, China – 420.000 MT, Brazil – 300.000 tons, and Kazakhstan - 240000t) [17]. There was a significant dose-response between asbestos exposure and cancer of the esophagus for the prevalence of morbidity (relative risk of 1.26, 95% CI of 1.00 at 1.58) and mortality (of 1.40, 95% CI 1.12 to 1.75) [18].

In the analysis of temporal and spatial changes in the incidence of mesothelioma in Slovenia in the last 50 years (1961-2014) was used relational linear regression and cohort models Poisson. The maximum curve value of imports of asbestos to the peak of the curve of mesothelioma in 30 years. Highest risk of mesothelioma was discovered for the cohort born between 1940 and 1944. On the maps of clusters of mesothelioma occur around known sources of asbestos mainly in 1980-1990, but in the past few years the geographical distribution is more dispersed [19]. A study conducted on the Italian regions confirmed that asbestographite is the risk for people living in polluted areas, not only in occupational exposure in an industrial environment with direct use of asbestos, but also in the presence of asbestos in the environment [20]. The government of Canada announced that it will ban asbestos by 2018. The claim that scientific data support the safe use of chrysotile asbestos in Quebec was announced as false by experts in the field of health [21].

The impact of asbestos aerosol is measured by drawing air through a filter and then counting the fibers using microscopic methods. Phase contrast microscopy is the most widely used method of counting asbestos fibers in the laboratories of industrial hygiene. To survey asbestos in buildings bulk samples collected from representative parts of the alleged asbestos-containing construction materials and analyzed using polarized light microscopy [22]. Several authors highlighted "asbestopluma" pathological changes in the lung tissue, leading to adenocarcinoma, in a clinical study of miners working in the mine production of vermiculite [23]. Noted asbestos-tremolite contamination of feldspar. And feldspar is widely distributed worldwide, and every year is produced in large quantities and used for several production processes in many manufacturing industries (more than 21 million tons of feldspar is mined and sold each year). Exposed the need for more widespread knowledge about the new problem among mineralogists and industrial hygienists and the need for interdisciplinary collaboration for the planning of proper environmental control and adequate protection to achieve a safe work environment [24].

Asbestos fibers with a diameter less than 1 micron reach the alveoli, where they are captured by macrophages, which can migrate into the lymphatic system or cause fibrosis and oncogenic effect. There are two mechanisms by which asbestos fibers are transported from the alveoli further in the body and cause damage outside the lungs: and paracellular translocation. In paracellular mechanism of ATP potassium-sodium pump causes an increase in interstitial pressure and inversion pressure gradients, which allow the asbestos to the interstitium. Translocation may be a primary or secondary, with primary translocation of asbestos fibers is collected in the nearby pulmonary lymphatics, with secondary translocations, when the pressure gradients caused by the flow of water, asbestos fibers reach the blood via the lymphatic system. They no longer accumulate in the lungs, kidneys and liver, which receive a large share of blood perfusion. In 1924, the first time the relationship between pulmonary fibrosis and exposure to asbestos [25]. Pleural plaques related to asbestos exposure can migrate through the pleural cavity [26]. In Spain, as in other countries, screening and monitoring for workers exposed to asbestos, in particular spirometry is the primary procedure for testing lung function for the detection of obstructive defects in ventilation, asbestos can be discovered in the form of asbestos bodies in microscopy tissue samples obtained by biopsy or bronchoalveolar lavage, with a magnification of 400 times, with staining with hematoxylin-eosin [27].

To study the Carcinogenicity of chrysotile Wistar rats were administered by intratracheal instillation of 0.5, 2 and 8 mg/ml of natural chrysotile (from China), dissolved in physiological solution, 1 time per month for 6 months. Lung tissue was analyzed for the presence of histopathological or other changes. The impact of chrysotile led to a slow increase of body weight and lungs. Morphologically revealed a nodular formation, diffuse atrophy, inflammatory infiltration, damage of the alveolar structures, pulmonary fibrosis. In addition, chrysotile induced inactivation of anti-oncogenes and activation of proto-oncogenes, both at the level of RNA and at the protein level, unbalanced expression of genes associated with cancer [28]. Although the findings of several authors when studying cultural bronchomediastinal cell line human chrysotile inhibited proliferation, induced apoptosis and increased the expression of caspase [29]. Observed that continuous exposure of asbestos affects immune cells and causes a decrease in antitumor immunity, in particular the inhibition of cloned cytotoxic T-cells. Absorption of other inhaled carcinogens, such as tobacco smoke and air pollutants on the surface of asbestos fibers can increase the synergistic effects for malignant transformation [30].

Computed tomography-screening in asbestos-exposed workers is effective in detecting asymptomatic lung cancer. Screening may reduce mortality in proportions previously established for smokers, and recommendations should not be neglected, particularly for individuals combining both exposure [31]. Thoracic ultrasonography (US) can be alternatively computed tomography (CT) in the detection of lesions of the pleura, as a widely available and safe. Although ultrasound cannot cover the entire surface of the pleura, in particular mediastinal. At the screening of pleural changes among the popula-

tion with 20 years of asbestos exposure when an ultrasound discovered 2/3 of lesions identified on CT and 47 cases are not identified in CT [32]. A non-invasive diagnostic biomarkers for pleural mesothelioma include volatile organic compounds exhaled air, the gold standard for this study was gas chromatography-mass spectrometry [33]. In South Africa diseases associated with asbestos, more were diagnosed at autopsy, and not clinically: 77 to 52 to asbestosis, 27 vs 14 for mesothelioma and 22 to 3, for lung cancer, that is, 58% of patients with diagnosis established at autopsy were missed clinically. The average age of death was 66.1 (41.8 per-95.2) [34].

Mesothelioma is a highly active tumor with a high recurrence rate after surgical resection and insensitivity to chemotherapy and radiotherapy. Approximately 80% of cases of pleural mesothelioma are exposure to asbestos, and the latency after exposure may amount to 20 to 60 years. Some micro-RNAs were differentially expressed in malignant tissues and plasma of patients with mesothelioma and can be important indicators for diagnosis [35]. Today mesothelin is the only tumor biomarker approved by the US Administration on control over products for clinical use in mesothelioma. The analysis also was approved or licensed for use in many other countries. Mesothelin is a cellular glycoprotein (molecular mass 40 kDa), is located on the surface of mesothelial cells and is associated with the mechanisms of cellular adhesion, with mesothelioma, it may be present in the circulation [36].

Despite the progress made in the area of systemic therapy for malignant mesothelioma, patients do not survive more than a year on average with standard treatment. Currently you can explore the mutational landscape of each tumor to identify genetic aberrations leading to apocolypse. In prospects for a possible new combinations of chemotherapy and immunotherapy, aiming to new molecular targets [37]. In Sweden were analyzed family-risk of mesothelioma for posterity according to the registers of cancer. Incidence rates were standardized for age, the incidence of mesothelioma in the country was at the peak of growth in 2000 and then decreased. The risk for mesothelioma was significantly increased if parents or siblings have been diagnosed with mesothelioma 3.88 (95% CI 1.01-of 10.04) and 12.37 (95% CI of 5.89-of 22.84), respectively. The risk of mesothelioma has also been associated with tumor of the kidney (2.13, 95% CI of 1.16-3.59) and bladder cancer (of 2.09, 95% CI 1.32-3.14) brothers and sisters. Communication with cancer of the kidney and bladder requires further studies to explore the basic mechanisms [38].

A famous case of epithelioid type of malignant mesothelioma peritoneal region with exposure to asbestos the environment the 36-year-old man with prolonged survival (17 years). The patient received standard treatment, surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. Patients younger than 40 years, appears to have a significantly longer survival compared to older patients (as in the pleural and abdominal mesothelioma) [39]. 312 surveyed young people city of Libby (Montana, USA), where previously mined vermiculite ore, with an average age of 25.1 years, with the survey reported respi-

ratory symptoms in the last 12 months, including pleuritic chest pain (23%), regular cough (17%), dyspnea (18%) and wheezing or whistling in the chest (18%). Cumulative asbestos exposure was significantly associated with shortness of breath (aOR = 1.12, 95% CI 1.01-1.25). Although pleural or interstitial changes on x-ray or computer tomogram of the surveyed was observed, the presence of symptoms of asbestos exposure requires continued monitoring of the group [40].

While many countries have stopped using asbestos for several years, or even decades, there are many old houses, schools and public buildings that still contain asbestos insulation, flooring, ceiling tiles, shingles, siding and other items. Asbestos that is in good condition is usually not dangerous. However, worn or damaged asbestos presents a significant risk to the health and safety of people, as the fibers can flake and become airborne, be inhaled by those near the facilities during renovation projects or demolition, if professional security measures are inconsistently used. To date, 37 member countries of the 53 in the who European region adopted the partial or the General laws to limit the use of asbestos, while countries that do not support any ban, still use or produce asbestos [41].

In Italy were investigated mortality in a cohort of workers chrysotile mine. The composition of the cohort included 1056 men, employed in the production of chrysotile in the period from 1930 to 1990, which were monitored during 1946 through 2014, a total of 37471 person-years of observation. Deaths and risks were calculated using national and regional statistical reports since 1980 294 (27.8%) of the subjects were alive, and 722 (68.4%) were dead at the end of the observation. The risk for total mortality was 1.35 (95% CI 1.25-1.45) for cancer of the pleura, based on 7 observed deaths, was 5.54 (95% CI of 2.22 and 11.4), cancer of 1.16 (95% CI of 0.87-1.52 m, 53 observed deaths) [42].

Possible bioremediation asbestos fibres: like fungal and bacterial siderophore in the soil environment increased the removal of iron from Aspectology, reducing its toxicity. When removing iron from christiamig fibers decreased the amount of reactive oxygen species produced by macrophages during exposure of the fibers [43]. Ebecilio at a concentration of asbestos of 0.1 and 1 mg/l, the fibers are well separated, whereas from 1 to 10 mg / l they start to agglomerata. In vitro tests on fibers deposited at the same concentrations, mg/l, show that the toxic potential follows a curvilinear trend with decreasing growth rate. Since the range in size of individual fibers and their Mineralogy is constant, this decreasing rate can be explained only by the increase in the number of agglomerated fibers. Therefore, the effect of individual fibres and in the Metropolitan area is a factor which cannot be neglected in determining ultimate side effects of asbestos. The proposed Protocol is valuable to disperse any dust in polluted environments [44]. In terms of the impact of asbestos on the biological system, the researchers attributed the toxicity of fibers to the synergetic effect of fiber size, surface reactivity, morphology of crystals, the ability to generate reactive oxygen species, biopersistence and che-

mical composition. Naturally occurring asbestos refers to fibrous minerals, which can match and there is no regulatory definition of asbestos industrial. Human activities such as construction of roads, excavations, mining, driving or walking on unpaved surfaces and agricultural activities can lead to exposure to natural asbestos and dust in the ambient air, thereby causing the impact on the population of the threat of air particles [45]. In Turkey found a significant relationship between proximity to areas of natural asbestos and mesothelioma or pleural plaques. The risk of developing malignant mesothelioma or pleural plaques was reduced by half for each additional 5 km from the place of occurrence of natural asbestos. It was also reported 8% reduction in the risk of acute respiratory illness for each additional kilometer of distance from ophiolites. It is known that the wind direction determines the concentration of asbestos fibres in certain areas, and the concentrations of asbestos in the air surrounding the point of emission depend on the direction and wind speed. So the frequency of pleural mesothelioma were very high in the North-Eastern and South-Eastern sectors of the 500-meter sector, coinciding with the prevailing wind direction in the study area [46].

In Kyoto in 2005 and 2011. was conducted an interdisciplinary project, involving medical, economic, political, legal, architectural, engineering and environmental studies on the problems associated with asbestos. Occupational diseases and environmental pollution was mainly caused by the asbestos manufacturing, asbestos cement water pipe and construction industry. There is also information on almost 3,000 different designs and materials containing asbestos, which should be publicly disclosed and clearly labeled. As a supporter of free trade, in 2001. The world trade organization (WTO) decided to accept the ban on the import of asbestos, undertaken by the member countries of the WTO to preserve the health of the Nations [47]. A paradoxical exposure to asbestos occurs when workers exposed to function as vectors for the transport of fibers. Household contacts can be mediated by work vehicles or work clothes. Over the last few decades many countries have registered several hundreds of cases of mesothelioma among family members of workers in industries with probable asbestos exposure [48]. In Australia the mining of asbestos, manufacture and import of asbestos products is more than 100 years, there is a significant amount of asbestos-containing components in the Australian architectural environment. When removing asbestos from the environment requires consistency of approaches in the regulation of safe and secure practices, eliminating illegal waste disposal with self-repairs in homes [49].

For more than a century, the evolution of research related to public health in General and occupational risks, in particular, is largely dominated by industrial needs and strategy. They play a role in the financing of the research, but also in their development. One of the main problems of industrial-oriented science, is the difficulty of diagnosis delayed diseases, work-related, in particular, with professional cancer. Based on multidisciplinary research in the field of social Sciences and life Sciences that challenge the dominant model monocausally understanding of the links between cancer and

risk factors, reductive interpretation of the causes of cancer puts uncertainty to the paradigm of doubt, which sometimes dominates in public health, allows the Industrialists and government entities today, as yesterday, is to rely on uncertainty and the prospect of a favourable search at the opening of mining sites in settlements outside of accounting unproved health problems [50].

Reference

1. Speranskaya O., Tsyguleva A., Astanin, L. Asbestos, reality, problems, recommendations. - Astana-Moscow-Kiev, 2008. - URL: <http://www.mama-86.org.ua>
2. Klochkov N.M. Modern condition of production of chrysotile asbestos JSC "Kostanayskie mineraly" in the Republic of Kazakhstan // Coll.scientific. papers international seminar. – Tashkent, 2004. – P.36-41.
3. Kulkybaev G.A., Ibraev S.A. Analysis of respiratory diseases in patients of JSC "Kostanay minerals" // Proc. regional international. seminar. – Tashkent, 2004. – P. 70-72.
4. Ibraev S.A., Amanbekova A.U., Poltoratsky G.S. Risk assessment of the formation of asbestosis in workers in terms of exposure to dust of chrysotile // Mater. III vseross. Congress of occupational therapists. – Novosibirsk, 2008. – P. 525.
5. Pliukhin A.E. Professional bronchitis from exposure to fiber aerosol of chrysotile asbestos // Occupational Medicine and industrial. Ecology. - 2005. - N6. – P. 16-22.
6. Izmerov N.F. Chrysotile: Russian experience in occupational medicine // Proc. regional international. seminar. – Tashkent, 2004. – P. 47-60.
7. Kogan F.N., Kashansky S.V., Plotko E.G., etc. The results of studies of the Yekaterinburg medical scientific center for the study of asbestos on the health of workers and the population // Hygiene and sanitation. - 2007. - N3. - P. 41-44.
8. Asbestos: elimination of diseases related to asbestos / Information Bulletin of the who. - Geneva, 2016. – 3 p. - URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/ru/> (Дата обр. 27.10.2017г.).
9. The Law "On safety of chemical products" of the Republic of Kazakhstan dated 21 July 2007. - N302.
10. Berik N. On formulating positions of the Republic of Kazakhstan in relation to chrysotile asbestos // Proc. regional international. seminar. – Tashkent, 2004. – P.10-11.
11. Aidinov G.T., Marchenko B.I., Sinelnikov Yu.A. Multidimensional analysis of the structure and an equity contribution of potential risk factors for malignant neoplasms of trachea, bronchus and lung // Health risk analysis. – 2017. – N1. – P.47-55. DOI: 10.21668/health.risk/2017.1.06. - URL: <http://journal.fcrisk.ru/sites/journal.fcrisk.ru/files/upload/article/219/health-risk-analysis-2017-1-6.pdf> (Дата обр. 27.10.2017г.).

12. Furuya S, Takahashi K. Experience of Japan in Achieving a Total Ban on Asbestos // *Int J Environ Res Public Health*. - 2017. - №14(10). - P. 1261-1270. DOI: 10.3390/ijerph14101261. - URL: <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/10/1261/html> (Дата обр. 27.10.2017г.).
13. Wu H.Y., Lin R.T., Wang J.D., Cheng Y. Transnational Dynamics Amid Poor Regulations: Taiwan's Asbestos Ban Actions and Experiences // *Int J Environ Res Public Health*. - 2017. - №14(10). - P. 1240-1249. DOI: 10.3390/ijerph14101240. - URL: <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/10/1240/html> (Дата обр. 27.10.2017г.).
14. Serrier H, Sultan-Taïeb H, Luce D, Béjean S. Respiratory cancers attributable to occupational exposures: what is the cost to society in France // *SantePublique*. - 2017. - № 29(4). - P.509-524. DOI: 10.3917/spub.174.0509. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29034666> (Дата обр. 27.10.2017г.).
15. Metintaş S., Batirel H.F., Bayram H., Yılmaz Ü. et al. Turkey National Mesothelioma Surveillance and Environmental Asbestos Exposure Control Program // *Int J Environ Res Public Health*. - 2017. - № 14(11). - P.1293-1305. DOI: 10.3390/ijerph14111293. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29068368> (Дата обр. 27.10.2017г.).
16. Zhao J., Zuo T., Zheng R. et al. Epidemiology and trend analysis on malignant mesothelioma in China // *Chin. J. Cancer Res*. - 2017. - № 29(4). - P. 361-368. DOI: 10.21147/j.issn.1000-9604. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5592824/> (Дата обр. 27.10.2017г.).
17. Landrigan PJ. Data on mesothelioma mortality: a powerful tool for preventing asbestos-related disease // *Occup Environ Med*. - 2017. - №9. - P. 1136. DOI: 10.1136/oemed-2017-104688. - URL: <http://oem.bmj.com/content/early/2017/09/25/oemed-2017-104688> (Дата обр. 27.10.2017г.).
18. Clin B., Thaon I., Boulanger M. et al. Cancer of the esophagus and asbestos exposure // *Am. J. Ind. Med*. - 2017. - № 60(11). - P. 968-975. DOI: 10.1002/ajim.22769. - URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.22769/abstract;jsessionid=0DD7229820FC62D0473384345F874320.f03t03> (Дата обр. 27.10.2017г.).
19. Zadnik V., PrimicZakelj M., Jarm K., Zagar T. Time trends and spatial patterns in the mesothelioma incidence in Slovenia, 1961-2014 // *Eur. J. Cancer Prev*. - 2017. - № 26. - P.191-196. DOI: 10.1097/CEJ.0000000000000384. - URL: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00008469-201709001-00011> (Дата обр. 27.10.2017г.).
20. Binazzi A., Marinaccio A., Corfiati M. et al. Mesothelioma incidence and asbestos exposure in Italian national priority contaminated sites // *Scand. J. Work Environ Health*. - 2017. - № 10. - P 3676-3686. DOI: 10.5271/sjweh.3676. - URL: http://www.sjweh.fi/show_abstract.php?abstract_id=3676 (Дата обр. 27.10.2017г.).
21. Ruff K. How Canada Changed from Exporting Asbestos to Banning Asbestos: The Challenges That Had to Be Overcome // *Int J Environ Res Public Health*. -

2017. - №14 (10). - P.1135-1143. DOI: 10.3390/ijerph14101135. URL: <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/10/1135/htm> (Дата обр. 27.10.2017г.).

22. Kwon J., Jang K., Hwang E., Kim K.W. Development of the KOSHA Proficiency Testing Scheme on Asbestos Analysis in Korea // Saf Health Work. -2017. - № 8(3). - P.318-321. DOI: 10.1016/j.shaw. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5605844/> (Дата обр. 27.10.2017г.).

23. Black B., Dodson R.F., Bruce J.R., Poye L.W. et al. A clinical assessment and lung tissue burden from an individual who worked as a Libby vermiculite miner // Inhal.Toxicol. – 2017. №10. - P1-10. DOI: 10.1080/08958378.2017. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29039215> (Дата обр. 27.10.2017г.).

24. Cavariani F. Asbestos contamination in feldspar extraction sites: a failure of prevention? // A Nnali dell Istituto Superiore di Sanita. - 2016. - № 1(52). – P. 6-8. DOI: 10.4415/ANN_16_01_03. - URL: http://www.iss.it/binary/publ/cont/ANN_16_01_03.pdf (Дата обр. 27.10.2017г.).

25. Accinelli RA, Lopez LM. Asbestos, an epidemic that still needs to be controlled // Gaceta Sanitaria. - 2017. - №5 (31). P. 365-367. DOI: 10.1016/j.gaceta.2017.02.011. - URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911117301231?via%3Dihub> (Дата обр. 27.10.2017г.).

26. Eisenhower C., Felten M.K., Hager T. et al. Migrating pleural plaque in a patient with asbestos induced pleural disease: a case report // J. of Occupational Medicineand Toxicology. - 2017. - № 12. - P.25-30. DOI: 10.1186/s12995-017-0171-8 - URL: <https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12995-017-0171-8> (Дата обр. 27.10.2017г.).

27. Roza CD, Carmona MJC, Alvarez RF. et al. Recommendations for the Diagnosis and Management of Asbestos-Related Pleural and Pulmonary Disease // Archivos de Bronconeumologia. - 2017. - №8 (53). - P.437-442. DOI: 10.1016/j.arbres.2016.12.014. - URL: https://ac.els-cdn.com/S1579212917301945/1-s2.0-S1579212917301945-main.pdf?_tid=6c576fb0-bef1-11e7-9936-00000aabb0f01&_acdnat=1509533157_e5dfc139e115dd37ff83480f3d610cdf (Дата обр. 27.10.2017г.).

28. Cui Y., Wang Y., Deng J. et al. Chrysotile effects on the expression of anti-oncogene P53 and P16 and oncogene C-jun and C-fos in Wistar rats' lung tissues // Environ SciPollut Res Int. – 2017. - № 9. P 1-11. DOI: 10.1007/s11356-017-0063-6. - URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11356-017-0063-6> (Дата обр. 27.10.2017г.).

29. Zhang M., Chen J., Jiang Z. et al. Chrysotile Causes Human Bronchial Epithelial Cell Apoptosis in Response to the Fas-Mediated Apoptosis Pathway // Pathobiology. – 2017. - №9. – P.59-60. DOI: 10.1159/000455902. - URL: <https://www.karger.com/Article/Abstract/455902> (Дата обр. 27.10.2017г.).

30. Lee S., Matsuzaki H., Maeda M. et al. Accelerated cell cycle progression of human regulatory T cell-like cell line caused by continuous exposure to asbestos fibers

// International Journal of Oncology. - 2017. - № 1 (50). - P. 66-74. DOI: 10.3892/ijo.2016.3776. - URL: <https://www.spandidos-publications.com/ijo/50/1/66> (Дата обр. 27.10.2017г.).

31. Ollier M., Chamoux A., Naughton G. et al. Chest CT scan screening for lung cancer in asbestos occupational exposure: a systematic review and meta-analysis // Chest. - 2014. - №145 (6). - P.1339-1346. DOI: 10.1378/chest.13-2181. - URL: [http://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)34807-8/pdf](http://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)34807-8/pdf) (Дата обр. 27.10.2017г.).

32. Scarlata S., Finamore P., Giannunzio G. et al. Chest ultrasonography in health surveillance of asbestos related pleural disease // Lung Cancer. - 2017. - №111. - P. 139-142. DOI: 10.1016/j.lungcan.2017.07.019. - URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169500217303987?via%3Dihub> (Дата обр. 27.10.2017г.).

33. Lagniau S., Lamote K., van Meerbeeck J.P., Vermaelen K.Y. Biomarkers for early diagnosis of malignant mesothelioma: Do we need another moonshot? // Oncotarget. - 2017. - №8(32). - P. 53751-53762. DOI: 10.18632/oncotarget. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5581147/> (Дата обр. 27.10.2017г.).

34. Ndlovu N., Rees D., Murray J. et al. Asbestos-related diseases in mine-workers: a clinicopathological study // ERJ Open Res. - 2017. - №3(3). - P. 22-30. DOI: 10.1183/23120541.00022-2017. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5572945/> (Дата обр. 27.10.2017г.).

35. Ju L., Wu W., Yin X. et al. MiR-30d is related to asbestos exposure and inhibits migration and invasion in NCI-H2452 cells // FEBS Open Bio. - 2017. - № 7(10). - P.1469-1479. DOI: 10.1002/2211-5463. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5623706/> (Дата обр. 27.10.2017г.).

36. Creaney J., Robinson, BWS. Malignant Mesothelioma Biomarkers From Discovery to Use in Clinical Practice for Diagnosis, Monitoring, Screening, and Treatment // Chest. - 2017. - №1 (152). - P. 143-149. - URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001236921662593X?via%3Dihub> (Дата обр. 27.10.2017г.).

37. Sobhani N., Corona S.P., Bonazza D. et al. Advances in systemic therapy for malignant mesothelioma: future perspectives // Future Oncol. - 2017. - № 13(23). - P. 2083-2101. DOI: 10.2217/fon-2017-0224. - URL: https://www.futuremedicine.com/doi/abs/10.2217/fon-2017-0224?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfrid=ori%3Arid%3Acrsref.org&journalCode=fon (Дата обр. 27.10.2017г.).

38. Ji J.G., Sundquist J., Sundquist K. Incidence and familial risk of pleural mesothelioma in Sweden: a national cohort study // European Respiratory Journal. - 2016. - №3(48). - P. 873-879. DOI: 10.1183/13993003.00091-2016. - URL: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=3&SID=T1nBbR5NLYfrrLQ4Fqp&page=2&doc=16&cacheurlFromRightClick=no (Дата обр. 27.10.2017г.).

39. Serio G., Pezzuto F., Marzullo A. et al. Peritoneal Mesothelioma with Residential Asbestos Exposure. Report of a Case with Long Survival (Seventeen Years)

Analyzed by Cgh-Array // Int J Mol Sci. - 2017. - №18(8). - P.18-25. DOI: 10.3390/ijms18081818. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5578204/> (Дата обр. 27.10.2017г.).

40. Ryan P.H., Rice C.H., Lockey J.E. et al. Childhood exposure to Libby amphibole asbestos and respiratory health in young adults // Environmental Research. – 2017. - №158. - P. 470-479. DOI:10.1016/j.envres.2017.07.013. - URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935117301159?via%3Dihub> (Дата обр. 27.10.2017г.).

41. Vincenten J., George F., Martuzzi M. et al. Barriers and Facilitators to the Elimination of Asbestos Related Diseases-Stakeholders' Perspectives // Int J Environ Res Public Health. – 2017. - № 14(10). - P. 1269-1277. DOI:10.3390/ijerph14101269. - URL: <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/10/1269> (Дата обр. 27.10.2017г.).

42. Pira E., Romano C., Donato F. et al. Mortality from cancer and other causes among Italian chrysotile asbestos miners // Occupational and Environmental Medicine. – 2017. - №8 (74). P. 558-563. DOI: 10.1136/oemed-2016-103673 - URL: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=X2cIvMCbQg72vuZ62oY&page=8&doc=79&cacheurlFromRightClick=no (Дата обр. 27.10.2017г.).

43. Mohanty S.K., Gonneau C., Salamatipour A. et al. Siderophore-mediated iron removal from chrysotile: Implications for asbestos toxicity reduction and bioremediation // J Hazard Mater. - 2017. - №5(341). - P. 290-296. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2017.07.033. - URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389417305320?via%3Dihub> (Дата обр. 27.10.2017г.).

44. Yao S., Iezzi G., Della Ventura G. et al. Mineralogy and textures of riebeckitic asbestos (crocidolite): The role of single versus agglomerated fibres in toxicological experiments // Journal of Hazardous Materials. – 2017. № 340. – P. 472-485. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2017.07.027. - URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389417305265?via%3Dihub> (Дата обр. 27.10.2017г.).

45. Bloise A., Catalano M., Critelli T. et al. Naturally occurring asbestos: potential for human exposure, San Severino Lucano (Basilicata, Southern Italy) // Environmental Earth Sciences. - 2017. - № 19(76). – P. 648- 660. DOI: 10.1007/s12665-017-6995-9. - URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12665-017-6995-9> (Дата обр. 27.10.2017г.).

46. Abakay A., Tanrikulu A.C., Ayhan M. et al. High-risk mesothelioma relation to meteorological and geological condition and distance from naturally occurring asbestos // Environmental Health and Preventive Medicine. – 2016. - №2(21). – P. 82-90. DOI: 10.1007/s12199-015-0501-3. - URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12199-015-0501-3> (Дата обр. 27.10.2017г.).

47. Kenichi M., Kenji M., Mori H. Asbestos Disaster. Lessons from Japan's Experience / Springer Japan, 2011. - 318 p. - URL: <http://www.springer.com/gp/book/9784431539148> (Дата обр. 27.10.2017г.).

48. Noonan C.W. Environmental asbestos exposure and risk of mesothelioma // Annals of Translational Medicine. – 2017. - №11(5). – P. 234-244. DOI: 10.21037/atm.2017.03.74. - URL: <http://atm.amegroups.com/article/view/14297/15353> (Дата обр. 27.10.2017г.).

49. Gray C., Carey R.N., Reid A. Current and future risks of asbestos exposure in the Australian community // International J. of Occupational and Environmental Health. – 2016. - №4 (22). – P. 292-299. DOI: 10.1080/10773525.2016.1227037. - URL: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&searchmode=GeneralSearch&qid=3&SID=T1nBbR5NLYfrrLQ4Fqp&page=3&doc=23&cacheurlFromRightClick=no (Дата обр. 27.10.2017г.).

50. Thebaud-Mony A. Industry-Oriented Science and the Invisibility of Occupational Cancers: Case Studies in the Mining Sector in France // Relations industrielles-industrial relations. - 2017. - №1(72). - P. 149-172. - URL: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=3&SID=T1m18t8K43R1LltSFBg&page=1&doc=3&cacheurlFromRightClick=no (Дата обр. 27.10.2017г.).

Тұжырым

Мақалада асбестің адам денсаулығына әсері туралы ғылыми зерттеулерге шолу жасалынды. Көптеген зерттеулердің сипатталған дәлелдеу негізі асбестің барлық түрлері адамдардың денсаулығына әсер ету тәуекелділігіне арналған.

Түйінді сөздер: аурушандық, асбест, асбестоз, кәсіби аурулар, экология

Резюме

В статье проведен обзор научных исследований по изучению влияния асбеста на здоровье человека. Доказательная база большинства освещенных исследований сводится к наличию риска от влияния всех форм асбеста на здоровье экспонированных лиц.

Ключевые слова: заболеваемость, асбест, асбестоз, профессиональная заболеваемость, экология

МРНТИ 86.25

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ «БЕЗОПАСНОГО СТАЖА» РАБОТЫ ПЛАВИЛЬЩИКОВ
НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

О.В. Гребенева

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных
заболеваний» МЗ РК, г. Караганда

Разработан новый подход в комплексной оценке реальных производственных нагрузок на здоровье работающих – алгоритм выделения итогового для профпригодности «безопасного стажа» работы в профессии. В качестве методологической основы обоснования «безопасного стажа» использована методология рискметрии: зависимость относительных показателей случаев заболеваний с ВУТ выражались квадратичной функцией от среднего стажа работы в профессии. По разработанному алгоритму проведен анализ общей заболеваемости у рабочих и рассчитан «безопасный стаж», как основа профпригодности по медицинским показаниям. Степень внедрения: методические рекомендации.

Ключевые слова: заболеваемость, риск здоровью, безопасный стаж, профпригодность

Актуальность. Среди пяти главных факторов риска здоровья, ответственных за одну четверть всех случаев смерти в мире, а также одну пятую всех потерь по DALY, ВОЗ выделяет и низкий уровень санитарии и гигиены [1]. Нарушение принципов оптимизации производственной среды или низкий уровень гигиены в промышленности резко сказывается на качестве жизни населения. Снижение качества жизни от заболеваний, связанных с профессией, являются важным фактором, особенно в развивающихся странах, где проживает около 70% работающего населения мира. Эти заболевания снижают производительность труда и сказываются на экономическом и социальном благополучии самих работников и членов их семей. Считается, что примерно 40-50% населения планеты подвергаются риску на работе, связанному с физическими, химическими, биологическими, экономическими факторами, а также психосоциальным стрессам [2].

В настоящее время в развивающихся странах, отрасли тяжелой промышленности испытывают быстрый рост, обеспечивая потребности местного и внешнего рынков и занятость для этих процветающих народов [3]. По данным Комитета статистики Республики Казахстан, численность экономически активно-

го населения республики достигает 53%. При этом, во вредных и опасных условиях труда в организациях промышленности, строительства, транспорта и связи, в агропроизводстве РК работают около полутора миллиона человек [4]. Производственный травматизм, профессиональные, производственно-обусловленные заболевания здесь наносят огромный материальный вред. Интеграция Казахстана в мировое сообщество ставит задачи улучшения условий труда и повышения его безопасности, гармонизации национального законодательства с международными стандартами, соглашениями, обязательствами.

Промышленная безопасность относится к числу достаточно консервативных областей деятельности человека, и изменившиеся условия производств требуют преобразования и промышленной безопасности, которая регулируется как рыночными отношениями, так и законами в области безопасности производства. Вопросы охраны труда и укрепления здоровья работающего населения определяют основу экономического благополучия общества и государственной социальной политики [5].

Многочисленные исследования показали, что профессиональная патология часто служит "маской" тяжелых общесоматических болезней, в результате больным своевременно не ставится диагноз и не проводится адекватное лечение, что в целом сказывается на «качестве жизни» больных [6,7]. Вред здоровью работающих во вредных и опасных условиях труда значителен и требует незамедлительного внедрения мер, направленных на снижение профессионального риска (ПР). Категорирование ПР проводят предварительно по классам условий труда в ходе аттестации рабочих мест, а окончательно - по показателям здоровья работников. Показателями ПР могут служить критерии безвредных условий труда, а именно, сохранение жизни, здоровья, функциональных способностей организма, предстоящей продолжительности жизни и здоровья будущих поколений [8,9]. Результаты аттестации рабочих мест на предприятиях горнорудной и металлургической промышленности с использованием метода построения профиля профессионального риска выявили, что в условиях труда не отвечающих гигиеническим требованиям, трудятся 86,1% работников массовых профессий [10]. Систематизация и анализ результатов гигиенической оценки факторов производственной среды и трудового процесса позволяют разрабатывать и реализовать управленческие решения по минимизации и устранению профессиональных рисков здоровью работников, занятых во вредных и опасных условиях труда [11]. Делаются попытки по разработке математических моделей оценки апостериорного профессионального риска на основе материалов периодических медицинских осмотров [12].

Большая часть технологических процессов, на современных металлургических заводах механизированы, но до сих пор существуют работы, которые может выполнять только человек. Неблагоприятные для человеческого организма метеорологические условия, вместе с повышенными физическими нагрузками,

пылью, которая содержит частицы металла, их окислов и токсические вещества (бензол, хлористый водород, фенол, формальдегид, окислы углерода) неблагоприятно влияют на человеческий организм. Сердечно-сосудистая, дыхательная и терморегулирующая системы человеческого организма поддаются повышенному напряжению на производстве [13,14]. Согласно работе Горской Т.В. [15] в профессиях на сталеплавильных участках категории профессионального риска достигают сверхвысокого уровня. Риск получить профессиональное заболевание или травму на производстве, особенно на предприятиях металлургической промышленности, не всегда является неизбежным, поскольку зависит не только от воздействующих условий и организации производства, но и от исходного здоровья работника, его квалификации и психологического настроя.

Цель исследования. Разработать критерии профессионального отбора и профессиональной пригодности по параметрам здоровья для рабочих металлургического предприятия с расчетом «безопасного стажа».

Методы исследования. Гигиенические и аналитические: анализ относительных рисков, профессиональной заболеваемости и заболеваемости с ВУТ в цифровых и графических модулях программы Statistica и Excel. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности [16] и прогноз риска их возникновения как основа выделения «безопасного стажа» выполнены по результатам расчета интенсивных показателей случаев и дней временной нетрудоспособности для общей выборки плавильщиков и стажевых групп с шагом 3 года. Для прогнозирования «безопасного стажа» использовали расчет относительного риска для ИПсл., который являлся зависимой переменной от квадрата среднего стажа работы в профессии согласно формуле:

$$ИП_{сл} = a + b \cdot x^2 \quad (1)$$

где, x^2 – квадрат среднего стажа работы в профессии, лет; a – свободный член регрессионной квадратичной модели, b – регрессионный коэффициент модели.

Расчет относительного риска (RR) для заболеваний различных классов определяли по формуле:

$$RR = ИУИ_{сл} / ИУК_{сл}, \quad (2)$$

где, $ИУИ_{сл}$ - интенсивный показатель случаев (дней) нетрудоспособности на 100 рабочих в анализируемой стажевой группе; $ИУК_{сл}$ - интенсивный показатель случаев (дней) в группе со стажем 1-3 года. Критерием, количественно характеризующего меру воздействия вредных факторов на заболеваемость рабочих, принимали «относительный риск» (RR). Он характеризовал отношение значений риска при накоплении «эффекта» от вредного воздействия факторов на протяжении стажа к риску в стажевой группе 1-3 года.

Результаты исследований. Установлено, что на металлургическом производстве Балхашский медеплавильный завод (БМЗ) ТОО «Kazakhmys Smelting (Казахмыс Смэлтинг)» отмечается очень низкая выявляемость профессиональной заболеваемости, вероятно потому, что рабочие покидают профессии с общесоматическими заболеваниями, которые не диагностируются как профессиональные. Наибольшее количество выявленных профессиональных заболеваний приходится на нейросенсорную тугоухость (НСТ), хроническую радикулопатию и хронический обструктивный бронхит. У плавильщиков в ходе обследования в клинике НЦ ГТиПЗ МЗСР РК часто выявлялась сочетанная патология: хронический обструктивный бронхит, НСТ и хроническая радикулопатия (2,19 случаев на 100 работающих). Очевидно, что регистрируемый уровень профессиональной заболеваемости не отражает истинной ситуации и не адекватен состоянию условий труда на БМЗ, что свидетельствует о низком качестве проводимых предварительных и периодических медицинских осмотров.

Условия труда на рабочем месте плавильщиков на БМЗ определяются воздействием высокой температуры и лучистого тепла, высокой напряженностью и тяжестью труда за счет физической динамической нагрузки и наклонов корпуса (класс 3.1 и 3.2), сопряжены с шумом, запыленностью и загазованностью (сернистый ангидрид, оксид углерода) воздуха.

Среди показателей, характеризующих здоровье работающих ТОО «Kazakhmys Smelting (Казахмыс Смэлтинг)», наиболее важным является «индекс здоровья», отражающий число неболевших лиц к общему числу работающих. Анализ заболеваемости с ВУТ у плавильщиков выявил, что при среднем стаже работы 11,9 год и среднем возрасте 38,5 лет у лиц данной профессии уровень здоровья выше среднего: ИЗ составляет $32,33 \pm 1,33\%$ [17]. На протяжении стажа наиболее низкие значения ИЗ, соответствующие высоким уровням заболеваемости, регистрировали у рабочих со стажем 1-3 года ($21,02 \pm 3,25\%$), со 4-6 лет ($23,37 \pm 3,12\%$), а также со стажем 13-15 лет ($29,89 \pm 3,47\%$) (таблица 1). Наиболее высокие уровни ИЗ отмечены в группе лиц со стажем 22-24 года ($58,82 \pm 8,44\%$) и со стажем 31-33 года ($50 \pm 11,79\%$), когда наименьшее число лиц среди этой профессиональной группы имели заболевания с ВУТ.

Число случаев с ВУТ на 100 работающих у плавильщиков постепенно сокращалось на протяжении стажа, сохраняясь на высоком уровне, как и средние значения для профессии ($133,79 \pm 0,01$ случаев и $1248,17 \pm 0,59$ дней на 100 работающих). При этом у лиц со стажем 1-3 года величины этих показателей были наибольшими и составляли $183,44 \pm 0,09$ случаев и $1692,99 \pm 1,9$ дней на 100 работающих и превышали средние уровни для профессии в 1,36 и в 1,35 раз. Для лиц со стажем 13-15 лет эти показатели вновь возрастают в 1,1 раз, а у лиц со стажем 19-21 год отмечен рост числа дней с временной утратой трудоспособности до $1686,3 \pm 2,78$ дней на 100 работающих с ростом продолжительности 1 случая в 1,35 раз за счет увеличения хронических заболеваний.

Таблица 1 - Показатели заболеваемости с ВУТ у плавильщиков БМЗ на протяжении стажа

Стаж работы	Средний стаж	Индекс здоровья, %	Число случаев с ВУТ на 100 работающих	Число дней с ВУТ на 100 работающих	Число дней на 1 случай
1-3	1,93	21,02±3,25	183,44±0,09	1692,99±1,9	9,23
4-6	4,98	23,37±3,12	139,13±0,06	1156,52±1,47	8,31
7-9	7,9	26,82±3,31	135,2±0,07	1187,71±1,51	8,79
10-12	10,98	35,14±3,51	128,65±0,06	1248,11±1,52	9,7
13-15	13,88	29,89±3,47	141,38±0,07	1339,08±1,62	9,47
16-18	16,93	48,65±4,74	97,3±0,09	904,5±1,68	9,3
19-21	19,98	38,36±5,69	130,14±0,16	1686,3±2,78	12,96
22-24	22,85	58,82±8,44	94,12±0,29	1014,71±3,21	10,78
25-27	26,22	41,18±8,44	102,94±0,3	864,71±2,97	8,4
28-30	29,02	36,96±7,12	104,35±0,22	830,43±2,5	7,96
31-33	31,62	50±11,79	94,44±0,54	900±4,16	9,53
34-36	35,36	38,89±11,49	116,67±0,6	1261,11±4,89	10,81
37-39	37,82	47,06±12,11	117,65±0,64	958,82±4,41	8,15
40-42	40	0	100±10	600±14,48	6
Всего	11,9	32,33±1,33	133,79±0,01	1248,17±0,59	9,33

Выявленные особенности особенно заметны при графическом представлении данных на рисунке 1. На диаграмме видно, что наиболее высокие уровни заболеваемости с ВУТ по числу случаев заболеваний характерны для плавильщиков, проработавших в профессии 1-3 года, что в 1,36 раза превышает средний для профессии уровень. За первой волной подъема случаев ЗВУТ наблюдается спад до среднего для профессии уровня. Аналогичная картина отмечается и при выявлении 2 волны при стаже 13-15 лет, когда число случаев ЗВУТ у плавильщиков возрастает в 1,1 раза. Формирование профессионального коллектива заканчивается после 15 лет работы, когда в результате 2 отсеивов в профессии остаются только те лица, которые могут без чрезмерного напряжения выполнять производственные обязанности.

Несколько иначе выглядит описанная динамика волнообразного подъема и снижения числа случаев заболеваний у плавильщиков на протяжении стажа, представленная на рисунке 2. Здесь прослежена в сравнительном аспекте по отношению к стажевой группе 1-3 года вероятность возникновения (относительный риск) случаев ЗВУТ, который относительно уровня в стажевой группе 1-3 года, постепенно сокращается, но периоды со стажем 13-15 лет, 19-21 год имеет пики возрастания вероятности ЗВУТ до 0,77 и до 0,71.

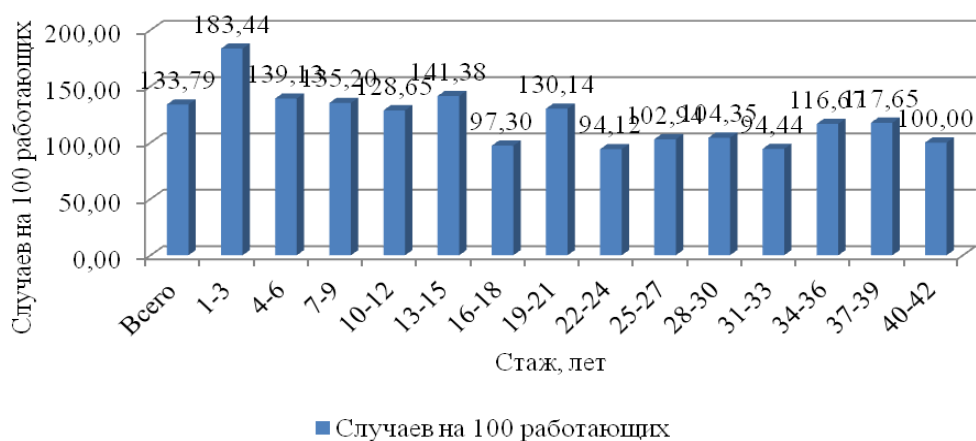


Рисунок 1 - Динамика изменений случаев заболеваний с ВУТ у плавильщиков при увеличении стажа работы (сл./100 работающих)

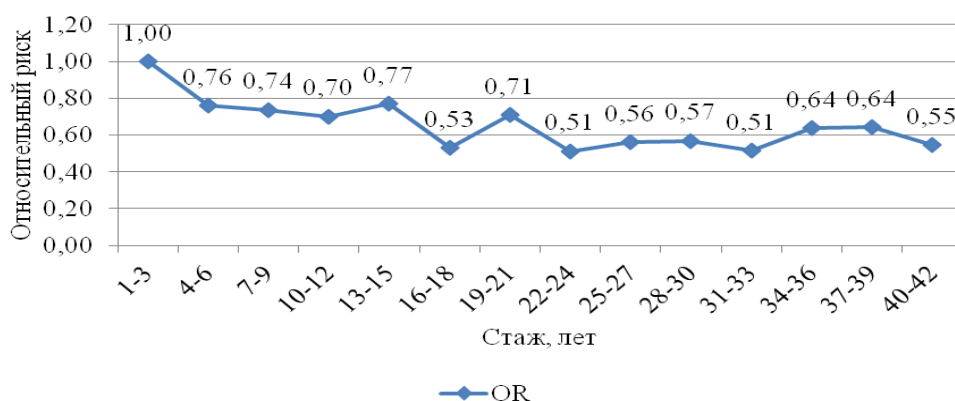


Рисунок 2 - Изменение относительного риска заболеваний с ВУТ у плавильщиков при увеличении стажа работы

Анализ заболеваемости органов дыхания выявил, что у плавильщиков основная часть заболеваний органов дыхания обусловлена простудным характером непродолжительные случаи (до 6 дней) заболеваний, что, вероятно, связано с условиями труда на рабочем месте. У лиц со стажем 1-3 и 4-6 лет отмечали самую высокую заболеваемость органов дыхания ($68,79 \pm 0,66$ и $63,04 \pm 0,59$ случаев на 100 работающих). Подъем заболеваний органов дыхания отмечен у плавильщиков в стажевых группах 22-24 года и 34-36 лет (до $41,18 \pm 1,1$ и $55,56 \pm 1,76$ случаев на 100 работающих).

Уровень травм, отравлений и ожогов у плавильщиков в 3 раза ниже, чем число заболеваний простудного характера, что может быть связано с высокими

перепадами температурного фактора на рабочем месте. Число травм оказалось максимальным в стажевой группе 1-3 года, и их уровень снижается до средних величин только после 6 лет работы, что может отражать очень высокие нагрузки в этой профессиональной группе. При стаже 13-15 лет увеличивается продолжительность 1 случая травмы (тяжесть) в 1,1 раз (до 15,8 дней), а при стаже 19-21 год в 1,8 раз (до 25,6 дней), характеризуя накапливающееся утомление.

Выявленные особенности отчетливо заметны при графическом представлении данных на рисунке 3 и 4. На диаграмме 3 видно, что уровни заболеваемости дыхательной системы у плавильщиков, проработавших в профессии 1-3 года, 4-6 лет в 1,4 раза выше среднего уровня для профессии. Возрастание заболеваемости дыхательной системы у плавильщиков со стажем 10-12 лет и 22-24 года были небольшими и достигали лишь среднего уровня по профессии. Вероятно, это связано с формированием хронического заболевания, что может быть в последствие привести к формированию профессионального заболевания. Контакт плавильщиков с нагретыми поверхностями и интенсивное излучение при разливке металла может провоцировать резкое снижение защитных механизмов организма и возникновение заболеваний органов дыхания. В представленном отчете профессиональных заболеваний за период 2012-2015 года у плавильщиков зарегистрировано 1 профзаболевание пылевой этиологии.

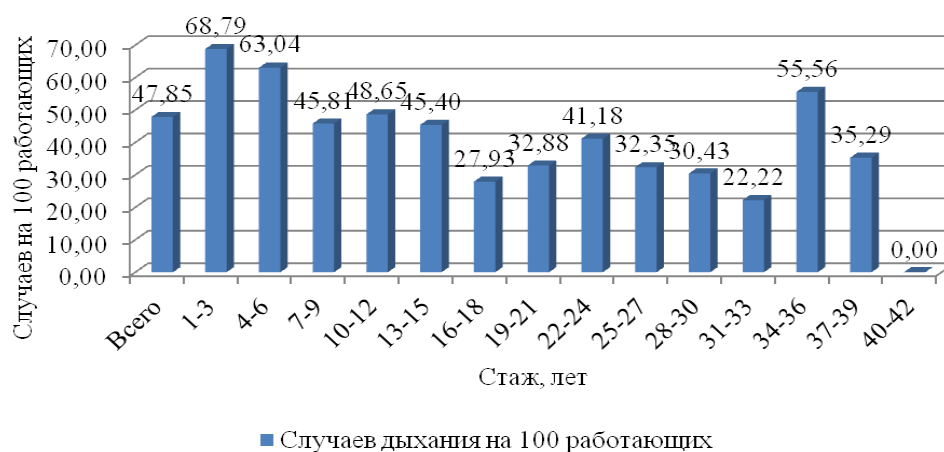


Рисунок 3 - Динамика изменений числа случаев заболеваний органов дыхания у плавильщиков при увеличении стажа работы (сл./100 работающих)

Динамика вероятности возникновения заболеваний органов дыхания (относительный риск) у плавильщиков на протяжении стажа имеет кривую медленного снижения на протяжении стажа, особенно в стажевой группе 16-18 лет. Отмеченное последующее постепенное ее возрастание не достигало уровней заболеваемости малостажированных лиц (до 0,81).

На рисунке 4 представлена динамика изменений случаев травм и отравлений у плавильщиков при увеличении стажа работы, где отчетливо видно, что число случаев травм и отравлений у лиц, проработавших в профессии 1-3 года, 10-12 лет и 22-24 года, превышают средний уровень для профессии в 1,4 раз и в 1,3 раза, соответственно.



Рисунок 4 - Динамика изменений числа случаев травм и отравлений у плавильщиков при увеличении стажа работы (сл./100 работающих)

Это связано, вероятно, с высокой опасностью работы и физическими и термическими нагрузками в профессии. Подтверждение нашего предположения находим на рисунке 5, где представлена динамика вероятности возникновения случаев травм и отравлений (относительный риск) у плавильщиков на протяжении стажа. Кривая волнообразного снижения вероятности возникновения травм имела отдельные пики ее роста при стаже 10-12 лет, 22-24 года и 34-36 лет.

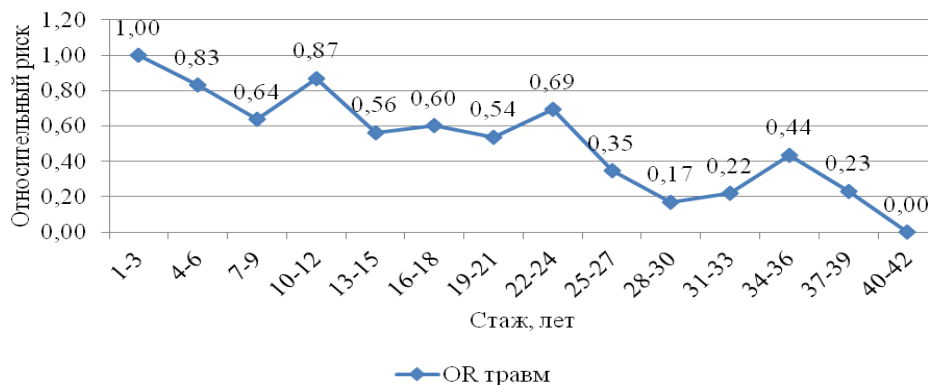


Рисунок 5 - Изменение относительного риска травм и отравлений у плавильщиков при увеличении стажа работы

Высокие физические нагрузки, испытываемые плавильщиками в ходе выполнения профессиональной деятельности определяют возникновение хронических и профессиональных радикулопатий (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели заболеваемости болезнй костно-мышечной системы у плавильщиков БМЗ на протяжении стажа

Стаж работы	Средний стаж	Заболевания мышечной системы		
		число случаев с вут на 100 работающих	число дней с вут на 100 работающих	число дней на 1 случай
1-3	1,93	28,66±0,43	252,87±0,75	8,82
4-6	4,98	19,57±0,33	197,83±0,62	10,11
7-9	7,9	30,17±0,41	251,96±0,71	8,35
10-12	10,98	21,62±0,34	214,59±0,64	9,93
13-15	13,88	32,76±0,43	432,18±0,93	13,19
16-18	16,93	21,62±0,44	209,91±0,82	9,71
19-21	19,98	24,66±0,58	284,93±1,17	11,56
22-24	22,85	14,71±0,66	167,65±1,32	11,40
25-27	26,22	17,65±0,72	179,41±1,37	10,17
28-30	29,02	8,70±0,43	76,09±0,77	8,75
31-33	31,62	11,11±0,79	105,56±1,44	9,50
34-36	35,36	27,78±1,24	466,67±3,02	16,80
37-39	37,82	11,76±0,83	152,94±1,79	13,00
40-42	40	100,00±10,00	600,00±14,48	6,00
Всего	11,9	24,29±0,14	251,02±0,27	10,33

Из таблицы видно, что у плавильщиков в стажевой группе 7-9 лет число случаев заболеваний костно-мышечной системы возрастает в 1,24 раза (до 30,17±0,41 случаев на 100 работающих), а при стаже 13-15 лет отмечается возрастание обоих интенсивных показателей в 1,35 раз в случаях и в 1,72 раза в днях (до 32,76±0,43 случаев и 432,18±0,93 дней на 100 работающих). У лиц в стажевой группе 40-42 года эти процессы еще более усиливались и достигали четырехкратного и двукратного возрастания для случаев и дней ЗВУТ, соответственно.

Выявленные особенности заметны при графическом представлении данных на рисунке 6, где видно, что наиболее высокие уровни заболеваемости с ВУТ по числу случаев заболеваний характерны для лиц, проработавших в профессии 13-15 лет, что в 1,38 раза превышает средний для профессии уровень. Можно предположить, что функциональная сохранность костно-мышечной системы у плавильщиков заканчивается 13-15 годами работы, когда в результате 2 отсеивов в профессии остаются только те лица, которые могут без чрезмерного напряжения выполнять производственные обязанности.



Рисунок 6 - Динамика изменений случаев заболеваний костно-мышечной системы у плавильщиков при увеличении стажа работы (сл./100 работающих)

Описанная динамика волнообразного подъема и снижения числа случаев заболеваний у плавильщиков на протяжении стажа, по отношению к стажевой группе 1-3 года (рисунок 7) отражает вероятность возникновения заболеваний костно-мышечной системы. Относительный риск их возникновения достигает 1,14 в стажевой группе 13-15 лет и особенно после 40 лет работы (3,49). Однако, за последние 5 лет трем плавильщикам диагноз хронической профессиональной радикулопатии был выставлен только при стаже работы 20-23 лет.



Рисунок 7 - Изменение относительного риска заболеваний костно-мышечной системы у плавильщиков при увеличении стажа работы

Таким образом, можно предположить, что «безопасным стажем» работы для плавильщиков является 10-12 лет работы, пока не нарушается координационная деятельность организма и не сформирована хроническая патология. Од-

нако формирование заболевания костно-мышечной системы и профзаболевания (шейно-плечевая радикулопатия) у них начинается уже в сроки 7-9 лет, что и стало основанием определения у них «безопасного стажа» в 7 лет.

Литература

1. Глобальные факторы риска для здоровья. Смертность и бремя болезней, обусловленные некоторыми основными факторами риска // Тематический обзор о факторах риска. - ВОЗ, 2015. - 70 с. / С сайта <http://www.who.int/publications/list/2015/global-health-risks/ru/> (Дата обр. 20.02.2018г.).
2. Гигиена труда: учебник / Под ред. Н. Ф. Измеров, В.Ф. Кириллов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с.
3. Связанные с работой и профессиональные заболевания: международный список / С сайта <http://base.safework.ru/iloenc?print&nd=857400069&spack=100LogLenth%3DO> (Дата обр. 24.02.2018г.).
4. Мамырбаев А.А. Основы медицины труда: учебное пособие. - Актобе, 2015. - 385 с.
5. Кретов А.С., Бушманов А.Ю., Мамонова Е.Ю. Методика оценки риска развития хронического профессионального заболевания и медицинских противопоказаний труда // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С. 78
6. Егорова А.Г., Горохова З.Н., Романова А.Н. и др. Качество жизни и психоэмоциональное состояние как возможные факторы развития сердечно-сосудистой патологии у лиц трудоспособного возраста // Гигиена, организация здравоохранения и профпатология: сб. науч. тр. XLIV науч.-практ.конф. с междун. участием. – Новокузнецк, 2009. - С.56-58.
7. Морозова Т.В. Прогнозирование профессиональных рисков репродуктивного здоровья работниц в полимерперерабатывающей промышленности // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С.99.
8. Красовский В.А., Овакимов В.Г., Денисов Э.И. Метод анализа структуры профессионального риска для прогнозирования и профилактики производственно-обусловленных заболеваний // Медицина труда и пром. экология. - 1997. - №12. - С.18-22.
9. Мартин С.В. Факторы профессионального риска на заключительном этапе трубопрокатного производства // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С. 93.
10. Кирьяков В.А., Сухова Профессиональный риск болезней костно-мышечной системы у рабочих горно-обогатительных комбинатов // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С. 68.
11. Новикова Т.А., Таранова В.М. Роль региональных программ по улучшению условий и охраны труда в управлении профессиональными рисками // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С. 105.

12. Сальников А.А., Шиндяев А.В., Фещенко О.Н., Кутузова Н.В. Концепция системного подхода в оценке профессиональных рисков и разработке профилактических мер // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С.128.
13. Условия труда на металлургическом предприятии. Доступно с сайта <http://metallplace.ru/about/stati-o-chernoy-metalurgii/usloviya-truda-na-metallurgicheskoy-predpriyatii/> (Дата обр. 20.02.2018г.).
14. Егорова А. М. Системный подход к управлению профессиональным риском для здоровья рабочих металлургического производства: Автореф. ... докт. мед.наук. - Мытищи, 2009. - 25 с.
15. Горская Т.В., Потоцкий Е.П., Ильницкая А.В. Анализ профессионального риска для основных профессий в цехах металлургических комбинатов // Металлург. – 2006. - №3. - С.25-27.
16. Догле Н.В., Юркевич А.Я. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности. - М.: Медицина, 1984. - 183 с.
17. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика / Пособие для врачей. – М.: Медицина, 1974. – 384 с.

Тұжырым

Жұмысшылардың денсаулығына нақты жұмыс жүктемелерін кешенді бағалауда жаңа көзқарас әзірленді - мамандық бойынша жұмыс істеу үшін «біліктілігін» анықтаудың алгоритмі. «Қауіпсіз жұмыстарды» негіздеудің әдіснамалық негізі ретінде тәуекелдік методологиясы қолданылады: Аурулардың салыстырмалы көрсеткіштерінің УЕЖ тәуелділігі кәсібінде орташа қызмет етудің квадраттық функциясын білдірді. Дамыған алгоритмге сәйкес, медициналық себептер бойынша кәсіптік қажеттілік негізі ретінде қызметкерлерде жалпы ауруды талдау жүргізілді және «қауіпсіз жұмыс» есептелді. Іске асыру дәрежесі: әдістемелік ұсыныстар.

Түйінді сөздер: ауруға шалдығу, денсаулыққа зиян келтірмеу, қауіпсіз тәжірибе, кәсіптік қажеттілік

Summary

A new approach to integrated assessment of the real production workloads on the health of the working – allocation algorithm for the final skills assessment "safe work" work in the profession. As a methodological basis to justify the "safe experience" the methodology of isometrie: dependence of the relative performance of the cases with HLA expressed by a quadratic function of the average work experience in the profession. According to the developed algorithm for the analysis of General morbidity of the workers and the calculated "safe experience" as the basis of aptitude for medical reasons. Level of implementation: guidelines.

Key words: morbidity, health risk, safe experience, aptitude

МРНТИ 76.75.29**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО
НАСЕЛЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ**

Д.Х. Рыбалкина, Б.М. Салимбаева, Н.М. Жанбасинова, Е.А. Дробченко,
Н.Ю. Алешина, М.Б. Алтынбеков, А.Ш. Музафарова, И.А. Калиева

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных
заболеваний» МЗ РК, г. Караганда

В статье приведены данные по анализу динамики численности трудоспособного населения по регионам Казахстана и структуре медико-социальных потерь трудящихся по заболеваниям (индекс DALY). По численности работников, занятых во вредных условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям и нормам, среди областей лидировала Карагандинская область, минимальная численность зарегистрирована в Западно-Казахстанской области. В Казахстане наблюдались относительно высокие потери лет по причине профессиональных рисков в возрастной группе 50-69 лет.

Ключевые слова: демография, заболеваемость, индекс DALY

Актуальность. Вопросы охраны труда и укрепления здоровья работающего населения, составляющего основу экономического благополучия общества, одна из важнейших проблем медицины труда, здравоохранения и является основой государственной социальной политики [1, 2]. По данным статистики от 20 до 40% трудовпотерь обусловлено заболеваниями, связанными с неудовлетворительными условиями труда, профессиональными рисками. Состояние условий труда работников напрямую отражается на показателях профессиональной заболеваемости и инвалидности вследствие профзаболеваний.

Несмотря на то, что профессиональные заболевания встречаются гораздо реже, чем другие неинфекционные болезни, социальное значение их велико, так как они нередко поражают лиц трудоспособного возраста, протекают нелегко и являются причиной потери трудоспособности [3, 4].

Международный стандарт «Система менеджмента здоровья и безопасности производства OHSAS 18001» требует идентификации вредных факторов производства и оценки риска воздействия этих факторов и предусматривает, как один из пунктов, принцип ответственности работодателя за обеспечение всех необходимых условий по охране труда, по охране здоровья. Проблема критериев про-

фессионального риска и оценки компенсаций работникам остается актуальной во всем мире.

Цель исследования. Провести анализ здоровья работающего населения в Республике Казахстан.

Материалы и методы. Источниками информации о демографических и эпидемиологических показателях для трудоспособного населения Республики Казахстан являлись официальные статистические данные баз Республиканского центра электронного здравоохранения (РЦЭЗ), Департамента статистики и ИНМЕ (Institute for Health Metrics and Evaluation - Институт оценки глобальных показателей здоровья). Ретроспектива анализируемых показателей составила 15 лет, за период с 2001 по 2016 гг. Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной статистической программы Statistica-10.

Результаты и обсуждение. За анализируемый период численность рабочей силы в возрасте 16-58 лет (женщины), 16-63 года (мужчины) в Казахстане выросла с 7128970 чел. в 2001г. до 8767098 чел. в 2016 г. (рисунок 1).

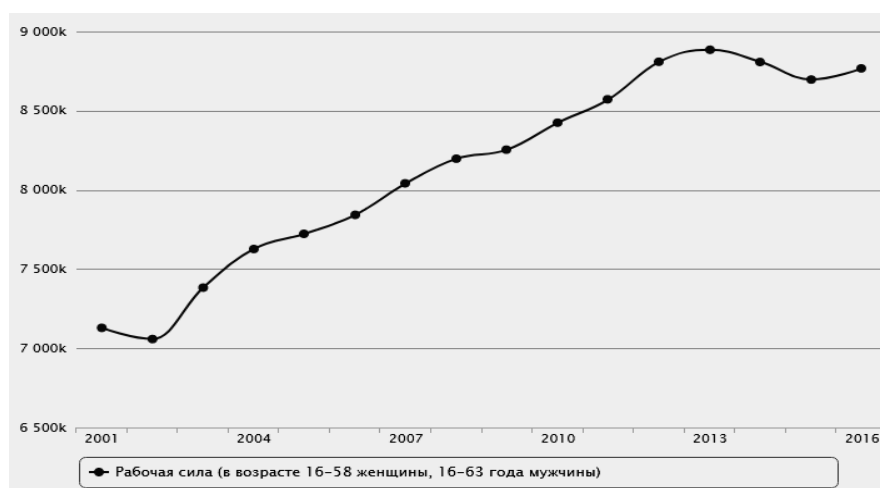


Рисунок 1 – Динамика численности населения в возрасте 15 лет и старше в РК за 2016г. (в тыс. человек)

По численности населения трудоспособного возраста в РК лидировала Южно-Казахстанская область (1207085 человек, 13,8% от всей численности трудоспособного населения в РК), минимальный показатель зарегистрирован в Мангистауской области (288336 чел, 3,4%, рисунок 2).

Средний возраст трудоспособного населения в РК составил 41 год. В гендерном плане удельный вес женщин в численности работников в РК в 2001г. был равным 47,5%, в 2016г. - 50,5%. Число работающих пенсионеров за период 2001-2016 гг. увеличивалось (с 76140 человек до 111692 чел.).

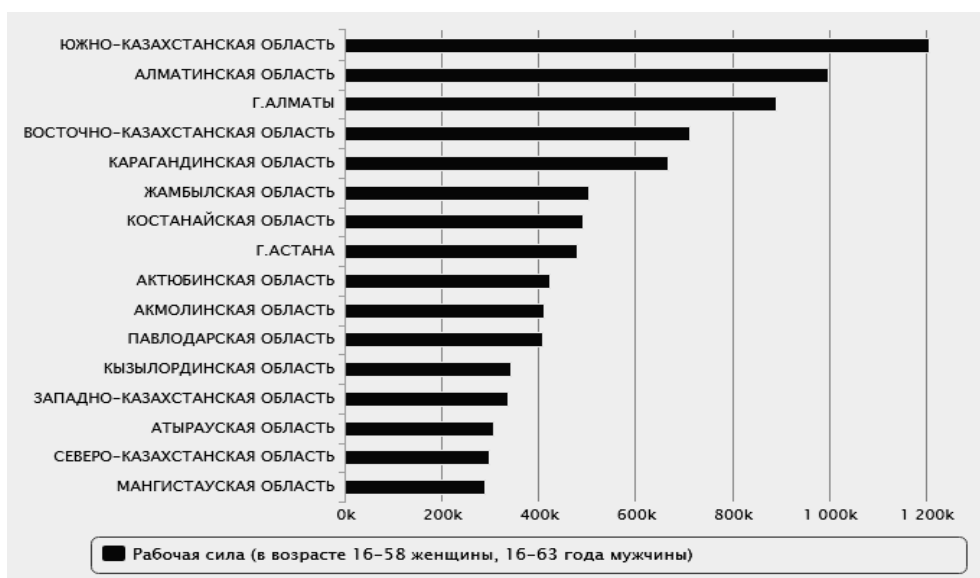


Рисунок 2 – Численность трудоспособного населения по регионам РК за 2016г. (в тыс. человек)

По данным 2016г. в РК по видам экономической деятельности 33,5% работников заняты в промышленности (горнодобывающая - 11,5%, обрабатывающая 17,5%, металлургическая - 4,5%), 17,1% - в здравоохранении и социальных услугах, 13,1% - в транспорте, 11,3% - в строительстве, 6,3% - в электроснабжении, 4,7% - в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, 3,9% - в информации и связи, 3,7% - в научной деятельности, 2,7% - в производстве продуктов питания, 2,4% - в водоснабжении и утилизации отходов, 0,36% - в производстве текстильных изделий, 0,93% - в производстве продуктов химической промышленности, 0,11% - в производство бумаги и бумажной продукции.

Численность занятого населения по группе "сельское, лесное и рыбное хозяйство" уменьшилось в РК с 2344584 человек в 2001г. до 1385530 чел. в 2016 г. По числу занятых в сельском хозяйстве лидировала Алматинская область (280251 чел., 20,2%), минимальное количество человек, занятых было в Мангистауской области (3141 чел.). Население, занятое в сфере услуг, напротив, по РК увеличилось с 3245163 человек в 2001г. до 5401589 чел. в 2016 г. За период 2001-2016гг. по долевого вкладу лидировала Южно-Казахстанская область (14,4%, 778187 чел.), минимальное количество занятых отмечалось в Мангистауской области (3,1%, 164751 чел.). Занятое население по группе "промышленность и строительство" за изучаемый период по РК увеличилось с 1109079 чел. в 2001г. до 1766257 чел. в 2016г, по регионам лидировала Карагандинская область (216027 чел., 12,2%), минимальные показатели отмечались в Северо-Казахстанской области (31303 чел., 1,8%).

Численность работников, занятых во вредных условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям и нормам, на 2016г. в РК составила 368765 чел. (22% от общей численности работающих), среди областей лидировала Карагандинская (72666 чел., 40%), минимальная численность зарегистрирована в Западно-Казахстанской области (2475 чел., 4,6%). Удельный вес работников, занятых тяжелым физическим трудом в 2016 г. в РК составил 4,6% (77861 чел.), среди регионов лидировала Мангистауская область (13,7%, 11499 чел.), минимальный уровень наблюдался в Западно-Казахстанской области (0,4%). Численность работников, занятых в ночную смену, составила в РК 363708 человек, среди регионов лидировала Карагандинская область (62882 чел.). Доля работающих во вредных условиях труда по отдельным видам экономической деятельности в 2016 г. в РК в промышленности составила 37,4%, 12,3% - в здравоохранении и социальных услугах, 22,9% - в транспорте, 10,3% - в строительстве, 36,7% - в электроснабжении, 5,2% - в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, 3,1% - в информации и связи, 9,6% - в научной деятельности, 11,5% - в производстве продуктов питания, 30,2% - в водоснабжении и утилизации отходов, 2,5% - в производстве текстильных изделий, 38,3% - в производстве продуктов химической промышленности, 23,2% - в производство бумаги и бумажной продукции.

В структуре заболеваний по медико-социальным потерям РК за 2016г. (индекс DALY - Disability Adjusted Life Years – количество потерянных лет здоровой жизни) по причине преждевременной смертности и заболеваемости превалировала доля неинфекционных заболеваний, а число инфекций и травм уменьшались с возрастом. В гендерном плане медико-социальные потери у мужчин в возрастной группе 15-49 лет в 1,5 раза выше потерь женщин, с возрастом 50-69 лет разница увеличивается в 1,6 раза.

Ранжирование показателей медико-социальных потерь по классам заболеваний по возрастной группе 50-69 лет в сравнении с рядом стран отражено в таблице 1. В этой возрастной группе в Казахстане максимальные потери лет были определены классами болезней системы кровообращения (20198,87 DALYs на 100 тыс. населения, среди которых лидировали ИБС - 19,72% от общих потерь и церебро-васкулярные заболевания - 10,41%), на втором месте находились новообразования (8732,04⁰/₀₀₀₀ DALYs, значительную долю в структуре занимал рак легких – 3,04% от общих потерь и рак желудка – 1,82%), на третьем – болезни костно-мышечной системы (3902,53⁰/₀₀₀₀ DALYs, остеохондроз поясничного и шейного отделов - 4,97% от общих потерь). Весомую долю по сравнению с другими странами занимали хронические болезни печени и цирроз (3431,51⁰/₀₀₀₀ DALYs, в Китае аналогичный показатель составил 732,22⁰/₀₀₀₀ DALYs).

Среди медико-социальных потерь возрастной группы 15-49 лет по большинству рассматриваемых стран обращают на себя внимание потери, связанные с употреблением психоактивных веществ, что свидетельствует о наличии психосоциальных рисков. В настоящее время психосоциальная производственная среда

выделена, по предложению ВОЗ, в отдельную зону для деятельности по оздоровлению рабочих мест, наряду с физической производственной средой. Ранги лидирующих трех классов (болезни системы кровообращения, новообразования, болезни костно-мышечной системы) в обеих возрастных группах (15-49 и 50-69 лет) не менялись в РК с 1990г.

Таблица 1 - Ранжирование заболеваемости по медико-социальным потерям (индекс DALY в ‰, оба пола) в РК за 2016г. в возрастной группе 50-69 лет

Класс болезни	Китай	Казахстан	Польша	Украина	Япония	Австралия	Германия	США
Сердечно-сосудистые заболевания	1	1	2	1	3	3	2	2
Новообразования	2	2	1	2	1	1	1	1
Заболевания ОДС	3	3	3	3	2	2	3	2
Психические расстройства	4	6	6	4	6	4	5	5
Другие неинфекционные заболевания	5	5	4	6	4	5	4	6
Диабет, болезни МПС, ЭС, крови	6	7	7	8	5	6	6	4
Хр. респираторные заболевания	7	9	10	10	10	8	9	7
Транспортные травмы	8	13	12	13	13	10	14	12
Неврологические заболевания	9	10	8	9	7	7	7	8
Травмы	10	8	5	5	8	9	8	9
Цирроз и др.хр.болезни печени	11	4	9	7	12	11	10	10
Болезни ЖКТ	12	14	11	12	14	14	12	14
Суициды и межличностные насилие	13	11	13	11	9	12	11	13
Инфекционные заб-я (ОКИ,ОРЗ)	14	12	14	14	11	13	13	11
СПИД, туберкулез	15	16	16	15	18	17	17	15
Особо опасные инфекции	16	19	19	19	20	19	20	20
Дисбаланс питания	17	15	17	18	15	18	16	18
ВПР	18	17	15	16	16	15	15	16
Другие инфекции	19	18	18	17	17	16	18	17
Травмы от бедствий и терроризма	20	20	20	20	19	20	21	19
Гинекологические заболевания	21	21	21	21	21	21	19	21

По факторам риска для медико-социальных потерь в долевом соотношении в возрастной группе 15-49 лет поведенческие причины составили 58,4%, (512809,11 DALYs), условия окружающей среды - 9,6% (84411,9 DALYs), метаболические нарушения - 7,1% (61945,57 DALYs) и смешанные факторы - 24,9%. С возрастом (50-69 лет) метаболические нарушения возрастали и данное соотношение было равным - 31,4%:4,6%:13,9%:49,7% соответственно (рисунок 3).

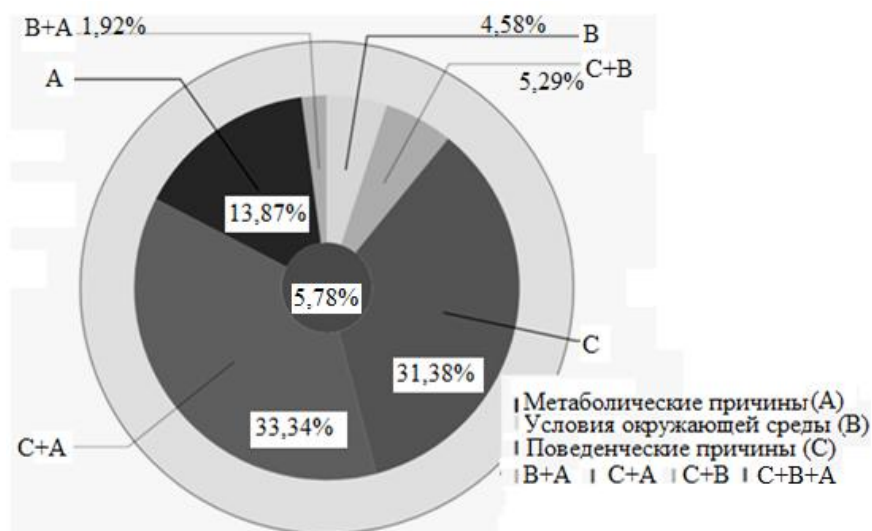


Рисунок 3 – Факторы риска медико-социальных потерь (индекс DALY) в РК возрастной группы 50-69 лет (оба пола), за 2016г.

В Казахстане в возрастной группе 15-49 лет на третьем месте после болезней системы кровообращения и новообразований находятся болезни от воздействия внешних факторов (травматизм, 2735,54⁰/₀₀₀₀ DALYs). Интенсивный показатель численности погибших при несчастных случаях, связанных с трудовой деятельностью, в РК в 2016 г. был равен 0,047 чел. на 1000 работающих. По регионам лидировала Павлодарская область (0,102%), минимальный показатель был в ЮКО (0,027%). По гендерному признаку смертность на производстве в РК у мужчин в 14,4 раз превышала смертность женщин. Несчастные случаи на производстве связаны в большинстве своем с грубой неосторожностью самого пострадавшего (нарушением правил безопасности и охраны труда, трудовой и производственной дисциплины), а также с неудовлетворительной организацией производства работ, необеспеченностью или неприменением средств коллективной и индивидуальной защиты, недостатками в обучении безопасным приемам труда, неудовлетворительным техническим состоянием зданий, сооружений, содержанием территорий и недостатками в организации рабочих мест, нарушений технологических процессов и воздействия на организм человека физических перегрузок, повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны.

В 2016г. число утраты человеко-дней по причине несчастного случая в РК составило 80313 человеко-дней. По регионам лидировала Карагандинская область (15125 человеко-дней), минимальный показатель был в Кызылординской области (1376 человеко-дней).

Лидирующую позицию среди профессиональных заболеваний по РК занимали поражения межпозвоночных дисков, дорсалгия, дорсопатии (27,4%), далее

следовали двухсторонняя нейросенсорная тугоухость (11,8%), пневмокониозы (11,4%, вызванные пылью, содержащей кремний, другой неорганической пылью и неутонченные, асбестом и другими минеральными веществами, угольщика, связанные с туберкулезом), вибрационная болезнь (8,2%).

В 2016г. число утраты по причине профессиональных заболеваний в РК составило 11965 человеко-дней. По регионам лидировала Карагандинская область (6073 человеко-дней), минимальный показатель был в Актюбинской области (9 человеко-дней), рисунок 4.

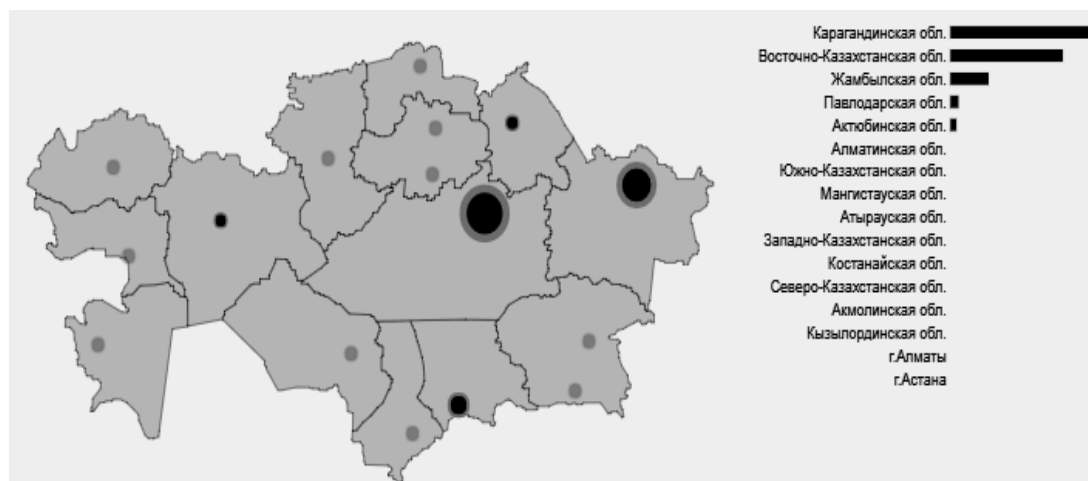


Рисунок 4 – Число потерь (человеко-дней) по причине профессионального заболевания за 2016 г. по регионам РК (от временной нетрудоспособности)

В методе по критерию Каттелла для оценки доли влияния производственной среды на формирование профессиональных заболеваний у работающего населения РФ установлено, что первый фактор, объясняющий весомую часть дисперсии это: 1) производственный фактор, состоящий из признаков: стажа работы во вредных условиях труда (факторная нагрузка 0,98), вредных производственных факторов (0,83), класса условий труда (0,81), места работы (0,78), профессии (факторная нагрузка 0,60). 2) демографический фактор, влияющий на формирование профессиональных заболеваний, состоит из признаков: возраста (факторная нагрузка 0,71), пола (0,69), вредных привычек в виде табакокурения (0,54), материального положения (0,51) и семейного положения (факторная нагрузка 0,48). Немаловажный фактор, влияющий на профессиональную заболеваемость, это 3) фактор удовлетворенности медицинским обслуживанием, который включает в себя 4 признака: удовлетворенность медицинским обслуживанием при обращении, график работы врачей ЛПУ, регулярность прохождения периодических медицинских осмотров, возможность получения медицинской помощи после работы [5].

В сравнении с рядом стран, следует отметить, что в Казахстане наблюдались относительно высокие потери лет по причине профессиональных рисков, особенно в возрастной группе 50-69 лет. За 2016г., они составили 3087,75 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 2505,98-3732,2, 5,33% от всех причин. В глобальном плане самый низкий уровень медико-социальных потерь отмечался в Пуэрто Рико (976,03 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 752,31-1274,49), а самый высокий - в Папуа Новая Гвинея (4653,26 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 3638,6-5706,09) - рисунок 5. Потери лет по причине канцерогенных профессиональных рисков в 2016 г. в Казахстане составили 1563,13 на 100 тыс. населения, ДИ 95% 1164,09-2057,04 (минимальный показатель в мире был равным 190 ‰_{0000} DALYs, максимальный – 2300 ‰_{0000} DALYs).

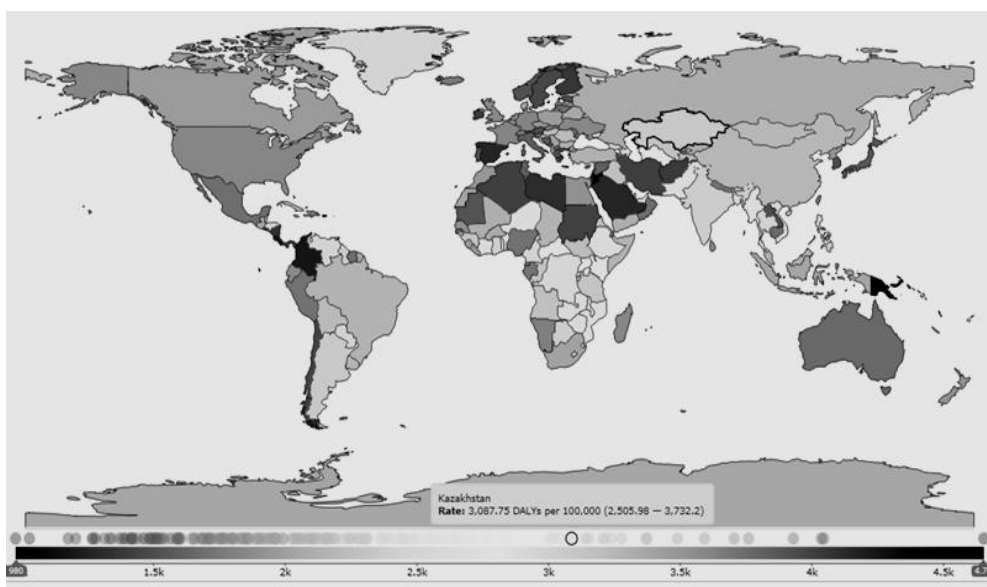


Рисунок 5 – Медико-социальные потери по причине профессиональных рисков за 2016 г. по регионам мира в возрастной группе 50-69 лет (оба пола)

В динамике в РК потери лет по причине профессиональных рисков в возрастной группе 50-69 лет уменьшались (с 4306,54 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 3630,35-5058,79 в 1990г.), при этом пик потерь пришелся на 1995г. (5181,96 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 4352,21-6184,99).

В возрастной группе 15-49 лет медико-социальные потери от профессиональных рисков составили по Казахстану за 2016г. 1164,19 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 914,65-1440,74 (4,99% от всех причин), а по причине канцерогенных профессиональных рисков - 232,95 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 165,03-313,41. В мировом плане самый низкий уровень медико-социальных потерь в данной возрастной группе отмечался в государстве Сент-Винсент и Гренада-
ISSN 1727-9712

дины (392,73 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 305,5-496,48), самый высокий - в Афганистане (2205,93 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 1784,45-2694,51).

Если рассматривать отсроченные эффекты профессиональных рисков (в возрастной группе старше 70 лет) медико-социальные потери лет в РК составили в 2016г. 1943,29 DALYs на 100 тыс. населения, ДИ 95% 1599,84-2344,37 (1,74% от всех причин). Минимальный показатель в данной возрастной группе в мире был равным $610^{\circ}/_{0000}$ DALYs, максимальный – $8400^{\circ}/_{0000}$ DALYs.

Потери лет в возрастной группе 15-49 лет (и 50-69 лет) от воздействия асбеста составили в РК за 2016г. 3,2 DALYs на 100 тыс. населения (в абсолютных единицах 118,72 DALYs), от воздействия мышьяка - $0,78^{\circ}/_{0000}$ (10,97), бензола - 2,47 (1,4), бериллия - 0,039 (0,54), кадмия - 0,08 (1,12), хрома - 0,18 (2,55), дизельного топлива - 3,37 (48,53), пассивного курения - 214,6 (1280,16), формальдегида - 0,89 (0,59), никеля - 0,97 (14), ПАУ (полициклические ароматические углеводороды) - 0,69 (9,6), кремния - 6,35 (94,3), серной кислоты - 0,64 (7,27), трихлорэтилена - $0,031^{\circ}/_{0000}$ (0,27). Медико-социальные потери по данным возрастным группам по причине профессиональной астмы составили 20,84 DALYs на 100000 человек (44,84 DALYs), от воздействия запыленности и загазованности - $30,97^{\circ}/_{0000}$ (327,06), шума - 83,31 (235,05), травм - 491,17 (365,61), эргономических факторов - $306,98^{\circ}/_{0000}$ (572,25).

Таким образом, по численности населения трудоспособного возраста в РК лидировала Южно-Казахстанская область, минимальный показатель зарегистрирован в Мангистауской области. По численности работников, занятых во вредных условиях труда, несчастным случаям на производстве и профессиональной заболеваемости лидировала Карагандинская область. В возрастной группе 50-69 лет в Казахстане максимальные потери лет были в классе болезней системы кровообращения, на втором месте находились новообразования, на третьем – болезни костно-мышечной системы. Среди причин, способствующих развитию неинфекционных заболеваний в РК у трудящихся, были поведенческие и метаболические причины. По гендерному признаку смертность на производстве в РК у мужчин в 14,4 раз превышала смертность женщин.

Литература

1. Кретов А.С., Бушманов А.Ю., Мамонова Е.Ю. Методика оценки риска развития хронического профессионального заболевания и медицинских противопоказаний труда // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - № 9. - С. 78.
2. Измеров Н.Ф. Роль профпатологии в системе медицина труда // Медицина труда и пром. экология. - 2008. - №11. - С. 1-4.

3. Аль Сабунчи А.А. Профессиональные заболевания и производственный травматизм в развивающихся странах // Медицина труда и пром. экология. – М., 2010. – №12. – С. 14-18.

4. Song J., Kim I., Choi B-S. The Scope and Specific Criteria of Compensation for Occupational Diseases in Korea // J. Korean Med. Sci, 2014. - № 29. – P. 32–39.

5. Егорова Е.М. Научное обоснование совершенствования медицинской помощи работающим во вредных условия труда: Автореф. ... канд.мед.наук. - Оренбург, 2015. - 27 с. - URL: http://www.orgma.ru/files/Nauchnaya_deyatelnost/Diskussiya/D1/Kandidatskie_D1/Egorova/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82.pdf (Дата обр. 19.10.2017г.)

Тұжырым

Мақалада жұмысқа қабілетті халық санының динамикасын, жұмысқа қабілетті халықтың аурулар бойынша медициналық және әлеуметтік шығындар (DALY индексі) құрылымын зерттеу туралы мәліметтер келтірілген. Санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келмейтін зиянды еңбек жағдайында жұмыс істейтін қызметкерлердің саны бойынша өңірлер арасында Қарағанды облысы көшбасшы болды, ең аз саны Батыс Қазақстан облысында тіркелді. Қазақстанда 50-69 жастағы жас тобында кәсіби тәуекелдер салдарынан жылдардың салыстырмалы түрде жоғары жоғалуы байқалды.

Түйінді сөздер: демография, аурушаңдық, DALY индексі

Summary

The article presents information on studying the dynamics of the number of able-bodied population, the structure of medical and social losses of the able-bodied population by diseases (DALY index). In terms of the number of employees employed in harmful labor conditions, which do not meet the sanitary and hygienic requirements and norms among regions, the Karaganda region was the leader, the minimum number was registered in the West Kazakhstan region. In Kazakhstan there were relatively high losses of years due to occupational risks in the age group of 50-69 years

Key words: demography, morbidity, DALY index

МРНТИ 38.61

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В РАЙОНАХ НИТРАТНОЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Е.М. Трофимович¹, М.А. Креймер¹, С.С. Ханхареєв²,
К.В. Логвиненко³, О.Д. Турбинская¹

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г.Новосибирск¹,
Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, г.Улан-Удэ²,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г.Новосибирск³

Повышенное содержание нитратов в источниках централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населения на территории Республики Бурятия носит преимущественно природный характер. Анализ влияния нитратов питьевой воды на здоровье человека позволил выявить закономерную связь между заболеваемостью детей и подростков и уровнем нитратного загрязнения питьевой воды в Республике. Это ставит вопрос по обозначению на территории Республики Бурятия специфической гигиенической нитратной гидрогеологической провинции.

Ключевые слова: нитраты питьевой воды, гидрогеологическая провинция, заболеваемость детей и подростков, фактор гигиенического риска

Актуальность. Алиментарный путь поступления в организм ксенобиотиков, к которым можно отнести нитраты, составляет 80%, а химический состав питьевой воды оказывает значительное влияние на формирование здоровья населения особенно в детском и подростковом возрасте, которые является наиболее чувствительными к действию неблагоприятных факторов окружающей среды [1-3]. Поэтому надежным индикатором экологического благополучия региона может служить здоровье детского населения [3,4].

Исследованиями, проведенными С.В.Клейн с соавт. [5] показано, что неудовлетворительное качество воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения является вторым по значимости фактором среды обитания и может формировать более 2900000 дополнительных случаев заболеваемости и около 11000 случаев смертности. Экономический ущерб вследствие негативного влияния приоритетных факторов загрязнения питьевых вод на здоровье населения составил в 2014г. более 50 млрд рублей [5].

Для здоровья населения наибольшую опасность представляют в развитии неканцерогенных (общетоксических) эффектов – нитраты и фтор в концентрациях, превышающих ПДК [2,6]. Нитраты и нитриты в организме человека рас-

пространяются гуморальным путем, т.е. через кровь, лимфу и тканевую жидкость, при этом они способствуют нарушению гемодинамики органов. В результате у человека наблюдаются изменения в органах и тканях, что приводит к нарушению свертываемости крови, поражению печени, гибели разнообразных клеток (головного мозга, миокарда, эндотелия), поражению поджелудочной и щитовидной желез. Это способствует развитию сахарного диабета, развитию злокачественных опухолей. Увеличивается васкуляризации почек, печени, миокарда и щитовидной железы. Отмечаются застойные явления в венозном русле, что приводит к нарушению снабжения кровью органов и тканей [7].

Увеличение коэффициентов заболеваемости детского населения анемиями, аллергическими состояниями, болезнями кожи и подкожной клетчатки, при содержании в питьевой воде нитратов 1,5-2 ПДК и выше, может служить проявлением бессимптомных, донозологических форм метгемоглобинемии [1]. Анализ комбинированного поступления химических веществ с питьевой водой показал, что органами – мишенями для нитратов служат кровь и сердечно-сосудистая система, а суммарный риск токсического воздействия соответствует критериям высокого и настораживающего уровня [1,8].

На основании данных о содержании нитратов и сопутствующих им химических веществ в воде питьевых источников на территории Республики Бурятия в 17 из 22 районов превышает предельно допустимую концентрацию до 6,4 раз, что позволило Е.М.Трофимовичу с соавт. [9] утверждать, что на территории Республики Бурятия сформировалась специфическая гигиеническая нитратная гидрогеологическая провинция невыясненного генеза.

Цель исследования. Провести анализ влияния нитратов питьевой воды на состояние заболеваемости детей и подростков Республики Бурятия.

Объекты, материалы и методы исследования. Объектом исследования служила: заболеваемость детей и подростков. Материалами исследования являлись официальные данные государственной статистической отчетности о химическом составе питьевой воды (ф.18), о содержании нитратов в питьевой воде (данные информационного фонда социально-гигиенического мониторинга), о заболеваемости детей и подростков (ф.12).

Оценка источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения проводилась в соответствии с [10]. Исследования химического состава питьевой воды проводили в аккредитованных лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республики Бурятия» и его филиалах. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью пакета прикладных программ MS Office Excel путём расчётов средних величин, построения уравнений линейной регрессии.

Результаты исследований. В 22-х районах Республики Бурятия и в г.Улан-Удэ был выполнен полный санитарный анализ питьевой воды из подземных водоисточников. Результаты показали, что в 17 и в г.Улан-Удэ питьевая вода

содержит высокие концентрации нитратов. В 11 районах Республики Бурятия содержание нитратов в подземной и питьевой воде превышают ПДК 45 мг/дм³, а в 6-и других находится в диапазоне 20-45 мг/дм³. Первые 11 районов относятся к территории высокого гигиенического риска по влиянию нитратов и сопутствующих им химических веществ на здоровье населения, а отмеченные выше 5 других районов – к территории повышенного риска (гигиеническая карта прилагается). В районах Республики Бурятия концентрация нитратов в воде колеблется в широких пределах, о чём свидетельствует большая разница между их максимальными и средними концентрациями (таблица 1). К территории высокого гигиенического риска для здоровья населения Республики Бурятия отнесены районы Баргузинский, Бичурский, Еравнинский, Заиграевский, Иволгинский, Кабанский, Кижингинский, Мухоршибирский, Прибайкальский, Селенгинский, Тарабагатайский, а к территории повышенного гигиенического риска – Джидинский, Закаменский, Муйский, Северо-Байкальский, Хоринский и г.Улан-Удэ.

Таблица 1 - Средняя и максимальная концентрация нитратов в воде подземных питьевых источников в питьевой воде в поселениях районов Республики Бурятия в 2000 и 2015 годах

Район	Нитраты мг/дм ³ . Годы			
	2000г.		2015г.	
	сред.	макс.	сред.	макс.
1	2	3	4	5
Баргузинский	20,7	369,6	8,1	59,8
Баунтовский	0,17	0,3	0,4	1,0
Бичурский	10,6	26,22	8,9	57,1
Джидинский	0,3	7,94	4,2	31,3
Еравнинский	26,4	52,8		0,0
Заиграевский	20,7	369,6	11,1	48,8
Закаменский	9,4	22,0	21,4	33,2
Иволгинский	10,0	217,0	24,8	119,4
Кабанский	0,0	0,0	47,0	498,3
Кижингинский	3,7	56,6	4,2	35,4
Курумканский	7,0	14,1	2,0	6,0
Кяхтинский			0,9	6,8
Муйский	0,44	30,9		
Мухоршибирский	26,9	59,1	42,3	212,0
Окинский	5,9	17,6	0,72	0,95
Прибайкальский	9,6	65,0	2,7	9,1
С-Байкальский	10,6	29,9	0,4	3,8
Селенгинский			7,8	85,6
Тарбагатайский	25,6	61,6	64,5	161,0
Тункинский		8,8	0,8	5,4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Хоринский		32,1	7,2	32,9
г. Улан-Удэ	15,3	32,6		

При концентрации нитратов в воде в диапазоне 20-45 мг/дм³ и количестве таких результативных проб до 25% можно ожидать, что токсическая нагрузка на здоровье населения будет выражаться в напряжении функциональных возможностей организма для поддержания гомеостаза, а при концентрациях выше 45 мг/дм³ и числе проб (исключая диапазон 20-45 мг/дм³) более 25% можно прогнозировать специфический для нитратов токсический эффект. По предварительным экспертным данным, к районам со специфической токсической нагрузкой на здоровье населения относятся Мухоршибирский, Тарабагатайский, Еравнинский, Кабанский, Иволгинский, Заиграевский.

Питьевая вода, содержащая высокие концентрации нитратов, становится важнейшим источником их поступления в организм в виде нитрат-иона NO₃⁻, который легко всасывается в кровь из желудочно-кишечного тракта.

Ориентировочный прогноз влияния нитратов питьевой воды на здоровье детского населения Республики Бурятия по параметру «доза» дан исходя из санитарно-токсикологической закономерности «доза-время-эффект». По распространённости нитратов в питьевой воде в концентрациях от 45 до 498 мг/дм³ за 2010-2015 годы, проведён статистический анализ связи NO₃⁻ с заболеваемостью детей и подростков в Мухоршибирском, Тарабагатайском районах и в среднем по Республике Бурятия. Результаты показали, что за пять лет общая заболеваемость детей и подростков в Республике Бурятия имеет выраженную тенденцию к росту (рисунок 1).

В Мухоршибирском и Тарабагатайском районах, как аналогах других районов Республики Бурятия с высоким содержанием нитратов в питьевой воде, заболеваемость детского населения за пять лет «переместилась» из зоны с напряжением резервных возможностей организма в зону с прямой патогенетической зависимости от нитратов (вправо от границы 25% проб с высоким NO₃). Это косвенные данные, но они требуют немедленного клинико-гигиенического и социального исследования на всей территории Республики Бурятия для принятия специальных решений по устранению вредного влияния нитратов питьевой воды на здоровье населения. Требуется проведение углублённого лечебно-гигиенического обследования детского населения в районах с высоким риском влияния нитратов питьевой воды на здоровье, разработка комплекса профилактических и оздоровительных мероприятий дифференцированно для половозрастных групп риска и создание системы скрининга здоровья и санации детского населения в нитратной гидрогеологической провинции.

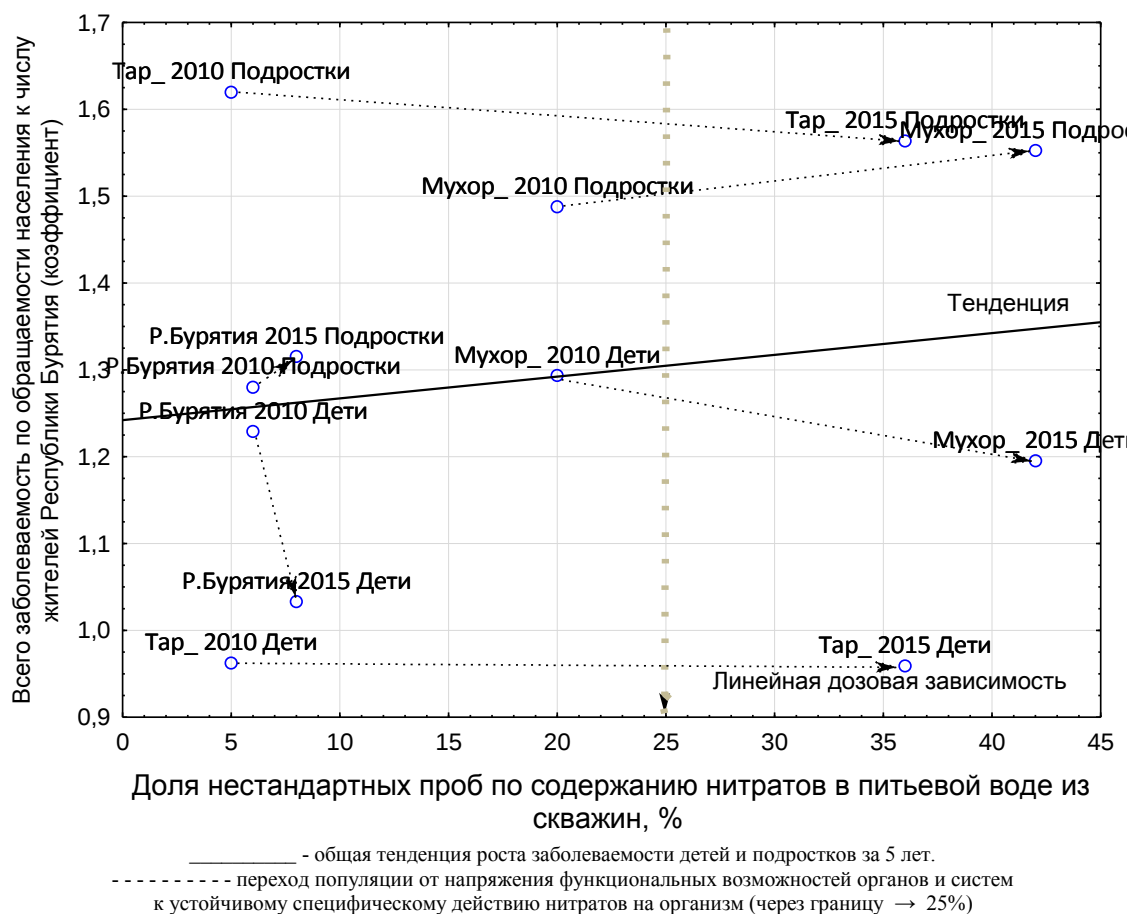


Рисунок 1 - Заболеваемость детей и подростков в районах Республики Бурятия с учетом количества нестандартных проб питьевой воды по содержанию нитратов

Необходимо учитывать, что суточная потребность в воде детей до 6 раз больше на единицу массы тела, чем взрослых: у новорожденных она составляет 130-150 мл/кг массы тела, грудных детей – 120-130 мл/кг, у детей в возрасте 3-х лет – 100 мл/кг, в 6 лет – 90 мл/кг, а в 12-13 лет – 60 мл/кг (у взрослых – 25 мл/кг) [11].

Метгемоглобин (Met-HbA) постоянно содержащийся в эритроцитах в минорном количестве выполняет защитную функцию: обезвреживает вредные для организма химические вещества или путем связывания и превращения их в относительно безвредные комплексные соединения или, способствуя их каталитическому распаду [12]. У детей первых месяцев жизни уровень метгемоглобинредуктазы составляет около 60% от уровня взрослых, фетальный гемоглобин, содержащийся в их эритроцитах, имеет склонность превращаться в метгемоглобин, а метаболический ацидоз вследствие диареи (специфическая непереносимость про-

теинов питательных смесей), приводит к потере до 50% активности ферментативной системы восстановления гемоглобина [12]. Всем этим можно объяснить несколько повышенные показатели метгемоглобина (в среднем 1.5%) при рождении (особенно у недоношенных детей - в среднем 2.3%), по сравнению со взрослыми (в среднем – 0,8%) и формирование клинически значимой алиментарной метгемоглобинемии у детей младенческого возраста [12].

Приведенные результаты гигиенического прогноза требуют специальной целенаправленной комплексной проверки, а также уточнения границ и выраженности выявленной гигиенической нитратной гидрогеологической провинции на территории Республики Бурятия.

В Республике Бурятия действует целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Республики Бурятия в 2013-2020 годах», принятая на основании постановления Правительства Республики Бурятия от 15.10.2012г. № 605. Одновременно с этой Программой принята Республиканская целевая программа «Чистая вода Республики Бурятия на 2009-2017 годы», также утверждённая Правительством Республики Бурятия от 15.01.2009г. №4. Целью обеих Программ является «обеспечение населения Республики Бурятия питьевой водой нормативного качества в достаточном количестве... в интересах удовлетворения жизненных потребностей и охраны здоровья граждан». Целевые показатели программы – «сокращение доли проб воды, не отвечающих по качеству нормативным требованиям» и «создание и обустройство зон санитарной охраны» питьевых водоисточников.

Выводы:

1. По данным содержания нитратов и сопутствующих им химических веществ в подземных водах, источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населения на территории Республики Бурятия сформировалась гигиеническая нитратная гидрогеологическая провинция невыясненного генеза.
2. Нитраты питьевой воды как факторы высокого гигиенического риска оказывают негативное влияние на здоровье детского и подросткового населения Республики Бурятия.
3. Для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Бурятия по «водному фактору» необходимы системные мероприятия по гидрогеологическим изысканиям причин формирования нитратной провинции и реализации наилучших достижимых технологий подготовки питьевой воды на водозаборных сооружениях питьевых водопроводов, а также адресных медико-профилактических программ оздоровления детского населения.

Литература

1. Будников Д.А., Бурая В.В., Дроздова Е.В., Лойко Н.К., Веремейчик Е.В. Нитраты в воде источников нецентрализованного питьевого водоснабжения Рес-

публики Беларусь: Оценка влияния на состояние здоровья детей в возрасте до 6 лет // Здоровье и окружающая среда. - 2012. - №21. - С.309-318.

2. Валеева Э.Р., Степанова Н.В., Исмагилова Г.А., Зиятдинова А.И. Гигиеническая оценка неканцерогенного риска для подростков при воздействии питьевой воды // Инновационное развитие науки и образования. - Пенза, 2017. - С.306-313.

3. Степанова Н.В., Валеева Э.Р. Основные тенденции здоровья детского населения республики Татарстан // Гигиена и санитария. – 2015. - №1. - С.92-97.

4. Степанова Н.В., Валеева Э.Р., Фомина С.Ф. Подходы к ранжированию городской территории по уровню загрязнения тяжелыми металлами // Гигиена и санитария. – 2015. - №5. - С.56-61.

5. Клейн С.В., Вековшинина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб // Гигиена и санитария. – 2016. – №1(95). – С.10-14.

6. Горяев Д.В., Тихонова И.В., Торотенкова Н.Н. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Красноярского края // Анализ риска здоровью. - 2016. - №3. - С.35-43.

7. Бывалец О.А., Зуборева Е.Ю. Метаболизм нитратов в организме человека // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Физика и химия. - 2013. - №2. - С.82-87.

8. World Health Organization (WHO). Summary of principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals. - 2011. - URL: http://www.who.int/ceh/publications/health_risks_exposure_chemicals/en/ (Дата обр. 02.10.2017г.)

9. Трофимович Е.М., Турбинский В.В., Ханхареев С.С. и др. О гигиенической нитратной гидрогеологической провинции // Гигиена труда и медицинская экология. - 2017. - №2(55). - С.21-30.

10. Трофимович Е.М. Гигиеническая антропопатология // Гигиена и санитария. - 2003. - №6. - С.43-47.

11. Кромин А.А. Особенности физиологии здорового ребенка / Профильные лекции для студентов педиатрического факультета. - Тверь, 2009. - 89 с.

12. Бахрамов С.М., Мардонов А.К., Ашрабходжаева К.К., Турабов А.З. Метгемоглобинемии // Дневник казанской медицинской школы. - 2015. - №3(9). - С.56-62.

Тұжырым

Бурятия Республикасы аумағында орталықтандырылған тұрмыстық ауыз сумен қамтамасыз ету көздеріндегі нитраттардың көбеюі негізінен табиғи болып табылады. Ауыз су нитраттарының адам денсаулығына әсерін талдау балалар мен жасөспірімдердің арасында пайда болатын табиғи байланысты және Республика-

дағы ауыз су нитраттарының ластану деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл Бурятия Республикасының аумағында арнайы гигиеналық нитраттың гидрогеологиялық аймағын белгілеу мәселесін көтереді.

Түйінді сөздер: ауыз су нитраты, гидрогеологиялық шет аймақ, балалар мен жасөспірімдер аурушандығы, гигиеналық тәуекел әсері.

Summary

The high content of nitrates in the sources of centralized drinking water supply of population in the territory of the Republic of Buryatia has a primarily natural character. Analysis of the impact of nitrates in drinking water on human health allowed to identify the logical relationship between the incidence of children and adolescents and the level of nitrate pollution of drinking water in the Republic. This puts a question mark on the territory of the Republic of Buryatia specific hygienic nitrate hydrogeological province.

Key words: nitrates, drinking water, hydrogeological province, the incidence of children and adolescents, the risk factor hygiene

КӘСІПТІК ПАТОЛОГИЯ

FTAMP 86.25**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БОЙЫНША АУРУШАҢДЫҚ
ТАЛДАУЫ**М.Б. Отарбаева¹, З.К. Султанбеков², А.Б.Гайсин²ҚР ДСМ «Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығы» ШЖҚ РМК,
Қарағанды қ.¹,ҚР ДСМ «Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығы» ШЖҚ РМК
Шығыс Қазақстан филиалы, Өскемен қ.²

Мақалада ШҚО Шығыс Қазақстан облысындағы кәсіптік сырқаттардың жай-күйін талдау қарастырылған. 2007-2016 жылдар кезеңінде 2307 кәсіби аурулардың алғашқы оқиғалары анықталды. ХАК кластарына сәйкес анықталған 10 алғашқы аурулар арасында тыныс мүшесі аурулары бірінші орында тұр, 2-ші орнында тірек-қимыл аппаратының аурулары, 3-ші орнында жүйке жүйесі аурулары, жұқпалы және паразиттік аурулар 4 орынды алады, содан кейін аурудың жаңа түрлері, соңғы орында жарақат пен улану. ШҚО бойынша 2007-2016 жылдар аралығында кәсіптік ауруларға қатысты 4084 кәсіптік сырқат жағдайы «Д» есепке алынды. Бастапқы кәсіби аурулардың құрылымына сәйкес, Шығыс Қазақстан облысында тыныс алу жолдарының аурулары бірінші орында, екінші орында жүйке жүйесі аурулары және сүйек-бұлшық ет жүйесінің, дәнекерлеуші тіндердің аурулары үшінші орында.

Түйінді сөздер: кәсіби ауруға шалдығу, негізгі кәсіби аурулар, деңгейлер, құрылым, жұмыскерлер, клиникалық тексеру

Өзектілігі. Зиянды және басқа да қолайсыз еңбек жағдайларында жұмыс істейтін қызметкерлердің саны туралы ақпарат алу үшін Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті жыл сайын белгілі бір шаруашылық қызметте кәсіпорындар мен ұйымдардың сауалнамасын жүргізеді. Сауалнама ауыл шаруашылығы, орман және балық шаруашылығы, өнеркәсіп, құрылыс, көлік және байланыс, денсаулық сақтау, ғылым және қызмет қызметкерлерін қамтиды. 2016 жылы жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша кәсіпорын қызметкерлерінің саны 1677,0 мың адамды құрады, оның ішінде, әйелдер - 664,2 мың адам (39,6%). Санитарлық-гигиеналық талаптарға (нормаларға) сәйкес келмеген жағдайда 368,8 мың адам жұмыс істеді, олардың үлесі қызметкерлердің жалпы санының 22,0% құрады, олардың арасында шу мен дірілдеу жағдайында 158,7 мың адам (43,0%) жұмыс істеді, газ контентті және жұмыс аймағының шаңдануы әсерінен, рұқсат етілген шоғырланудан (шекті рұқсат етілген шоғырланудан) асатын - 125,1 мың адам (33,9%), және қолайсыз температура режимінде -

ISSN 1727-9712

Гигиена труда и медицинская экология. №1 (58), 2018

60,8 мың адам (16,5%). Қатты физикалық еңбекті 77,9 мың адам пайдаланды (барлық жұмыспен қамтылғандардың 4,6%-ы). Қарағанды облысында санитарлық-гигиеналық талаптарға (нормаларға) сәйкес келмейтін зиянды еңбек жағдайында жұмыс істейтін қызметкерлердің ең көп саны байқалды, олардың осы саладағы жұмыскерлердің жалпы санындағы үлесі шаруашылық қызметтің сұралған түрлері бойынша 40,0%, Павлодар облысында - 40,0%, Маңғыстау облысында - 39,5%, Шығыс Қазақстан облысында - 26,2%, Жамбыл облысында - 24,2%. Санитарлық-гигиеналық талаптарға (нормаларға) сай келмейтін зиянды еңбек жағдайларында жұмыс істейтін қызметкерлердің ең аз үлесі Батыс Қазақстан облысында (4,6%) байқалды.

Шығыс Қазақстан облысы - республикалық денсаулық сақтау және кәсіптік аурулар Ұлттық орталығының филиалы болып табылатын ірі өнеркәсіптік аймақ және Қарағанды облысынан кейінгі негізгі кәсіби ауруларды анықтау бойынша екінші орынға ие, өйткені осы өңірлерде өнеркәсіп өндірісінің тау-кен саласының ең ірі кәсіпорындары шоғырланған [1]. Еңбекке жарамды аурулар - жоғары білікті жұмыс күшінің арасында мүгедектер санының артуымен көрінетін маңызды экономикалық және әлеуметтік проблема болып табылады, бұл ұзақ мерзімді жоғары шығынды емдеуге, зардап шеккен жұмыскерлердің ұзақ мерзімді мүгедегіне, жоғары мүгедектікке және елеулі өтемақы төлемдеріне әкеп соғады [2-6].

Жұмыстың мақсаты. Еңбек жағдайларын жақсарту және жұмыс орнында профилактикалық медициналық шараларды күшейту мақсатында Шығыс Қазақстан облысындағы кәсіптік сырқаттанушылыққа талдау жүргізу.

Материалдар мен әдістер. Шығыс Қазақстан облысында 2007-2016 жылдарға арналған ретроспективті талдау жүргізілді. Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығының (бұдан әрі - Орталық) есеп беруі мен медициналық жазбаларына сәйкес. Шығыс Қазақстан облысының 10000 жұмыс істейтін тұрғындарына аурудың алдын ала диагностикаланған қарқынды көрсеткіштері, аурулардың таралуы есептелген. Деректерді статистикалық өңдеу «Statistika 10» бағдарламасында жүзеге асырылды.

Зерттеу нәтижелері. Шығыс Қазақстан облысында 2016 жылға қарай облыстағы жұмысшылардың жалпы санынан ауыр еңбекпен айналысатын адамдардың үлесі 7,7%-ды құрады, Шығыс Қазақстан облысында санитарлық-гигиеналық талаптарға (нормаларға) сәйкес келмейтін зиянды еңбек жағдайында жұмыс істейтін қызметкерлердің үлесі - 26,2%.

Шығыс Қазақстан облысында (Өскемен қ.) 6 қала бар: Өскемен, Семей, Риддер, Зырян, Аягөз, Курчатов және 14 аудан. Облыста жұмыс істейтін өнеркәсіптік кәсіпорындар саны - 1134 (2016 жылға қарай) - 103224 адам, оның ішінде зиянды еңбек жағдайлары бойынша - 77337, оның ішінде. - әйелдер - 19613 адам. Кәсіптік патология саласында - 17. 3 ауданда: Катон-Қарағай, Бесқарағай, Тарбағатай - кәсіптік кабинеттер жоқ. Барлық қалаларда: 20 профилактикалық емес профилактикалық дәрігер, олардың 3-і сертификатқа ие емес, бірақ 20 мамандан-

дырылмаған патогендер 2012 жылдан бастап 2016 жылға дейін маманданудан өтті. Барлық ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарда «Казцинк» ӨМК» АҚ, «ҮМЗ» АҚ, «ӨТМК» АҚ, Риддер ТКК, Зырян ТКК, «Казминералс» АҚ) күндізгі кәсіптік патологтар (0,5-тен 1,0-ге дейін) және денсаулық сақтау орталықтары бар, кәсіпорын есебінен немесе осы кәсіпорынға қызмет көрсететін жекеменшік медициналық мекемелер есебінен сақталатын тәулік бойы жұмыс істейді. «ӨТМК» АҚ-да физикалық-сауықтыру ванналары және жеке сауықтыру орталығы бар. Барлық денсаулық сақтау мекемелері, өндірістік кәсіпорындарға қызмет көрсететін емханалар (шарттық негізде) Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің №128, 175 бұйрығына сәйкес қажетті тізімге, маманға, жабдыққа және емтихандардың қажетті тізіміне ие. Алдын алу іс-шараларын жүргізуге арналған барлық қорытынды актілер ұйымдарға, ҚДСҚКД-на және осы мекемелерге қызмет көрсететін ЕПМ-ге жіберіледі.

Жоғарыда айтылғандардан көрініп тұрғандай, бұл кәсіптік аурулар ірі өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметкерлерінде анықталған, шағын және жеке кәсіпкерлік қызметкерлері қамтылмаған, сондықтан шағын және жеке кәсіпкерлердің денсаулығын реттеу қажет.

Шығыс Қазақстан облысында 2007-2016жж. аралығында 10 мың адамға шаққанда $155,64 \pm 31,08$ болған кәсіби аурулардың жалпы саны 2,307 болды.

ХАК 10 кластары бойынша кәсіби 1 орынды тыныс алу жолдарының аурулары (X класы) - $823 (56,0 \pm 18,94)$ алады, екінші орында сүйек-бұлшық ет жүйесінің аурулары (XIII класы) - 750 жағдай, яғни 10 мың жұмысшыға шаққанда $49,98 \pm 7,62$ құрайды; үшінші орында жүйке жүйесінің аурулары (VI класы) - 572 оқиға ($38,54 \pm 10,24$). Инфекциялық және паразиттік аурулар (I) 4 орын - 22 оқиға (1,490, 56), артынан ісіктер (II) 9 оқиға ($0,61 \pm 0,22$), соңғы орында жарақаттар мен уланулар (XIX) - 7 оқиға ($0,61 \pm 0,22$) (кесте 1).

Кесте 1 – ШҚО бойынша 10 мың жұмыскерлерге шаққандағы алғашқы кәсіптік аурушандықтың жалпы саны

Аурулар класы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Барлығы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ШҚО бойынша алғашқы кәсіптік аурушандық											
Инфекциялар (класс I)	5	4	3	2	-	-	1	3	4	-	22,0
Ісіктер (класс II)	2	2	1	-	1	1	-	-	1	1	9,0
Құлақ аурулары (класс VIII)	6	6	6	2	2	2	2	2	2	2	124,0
Тыныс алу жолдарының аурулары (класс X)	93	83	124	231	41	73	59	61	35	23	823,0

1 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МБЖ және ДТ аурулары (класс XIII)	40	48	47	72	56	131	85	104	94	73	750,0
Жарақаттану және уланудың салдарлары (класс XIX)	1	1	2	-	1	-	1	1	-	-	7,0
Көз және көздің қосалқы аппарат аурулары (класс VII)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тері және тері астындағы тіндердің аурулары (класс XII)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЖЖ аурулары (класс VI)	73	39	54	138	38	79	39	52	40	20	572,0
Барлығы											2307,0
ШҚО бойынша 10 мың жұмыскерге шаққандағы алғашқы кәсіптік аурушандық											
Инфекциялар (класс I)	3,3	2,7	2,2	1,4	0,0	0,0	0,6	1,9	2,8	0,0	150,64 ±31,08
Ісіктер (класс II)	1,3	1,3	0,7	0,0	0,7	0,6	0,0	0,0	0,7	0,7	0,61± 0,22
Құлақ аурулары (класс VIII)	0,68	0,69	0,72	0,23	0,22	0,17	0,17	0,17	0,20	0,20	8,54± 3,55
Тыныс алу жолдарының аурулары (класс X)	61,5	55,9	90,2	163,0	28,1	45,2	36,5	38,6	24,2	16,7	56,0± 18,94
МБЖ және ДТ аурулары (класс XIII)	26,5	32,3	34,2	50,8	38,4	81,2	52,5	65,9	65,0	53,0	49,98 ±7,62
Жарақаттану және уланудың салдарлары (класс XIX)	0,7	0,7	1,5	0,0	0,7	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,47± 0,21
Көз және көздің қосалқы аппарат аурулары (класс VII)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тері және тері астындағы тіндердің аурулары (класс XII)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЖЖ аурулары (класс VI)	48,3	26,3	39,3	97,4	26,0	48,9	24,1	32,9	27,7	14,5	38,54±10,24
Барлығы	150,1	130,7	188,4	335,8	104,84	180,8	117,4	141,2	121,06	85,7	155,64±31,08

Шығыс Қазақстан облысында 2007-2016 жылдарға арналған кәсіптік аурулар бойынша «D» есепке алынды, бұл 4084 кәсіби ауруларға шалдығу, бұл 2016 жылға 10 мың адамға шаққанда $211,88 \pm 22,40$ құрады. Кәсіптік аурушандықтың құрылымындағы этиологиялық белгілерге сәйкес Шығыс Қазақстан облысында тыныс алу жолдарының аурулары бірінші орынды, екінші орынды жүйке жүйесінің аурулары, ал үшінші орынды сүйек-бұлшық ет жүйесінің және дәнекерлеуші тіндердің аурулары алады.

Барлық аурулар арасында ең көп таралған аурулар - тыныс алу жүйесінің аурулары (X класс), 1016 адамға шаққанда 1,841 жағдайды құрады, бұл 10,0 мың адамды құрайды, бұл $105,0 \pm 8,06$ құрайды. Екінші орында жүйке жүйесі ауруының таралуы (VI класс) - 1081 ($57,92 \pm 5,53$). Тірек-қимыл аппаратының және дәнекер тінінің (XIII класс) ауруы үшінші орында - 781 жағдай ($26,42 \pm 7,68$). Содан кейін 192 ($10,65 \pm 1,22$), жарақат, улану және сыртқы факторлардың кейбір басқа салдары (XIX класс) 118 ($7,81 \pm 0,22$), инфекциялар (I) 30 оқиға ($1,52 \pm 0,17$), ісікке (II) 4 оқиға ($10,65 \pm 1,22$) (кесте 2).

Кесте 2 - Шығыс Қазақстан облысы бойынша 2007-2016 жылдардағы кәсіптік аурушандықтың таралуы

Аурулар класы /жылдар	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Барлығы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ШҚО бойынша кәсіптік аурушандықтың таралуы											
Инфекциялар (класс I)	13	17	20	22	22	22	23	26	30	30	225
Ісіктер (класс II)	2	2	1	-	1	1	-	-	1	1	9
Құлақ аурулары (класс VIII)	81	98	126	159	175	183	188	190	191	192	1583
Тыныс алу жолдарының аурулары (класс X)	1111	1194	1318	1549	1590	1663	1722	1783	1818	1841	15589

2 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МБЖ және ДТ аурулары (класс XIII)	71	119	166	238	294	425	510	614	708	781	3926
Жарақаттану және уланудың салдарлары (класс XIX)	112	113	115	115	116	116	117	118	118	118	1040
Көз және көздің қосалқы аппарат аурулары (класс VII)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Тері және тері астындағы тіндердің аурулары (класс XII)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	250
ЖЖ аурулары (класс VI)	582	621	675	813	851	930	969	1021	1061	1081	8604
ШҚО бойынша 10 мың жұмыскерге шаққандағы кәсіптік аурушандылықтың таралуы											
Инфекциялар (класс I)	0,86	1,15	1,46	1,55	1,51	1,36	1,42	1,65	2,08	2,18	1,52±0,17
Ісіктер (класс II)	0,26	0,40	0,51	0,49	0,55	0,56	0,56	0,57	0,69	0,80	0,54±0,06
Құлақ аурулары (класс VIII)	5,36	6,60	9,17	11,22	11,99	11,34	11,62	12,04	13,21	13,95	10,65±1,22
Тыныс алу жолдарының аурулары (класс X)	73,49	80,45	95,89	109,29	108,95	103,33	106,41	112,97	125,76	133,73	105,0±8,06
МБЖ және ДТ аурулары (класс XIII)	4,70	8,02	12,08	16,79	20,15	26,33	31,52	38,90	48,98	56,73	26,42±7,68
Жарақаттану және уланудың салдарлары (класс XIX)	7,41	7,61	8,37	8,11	7,95	7,19	7,23	7,48	8,16	8,57	7,81±0,22
Көз және көздің қосалқы аппарат	0,33	0,34	0,36	0,35	0,34	0,31	0,31	0,32	0,35	0,36	0,34±0,01

2 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
аурулары (класс VII)											
Тері және тері астын- дағы тіндер- дің аурулары (класс XII)	1,65	1,68	1,82	1,76	1,71	1,55	1,54	1,58	1,73	1,82	1,69± 0,04
ЖЖ аурула- ры (класс VI)	38,50	41,84	49,11	57,36	58,31	57,61	59,88	64,69	73,40	78,52	57,92± 5,53

ШҚО-дағы бірінші орынды тыныс алу ауруына жатқызу жұмыс орнындағы тән қауіптердің болуымен көрінеді - кейбір улы заттардың қосындысымен шахта шаңы ($50,32 \pm 1,63\%$, DI 48,13-52,51) ($4,72 \pm 0,51\%$, CI 4,03-5,41), рұқсат етілген санитарлық нормалардан асып кетсе, бұдан басқа, жұмыс орындарында ауаның температурасын, ауаның ылғалдылығын, жұмыс орындарындағы ауадағы температура айырмашылығын ескеру керек, ауа қозғалысының жылдамдығы, өндірістегі қоршаған жыныстың температурасы мен ылғалдылығы, булану немесе құбылмалылық, сонымен қатар қызметкердің денесіне әсер етеді және кәсіптік аурудың дамуына ықпал ете алады. Екінші орын жүйке жүйесінің аурулары болып табылады - мұнда физикалық жүктемелердің болуы туралы айта аламыз, бұл орташа $32,65 \pm 0,32\%$; CI 32,22-33,09, ең жоғарғы рұқсат етілген деңгейден асады (ауыр салмақты көтеру және тасымалдау, дененің мәжбүрлі орналасуы, жалпы діріл, шамадан тыс ылғалдылық және дымқылдық, көлденең және тігінен және т.б.). Перифериялық жүйке жүйесінің ауруларының этиологиясы мен патогенезін қарастырған кезде, деграциациялық-дистрофиялық омыртқаның зақымдануы және рефлекс-тамырлық, нейродистрофиялық және компрессиялық неврологиялық зақымданулардың үлкен тобының пайда болуы анықталған. Екінші жағынан, бірқатар рефлекторлы вегето-тамырлы және нейродистрофиялық синдромдардың пайда болуында әртүрлі өндірістік және басқа факторлардың рөлі (салқындату, физикалық асқыну, макро- және микротравматизация, діріл және т.б.) байқалды. Үшінші орынға тірек-қимыл аппаратының аурулары және дәнекер тіндерінің аурулары, сондай-ақ құлақ аурулары кіреді, мұнда физикалық шамадан тыс және асқын кернеу сияқты қолайсыз өндірістік факторлардың бар екеніне куәлік беруге болады, бұл $11,34 \pm 2,39\%$; CI 8,13-14,55. Зияндардың, уланудың және сыртқы факторлардың әсерінің кейбір басқа салдарларының «химиялық факторлардың әсері» тобына енуі және $4,72 \pm 0,51\%$ құрайды; ДИ 4,03-5,41. Кәсіптік қауіпті білу кәсіби аурулардың алдын алуға көмектеседі. Биологиялық факторлардың орташа әсері $0,72 \pm 0,03\%$, CI 0,68-0,75. Шығыс Қазақстан облысында мұндай аурулар көбінесе «... конъюнктурикулес ...», «... силикотуберкулес ...», «инфильтрациялық туберкулес ...» сияқты биологиялық факторлардың әсерінен кездеседі. ШҚО-да қолайсыз

өндірістік факторлардың әсерінен шағымдардың анықталуы орта есеппен $0,25 \pm 0,01\%$, CI $0,24-0,27$ құрайды.

Кәсіптік ауруға шалдығуды талдау ерте сатыларда кәсіптік ауру белгілерін анықтау өте төмен екендігі анықталды, алайда физикалық тексерулерге емес, сонымен қатар қызметкердің медициналық мекемеге жолдауында айтарлықтай бөлігі диагнозға қойылды, бұл емтихан тапсыратын және кәсіби сертификатталған патологтардың тапшылығына байланысты мерзімді медициналық тексерулердің сапасының төмен екенін көрсетеді, жұмыс берушілердің толық мерзімді медициналық тексерулер жүргізуге ықыластығы. Медициналық тексерулер жүргізетін дәрігерлер кәсіптік патология, еңбек жағдайлары және өндірістік аурулардың зиянды өндірістік факторлары туралы көптеген мәселелерді білмейді. Филиал ШҚО-да өнеркәсіптік кәсіпорындар арасында, Ұлттық орталықтың филиалы болып табылатын және зиянды және қауіпті еңбек жағдайында жұмыс істейтін қызметкерлерге кәсіби патологиялық көмек көрсететін, бірақ шағын және жеке бизнестегі қызметкерлерді қамтымайтын кәсіптік патология қызметіне жақсы ұйымдастырылған. Сонымен қатар, төмендеу бар - зиянды және қауіпті еңбек жағдайында жұмыс істеудің еңбек жағдайлары, яғни. кәсіби аурулардың жоғары таралуы өнеркәсіп кәсіпорындарының жұмысшының қауіпсіз жағдайларын жасамайтынын көрсетеді.

Қазақстанның 2030 жылға дейінгі даму стратегиясына сәйкес, мемлекеттің экологиялық саясатының негізгі мақсаты қоғам мен қоршаған ортаны өзара әрекеттестікті үйлестіру, сондай-ақ экологиялық таза өмір ортасын құру болып табылады. Осы стратегия шеңберінде өнеркәсіптік кәсіпорындарды еңбек жағдайларын жақсарту, профилактикалық іс-шараларды жүргізу үшін Қазақстан Республикасының кодексіне сәйкес кәсіптік аурулардың («К» тобына) ерте белгілері бар адамдарға оңалту шараларын жүргізу қажет. «Жеке және қоғамдық денсаулықты сақтау және нығайту үшін мемлекеттің, жұмыс берушілер мен азаматтардың бірлескен жауапкершілігін» қарастыратын «Қоғамдық денсаулық сақтау принциптері».

Жоғарыда айтылғандар келесі **тұжырымдарды** жасауға мүмкіндік берді:

1. ШҚО бойынша талдау көрсеткендей, 2007-2016 жылдар аралығында өңірде кәсіптік аурулармен сырқаттанған 4084 жағдай тіркелген, бұл 2016 жылға 10 мың адамға $211,88 \pm 22,40$, ШҚО-да кәсіптік ауруларды анықтау өте жоғары, бірақ бұл ерте сатылардағы кәсіптік аурудың белгілерін анықтаудың жеткілікті төмен екендігін көрсетеді, Медициналық сараптамаға елеулі бөлігі диагноз қойылмайды, алайда қызметкердің өзі медициналық мекемеге жатқызған кезде, ол дәрігерлердің жетіспеушілігінен мерзімді медициналық тексерулердің сапасы төмен екенін көрсетеді, жұмыс берушілердің толық мерзімді медициналық тексеруден өткізгісі келмеуі.

2. Медициналық тексерулер жүргізетін дәрігерлер кәсіптік патологияның көптеген мәселелерін, еңбек жағдайларын және өндірістік аурулардың зиянды өндірістік факторларын білмейді.

3. Кәсіптік аурулардың таралуы өнеркәсіп кәсіпорындарының қызметкер үшін қажетті қауіпсіз жағдай жасамайтынын куәландырады.

4. Шағын және жеке бизнестің қызметкерлерін, шағын және жеке бизнес-тегі қызметкерлердің денсаулығын қорғауды реттеу арқылы қамту керек.

Әдебиеттер

1. Комитет по статистике. – URL: www.stat.gov.kz
2. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Гигиена и санитария. – 2009. - №3. - С.66-71.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2013. – 176 с.
4. Профессиональная патология: национальное руководство / под.ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011. – С.70-77.
5. Азовская Т.А., Васюков П.А., Будащ Д.С. О показателях профессиональной заболеваемости в Самарском регионе // Медицина труда и пром. экология. – 2017. - №9. - С.6-7.
6. Атаманчук А.А., Кабанова Т.Г. Трудности выявления профессиональных заболеваний в России // Медицина труда и пром. экология. – 2017. - №9. - С.11-12.

Резюме

В статье представлен анализ состояния профессиональной заболеваемости в Восточно-Казахстанской области ВКО). За период 2007-2016 годы выявлено 2307 первичных случаев профессиональных заболеваний. По классам МКБ 10 профессиональных первое место среди выявленных первичных заболеваний занимают заболевания органов дыхания на 2-ом месте болезни костно-мышечной системы, на 3-ем месте заболевания нервной системы, инфекционные и паразитарные болезни занимают 4 место, затем идут новообразования, на последнем месте травмы и отравления. Всего по ВКО за период 2007-2016 годы состоит на «Д» учете с профессиональными заболеваниями 4084 случаев профессиональных заболеваний. По структуре первичной профессиональной заболеваемости на 1 месте в ВКО занимают болезни органов дыхания, на 2 месте заболевания нервной системы и на 3-ем месте болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Ключевые слова: профессиональная заболеваемость, первичная профессиональная заболеваемость, уровни, структура, рабочие, диспансеризация

Summary

The article presents the analysis of the state of occupational diseases in East Kazakhstan region (EKR). For the period 2007-2016 identified 2307 primary cases of occupational diseases. Classes ICD 10 professional first place among the revealed primary disease is a disease of the respiratory system on the 2nd place diseases of the musculoskeletal system, 3rd place diseases of the nervous system, infectious and parasitic diseases occupy the 4th place, followed by neoplasms, on the last place of injury and poisoning. Only the SAI for the period 2007-2016 is the "D" account 4084 occupational diseases occupational diseases. The primary structure of occupational morbidity 1 in ASD is a disease of the respiratory system, 2 diseases of the nervous system and on the 3rd place diseases of the musculoskeletal system and connective tissue.

Key words: occupational morbidity, primary occupational morbidity, levels, structure, work, prophylactic medical examination

ӘДІСТЕМЕЛІК НҮСҚАУЛАР

**ДИАГНОСТИКА, КЛИНИКА, ПРОФИЛАКТИКА, ЭКСПЕРТИЗА
ТРУДОСПОСОБНОСТИ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ ОТ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА**

М.Б. Отарбаева, К.З. Сакиев, А.У. Аманбекова, Л.К. Ибраева,
С.А. Акынжанова, С.М. Садыкова

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных
заболеваний» МЗ РК, г. Караганда

Введение. «Рабочее место - опасная среда» - этими словами начинается Глобальная стратегия ВОЗ "Медицина труда для всех", принятая в 1996г. Каждое усовершенствование в искусствах и промышленности было куплено ценою телесного здоровья (А.Никитин, 1847).

По данным ВОЗ, свыше 100 000 химических веществ, около 50 физических и 200 биологических факторов, около 20 неблагоприятных эргономических условий и столько же видов физических нагрузок наряду с бесчисленными психологическими и социальными проблемами могут быть вредными факторами и повышать риск несчастных случаев, болезней или стресс-реакций, вызывать неудовлетворенность трудом и нарушать благополучие. Плохое здоровье и снижение работоспособности рабочих могут обусловить экономические потери до 10-20% от валового национального продукта. По оценке Всемирного банка, 2/3 потерянных по профессиональной нетрудоспособности рабочих лет могут быть предотвращены программами охраны и медицины труда[1].

Нейросенсорная тугоухость (НСТ) шумовой этиологии во всех высокоразвитых странах занимает наибольший удельный вес среди других форм этой патологии. Она расценивается как профессиональная тугоухость, имеет различную степень снижения слуха и развивается у рабочих «шумоопасных» профессий в самом трудоспособном возрасте, что ставит эту проблему в ряд социально важных

НСТ во всем мире занимает одно из первых мест в общей структуре профзаболеваний. В США свыше 8% рабочих подвергаются шуму: около 15 млн. человек – выше 80 Дб (А) и по крайней мере 5,1 млн. человек – выше 90 дБ (А); тугоухостью страдают 8 млн. человек. Возможные компенсации оценивают в 20 млрд. долларов, что делает эту проблему наиболее важной среди всех медико-социальных проблем [3]. В Финляндии ежегодно выявляют около 0,1% от всей рабочей популяции [4]. Но в последнее десятилетие благодаря внедрению Национальных программ борьбы с шумом на производстве, во многих экономических развитых странах (Австралия, США, страны Европы) наблюдается постепенное снижение числа работающих в шумных условиях. Н-р, во Франции в структуре нозологических форм ПЗ болезни вызванные шумом составляют – 1,8%. В Италии, ISSN 1727-9712

Гигиена труда и медицинская экология. №1 (58), 2018

Испании, Нидерландах, Польше, Словении число работников, подвергающихся воздействию шума в течение более четверти рабочей смены, сократилось приблизительно на 1-10% [5,6].

В общероссийской структуре профессиональных заболеваний профессиональная тугоухость занимает одно из первых мест и составляет в целом по России порядка 16-17%, так в 2010г. выставлено 2055 диагнозов НСТ, что на 4,16% превышает показатель предыдущего года (возраст 35-45 лет). В Республике Казахстан в 2015г. выставлены диагнозы НСТ – 39, для сравнения в 2014г.

По данным статистического отдела Национального Центра первое место в структуре первичной профзаболеваемости за 2015 год занимают заболевания от воздействия промышленных аэрозолей (48,45%), заболевания связанные с функциональными перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем (38,9%), от физических факторов (6,9%). Заболевания вызванные воздействием химических факторов составляют 2,7%, связанные с воздействием производственных аллергенов - 1,4%, биологических факторов – 1,4%.

Таким образом, в настоящее время нейросенсорная тугоухость является важной медико-социальной проблемой, которая характеризуется значительной распространенностью, высокими показателями трудопотерь. Среди больных нейросенсорной тугоухостью значимое место принадлежит лицам, у которых это заболевание развилось в результате воздействия интенсивного шума, прежде всего производственной природы. Все это создало необходимость рассмотрения общих вопросов профессиональной тугоухости и подходов к их решению, принятых в профпатологии.

1 Физические характеристики шума

Шум это беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков в воздушной среде. В гигиенической практике под шумом понимают любой нежелательный звук или совокупность звуков. Звук колебания частиц воздушной среды, который воспринимается органами слуха человека в направлении их распространения.

Интенсивность звука J , Вт/м² – количество энергии, переносимое звуковой волной за 1 сек. через площадь в 1м², перпендикулярно распространению звуковой волны.

Звуковое давление P , Па - дополнительное давление воздуха, которое возникает при прохождении через него звуковой волны.

Спектр шума - зависимость уровня звукового давления от частоты, различают: дискретные, сплошные, тональные.

По временным характеристикам различают:

- постоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени не более чем на 5 дБ (А) при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера.

- непостоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени более чем на 5 дБ (А) при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера.

В производственном помещении обычно бывают несколько источников шума Низкочастотные до 350 Гц. Среднечастотные от 350 до 800 Гц. Высокочастотные от 800 Гц и выше.

Частота шума: человек: 64 – 23,000 Гц. Для сравнения: собака: 67 – 45,000 Гц, кошка: 45 – 64,000 Гц; летучая мышь: 2,000 – 110,000 Гц; цыпленок: 125 – 2,000 Гц; слон: 16 – 12,000 Гц.

Звуковое восприятие человеком - органы слуха человека обладают неодинаковой чувствительностью к звуковым колебаниям различной частоты. Весь диапазон частот на практике разбит на октавные полосы. Октава – полоса частот с границами. Весь спектр разбит на 8 октавных полос: 45-90; 90-180; 180-360;.... 5600-11200. Среднегеометрические частоты октавных полос: 63, 125, 250....8000.

Звуковой комфорт – 20 дБ. Для сравнения: шум проезжей части улицы – 60 дБ; интенсивное движение – 80 дБ; работа пылесоса – 75-80 дБ; шум в метро 90-100 дБ; концерт – 120 дБ; взлет самолета 145-150 дБ.

Ежедневное воздействие: низкий уровень воздействия - 80 дБ, высокий уровень воздействия - 85 дБ, предельное значение воздействия- 87дБ.

В зависимости воспринимаемости ухом, частоты делятся на тоны до 500 Гц – низкочастотные; от 500-3000 Гц – среднечастотные; от 3000 до 12000 Гц – высокочастотные; свыше 12000Гц – сверхчастотные.

Анализ силы звука – при интенсивности звучания (при действии громких звуков) происходит увеличение числа возбужденных нейронов это связано с тем, что нейроны слухового анализатора отличаются друг от друга по уровню возбудимости. При слабых звуковых раздражениях в реакцию вовлекаются небольшое количество чувствительных нейронов, а при усилении стимулов возбуждается все большее количество дополнительных нейронов. Возбуждение внутренних волосковых клеток возникает при большей силе звукового раздражителя. В зависимости от интенсивности звукового раздражения изменяется соотношение числа возбужденных внутренних и наружных волосковых клеток. Установлено, что величины вызванного шумом временного сдвига порога слуховой чувствительности и постоянной потери слуха совпадают, т.е. величины временного порога в дБА, возникающего в результате 8-часовой экспозиции, почти идентична величине постоянного сдвига порога слуха к концу 10-летнего воздействия. Сдвиг – понятие физиологической нормы, определяется индивидуальными особенностями, строением органов и систем, реактивностью организма (не выходить за рамки физиологической нормы). Так, опасность потери слуха при 10-летней продолжительности воздействия шума у работающих составляет 10% при уровне 90дБ, 29% - при 100 дБ и 55% - при 110 дБ [7,8].

2 Классификация, клиника, диагностика

Патогенез. Шум, являясь общебиологическим раздражителем, может влиять на все органы и системы целостного организма, воздействуя на организм как стресс. Фактор – шум вызывает изменения реактивности ЦНС. Интенсивный шум обуславливает наступление утомления, которое затем переходит в переутомление, ведущее к снижению производственного труда, способствующее повышению как общей, так и профессиональной заболеваемости (рисунок 1).

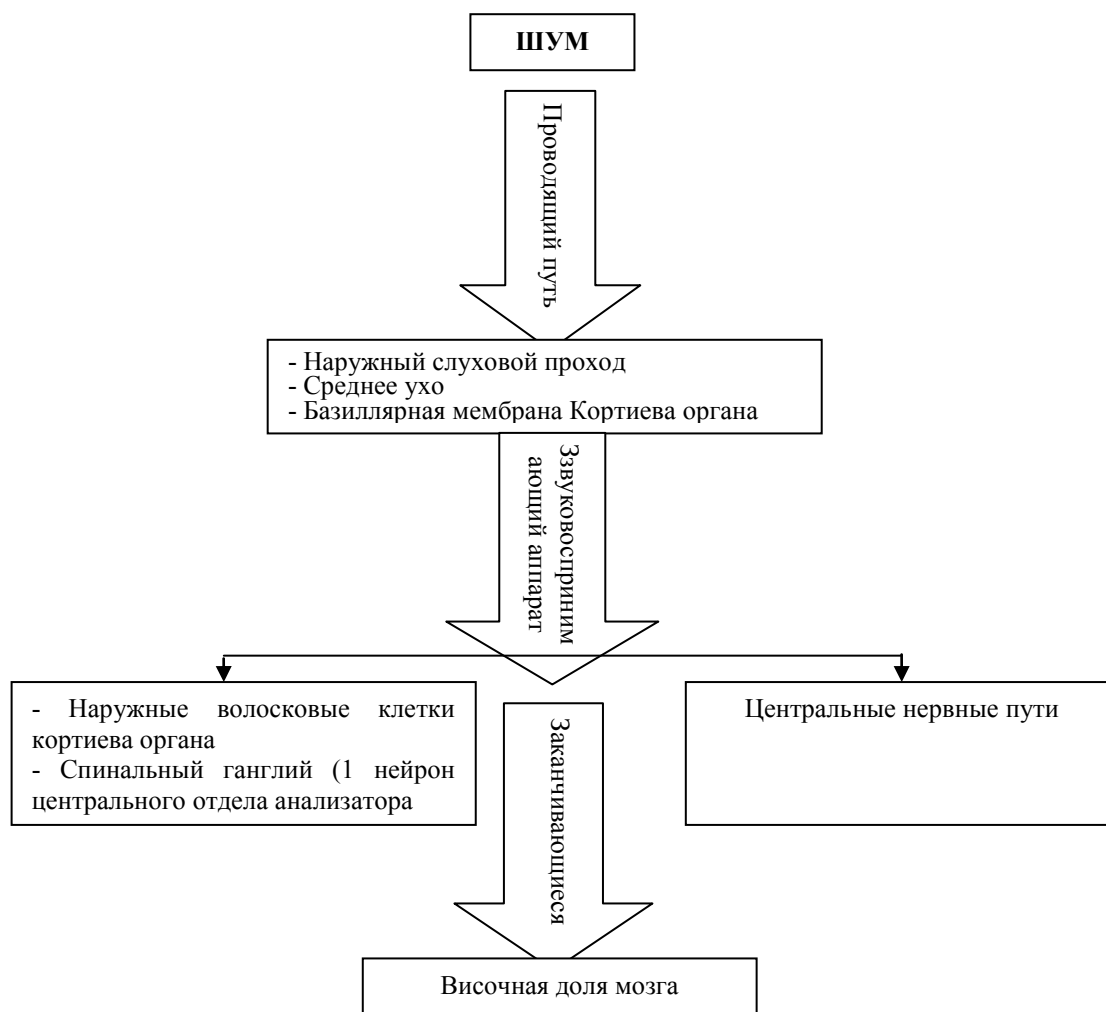


Рисунок 1 – Патогенез действия шума

2.1 Определение

Профессиональная нейросенсорная тугоухость – это нарушения звуковосприятия двухстороннего характера от воздействия длительного производствен-

ного шума, превышающего предельно-допустимые уровни, проявляющееся снижением слуха, шумом в ушах, неразборчивостью речи.

Профессиональная НСТ развивается обычно после более или менее длительного периода работы в шуме. Наиболее критическим является стаж работы 10-14 лет в условиях воздействия интенсивного производственного шума. Физические характеристики шума не снимают вопроса о роли индивидуальных особенностей организма в развитии тугоухости. Имеет значение повышенная чувствительность органа слуха к неблагоприятному воздействию шума у подростков, т.е. в период возрастного формирования звукового анализатора, а также в период возрастной инволюции органа слуха, т.е. формирования пресбиакузиса. Более того, имеются люди, которые отличаются повышенной чувствительностью к шуму, что так же проявляется в ускоренных темпах развития тугоухости.

Государственная программа «Стратегия «Казахстан-2050» ставит перед наукой и здравоохранением страны важную задачу – интеграцию в международное сообщество с конечной целью вхождения в 50 развитых стран мира. В связи с вышеизложенным, необходимо ориентироваться на международные стандарты, что и предложено разработчиками (таблица 1).

Таблица 1 - Классификация для работающих в шуме

Степень тугоухости	Международная*	Новая классификация для работающих в шуме**	
		средние значения слуховых порогов (дБ) на частотах (Гц)	
	500, 1000, 2000, 4000 Гц	500, 1000, 2000, Гц	4000
Пресбиакузис		Средний показатель для мужчин 45-63	
Признаки воздействия шума	-	11-15	26-40
I степень – легкое снижение слуха	26-40	16-25 (стадия А) 26-40 (стадия Б)	41-50 51-60
II степень – умеренное снижение слуха	41-55	41-55	-
III степень значительное снижение слуха	56-70	более 55	65+20
IV (значительно выраженное снижение слуха)	71-90	-	-
Глухота	более 90	более 90	

Примечание - *- международная классификация, ** - МР

Для связи заболевания с профессией органов слуха разной степени выраженности, необходимо учитывать ряд обстоятельств:

А) характер выполняемой работы и условия труда на рабочем месте (санитарно-гигиеническую характеристику условий труда с указанием параметров шума на рабочем месте – почастотную характеристику и эквивалентный уровень);

Б) трудовую деятельность в основной профессии работающего по профессиональному маршруту за все годы работы;

В) результаты исследования ЛОР-органов и функции слуха (данные аудиометрии и других методов исследования слуховой функции);

Г) перенесенные в прошлом заболевания, которые могли привести к снижению слуха как до начала работы в условиях шума, так и в период работы в "шумоопасной" профессии (травмы головы, ушной и семейный анамнез, лечение ототоксическими антибиотиками, шумные занятия в быту, прием алкоголя и др.);

Д) состояние сердечно-сосудистой и нервной систем, принимая во внимание их изменения, обусловленные как общими, так и профессиональными факторами.

При решении вопроса о трудоспособности работников, имеющих различную степень снижения слуховой функции, нередко возникают трудности, которые решаются в каждом случае индивидуально, поскольку довольно часто имеет место воздействие многофакторного комплекса производственных вредностей, вызывающих различные профессиональные заболевания.

2.2 Клиника

Жалобы: а) ухудшение разборчивости речи (особенно в шумной обстановке), слышимость разговорной речи не нарушена в начальной стадии заболевания.

б) на относительно позднее появление шума в ушах, который постепенно становится постоянным и интенсивным.

в) в более поздние сроки (через 8-10 лет работы) снижение слуха, так как орган слуха обладает большой степенью адаптации.

г) по истечении 5-8 лет работы служащие начинают предъявлять жалобы на нарушение сна, раздражительность, периодическую головную боль, могут быть головокружения.

Поражение органа слуха в результате воздействия шума проявляется вначале повышением порога слуха на частотах 12, 14, 16 кГц, затем - 4000 Гц. Это изменение в начальной стадии заболевания практически не отражается на слуховом восприятии речи, поэтому работающие в этот период практически не замечают имеющегося понижения слуха. Однако, при этом могут отмечаться некоторые экстраауральные эффекты, проявляющиеся в том, что нарушается сон, появляется повышенная раздражительность, могут быть головные боли, периодический шум в ушах. Субъективные ощущения понижения слуха наступают по мере прогрессирования снижения слуха в области восприятия звуковых (разговорных) частот - 500, 1000, 2000 Гц, которые обычно развиваются медленно, вначале проявляясь нарушением разборчивости речи, особенно в шумной обстановке. Нарушение

слуха постепенно нарастает с увеличением стажа работы в "шумоопасной" профессии. Таким образом, ранние изменения слуховой функции возможно выявить только с помощью аудиометрии.

С увеличением стажа работы в шуме профессиональная тугоухость при аудиометрическом исследовании характеризуется пологой нисходящей кривой с наибольшим повышением порога слуха на 4000 Гц и постепенным повышением порогов слуха на 2000, 1000, 500 Гц.

При длительном воздействии интенсивного шума развиваются астеновегетативный синдром, вегето-сосудистая дисфункция. В неврологической картине основными жалобами являются головная боль тупого характера, чувство тяжести и шума в голове, появляющиеся к концу рабочей смены или после работы, головокружение при перемене положения тела, появляется раздражительность, снижаются трудоспособность, память и внимание, нарушение ритма сна (сонливость днем, тревожный сон или бессонница в ночное время). Характерна также повышенная потливость, особенно при волнении. У больных наблюдается мелкий тремор пальцев вытянутых рук, тремор век, снижаются сухожильные рефлексы, угнетены глоточный, небный и брюшные рефлексы, отмечается снижение возбудимости вестибулярного аппарата, мышечная слабость, нарушается болевая чувствительность в дистальных отделах конечностей, снижается вибрационная чувствительность, выявляется ряд функциональных и эндокринных расстройств (гипергидроз, стойкий красный дермографизм, похолодание кистей и стоп, угнетение и извращение глазосердечного рефлекса, повышение или угнетение ортоклиностатического рефлекса, усиление функциональной активности щитовидной железы).

Шум может нарушать функцию сердечно-сосудистой системы. В период пребывания в условиях шума наблюдается неустойчивость пульса и артериального давления. После рабочего дня отмечается брадикардия, повышается диастолическое давление, появляются функциональные шумы в сердце. Больные жалуются на сердцебиение, неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний. На электрокардиограмме выявляются изменения, свидетельствующие об экстракардиальных нарушениях: синусовая брадикардия, брадиаритмия, тенденция к замедлению внутрижелудочковой или предсердно-желудочковой проводимости [9,10].

Наблюдается склонность к спазму капилляров конечностей и сосудов глазного дна, а также к повышению периферического сопротивления. Функциональные сдвиги, возникающие в системе кровообращения под влиянием интенсивного шума, со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующим развитию гипертонической болезни.

Кроме вышеперечисленного, работающие в условиях длительного шумового воздействия могут предъявлять жалобы на головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах, раздражительность и т.д. Воздействие шума может вызывать негативные измене-

ния эмоционального состояния человека, вплоть до стрессовых. Следует отметить, что при импульсных и нерегулярных шумах степень воздействия шума повышается.

2.3 Физикальное обследование:

- При отоскопии: при НСТ барабанная перепонка не изменена, имеет обычный цвет и опознавательные признаки. Следует помнить, что воздействие шума в комплексе с вибрацией может вызвать незначительное втяжение барабанной перепонки, иногда инъекцию кровеносных сосудов в области рукоятки молоточка;

- Также необходимо оценить наличие сопутствующей патологии полости носа, т.к. частые риниты, гаймориты, тубоотиты обуславливают наличие кондуктивного компонента при профессиональной НСТ.

2.4 Алгоритм диагностики для первичных пациентов:

- анализ профессионального маршрута, запрос и анализ санитарно-эпидемиологической характеристики условий труда больного;

- осмотр оториноларинголога: жалобы, анамнез заболевания, физикального обследования.

- проведение инструментального обследования – тональная пороговая аудиометрия (2 аудиометрии в Центре с разрывом 1 неделя; 1 – независимая – в поликлиниках города), УЗДГ, рентгенография придаточных пазух в 1 проекции: при подозрении на заболевания носа (синуситы, риниты, смещения носовой перегородки могут стать причиной тубоотита, и в виде кондуктивного компонента выявляться на аудиограмме); рентгенологическое исследование сосцевидных отростков по Шюллеру - по показаниям;

- лечащий врач после полного обследования направляет пациента с предварительным диагнозом «Двухсторонняя нейросенсорная тугоухость» в соответствии с приказом № 440, через портал Бюро госпитализации согласно приказа МЗ РК от 03.08.2010г. №492 в Центр профессиональной патологии.

Критерии исключения диагноза согласно приказу №1032

1) Непрерывный вредный стаж менее 8 лет.

2) Воздействие производственного шума, не превышающего ПДУ(80дб)

3) Одностороннее снижение слуха

Исследование слуха с помощью речи. После выявления жалоб и сбора анамнеза выполняют речевое исследование слуха, определяют восприятие шепотной и разговорной речи.

Пациента ставят на расстоянии 6 м от врача; исследуемое ухо должно быть направлено в сторону врача, а противоположное помощник закрывает, плотно прижимая козелок к отверстию наружного слухового прохода II пальцем, при этом III палец слегка потирает II, что создает шуршащий звук, который заглушает это ухо, исключая переслушивание (рисунок 2).

Обследуемому объясняют, что он должен громко повторять услышанные слова. Чтобы исключить чтение с губ, пациент не должен смотреть в сторону врача. Шепотом, используя воздух, оставшийся в легких после нефорсированного выдоха, врач произносит слова с низкими звуками (номер, нора, море, дерево, трава, окно и др.), затем слова с высокими звуками - дискантные (чаща, уж, щи, заяц и др.). Больные с поражением звукопроводящего аппарата (кондуктивная тугоухость) хуже слышат низкие звуки. Напротив, при нарушении звуковосприятия (нейросенсорная тугоухость) ухудшается слух на высокие звуки. Если обследуемый не слышит с расстояния 6 м, врач сокращает расстояние на 1 м и вновь исследует слух. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока обследуемый не будет слышать все произносимые слова. В норме при исследовании восприятия шепотной речи человек слышит низкие звуки с расстояния не менее 6 м, а высокие - 20 м. Исследование разговорной речи проводят по тем же правилам. Результаты исследования записывают в слуховой паспорт.



Рисунок 2 - Проверка остроты слуха шепотной и разговорной речью

Инструментальные исследования:

Совокупность методов, основанных на использовании электроакустической аппаратуры, обозначается термином «аудиометрия».

Эти методы дают возможность всесторонне оценить остроту слуха, по восприятию отдельных тонов (частот) определить характер и уровень его поражения при различных заболеваниях. Применение электроакустической аппаратуры позволяет дозировать силу звукового раздражителя в общепринятых единицах - децибелах (дБ), проводить исследование слуха у больных с выраженной тугоухостью, использовать диагностические тесты.

Аудиометр является электрическим генератором звуков, позволяющим подавать относительно чистые звуки (тоны) как через воздух, так и через кость.

Клиническим аудиометром исследуют пороги слуха в диапазоне от 125 до 8000 Гц. В настоящее время появились аудиометры, позволяющие исследовать слух в расширенном диапазоне частот - до 18 000-20 000 Гц. С их помощью выполняют аудиометрию в расширенном диапазоне частот до 20 000 Гц по воздуху. Посредством преобразования аттенюатора подаваемый звуковой сигнал можно усиливать до 100-120 дБ при исследовании воздушной и до 60 дБ при исследовании костной проводимости. Громкость регулируется обычно ступенями по 5 дБ, в некоторых аудиометрах - более дробными ступенями, начиная с 1 дБ.

С психофизиологической точки зрения разнообразные аудиометрические методы делят на *субъективные и объективные*.

Субъективные аудиометрические методики находят наиболее широкое применение в клинической практике. Они базируются на субъективных ощущениях больного и на сознательной, зависящей от его воли, ответной реакции. Объективная, или рефлекторная, аудиометрия основывается на рефлекторных безусловных и условных ответных реакциях обследуемого, возникающих в организме при звуковом воздействии и не зависящих от его воли.

С учетом того, каким раздражителем пользуются при исследовании звукового анализатора, различают такие субъективные методы, как *тональная пороговая и надпороговая аудиометрия, метод исследования слуховой чувствительности к ультразвуку, речевая аудиометрия*.

Тональная аудиометрия бывает пороговая и надпороговая.

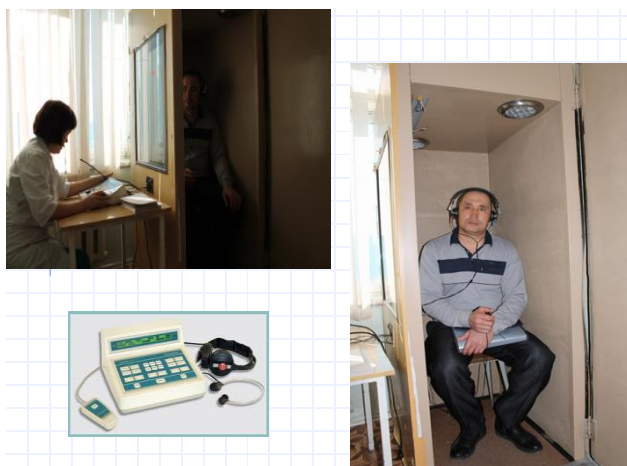


Рисунок 3 - Проведение аудиометрических исследований в Национальном центре

Тональную пороговую аудиометрию (рисунок 3) выполняют с целью определения порогов восприятия звуков различных частот при воздушном и костном проведении. Посредством воздушного и костного телефонов определяют пороговую чувствительность органа слуха к восприятию звуков различных частот. Ре-

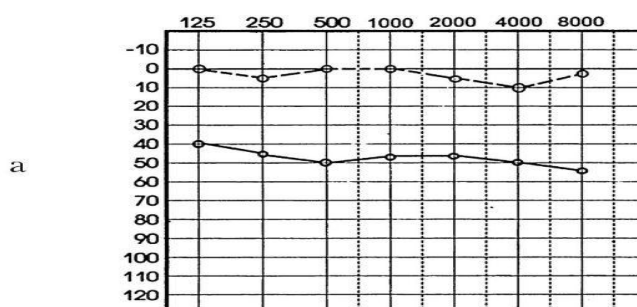
зультаты исследования заносятся на специальную бланк-сетку, получившую название «аудиограмма».

Аудиограмма является графическим изображением порогового слуха. Аудиометр сконструирован так, что он показывает потерю слуха в децибелах по сравнению с нормой. Нормальные пороги слуха для звуков всех частот как по воздушной, так и костной проводимости отмечены нулевой линией. Таким образом, тональная пороговая аудиограмма прежде всего дает возможность определить остроту слуха. По характеру пороговых кривых воздушной и костной проводимости и их взаимосвязи можно получить и качественную характеристику слуха больного, т.е. установить, имеется ли нарушение звукопроводения, звуковосприятия или смешанное (комбинированное) поражение.

При нарушении звукопроводения на аудиограмме отмечается повышение порогов слуха по воздушной проводимости преимущественно в диапазоне низких и средних частот и в меньшей степени - высоких. Слуховые пороги по костной проводимости сохраняются близкими к норме, между пороговыми кривыми костной и воздушной проводимости имеется значительный так называемый костно-воздушный разрыв (резерв улитки), (рисунок 4а) При нарушении звуковосприятия воздушная и костная проводимости страдают в одинаковой степени, костно-воздушный разрыв практически отсутствует. В начальных стадиях страдает преимущественно восприятие высоких тонов, а в дальнейшем это нарушение проявляется на всех частотах; отмечаются обрывы пороговых кривых, т.е. отсутствие восприятия на те или иные частоты (рисунок 4б).

Смешанная, или комбинированная, тугоухость характеризуется наличием на аудиограмме признаков нарушения звукопроводения и звуковосприятия, но между ними сохраняется костно-воздушный разрыв (рисунок 4в) [11-14].

Тональная пороговая аудиометрия позволяет определить поражение звукопроводящего или звуковоспринимающего отделов слухового анализатора лишь в самом общем виде, без более конкретной локализации. Уточнение формы тугоухости производится с помощью дополнительных методов: *надпороговой, речевой и шумовой аудиометрии*.



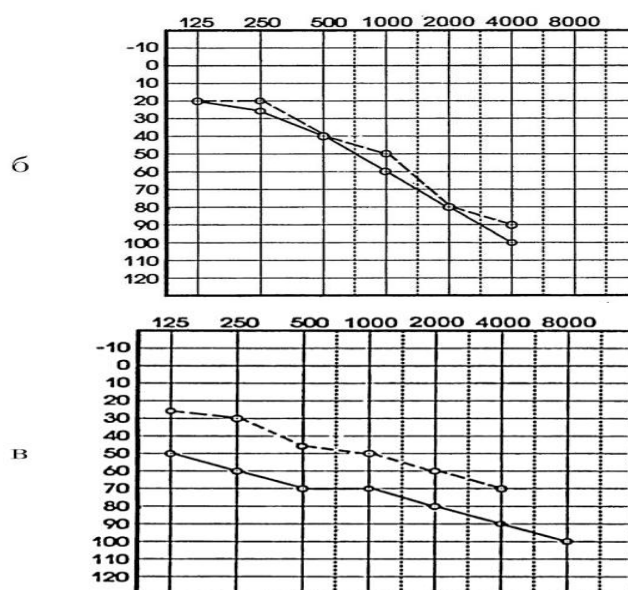


Рисунок 4 - Аудиограмма при нарушении звукопроводения: а - кондуктивная форма тугоухости; б - нейросенсорная форма тугоухости; в - смешанная форма тугоухости

Тональная надпороговая аудиометрия. Предназначена для выявления феномена ускоренного нарастания громкости (ФУНГ - в отечественной литературе, феномен рекрутирования, recruitment phenomenon - в иностранной литературе).

Наличие этого феномена обычно свидетельствует о поражении рецепторных клеток спирального органа, т.е. о внутриулитковом (кохлеарном) поражении слухового анализатора.

У пациента с понижением остроты слуха развивается повышенная чувствительность к громким (надпороговым) звукам. Он отмечает неприятные ощущения в больном ухе, если с ним громко разговаривают или резко усиливают голос. Заподозрить наличие ФУНГ можно при клиническом обследовании. О нем свидетельствуют жалобы больного на непереносимость громких звуков, особенно больным ухом, наличие диссоциации между восприятием шепотной и разговорной речи. Шепотную речь больной совсем не воспринимает или воспринимает у раковины, тогда как разговорную слышит на расстоянии более 2 м.

При проведении опыта Вебера возникает смена или внезапное исчезновение латерализации звука, при камертональном исследовании внезапно прекращается слышимость камертона при медленном отдалении его от больного уха.

Методы надпороговой аудиометрии (их более 30) позволяют прямо или косвенно выявлять ФУНГ. Наиболее распространенными среди них являются классические методы:

- по Люшера - определение дифференциального порога восприятия интенсивности звука;

- по Фоулеру - выравнивание громкости (при односторонней тугоухости);
- индекс малых приростов интенсивности (ИМПИ, чаще обозначаемый как SISI-тест).

В норме дифференциальный порог интенсивности звука равен 0,8-1 дБ, о наличии ФУНГ свидетельствует его уменьшение ниже 0,7 дБ. Исследование слуховой чувствительности к ультразвуку. В норме человек воспринимает ультразвук при костном проведении в диапазоне частот до 20 кГц и более. Если тугоухость не связана с поражением улитки (невринома VIII черепно-мозгового нерва, опухоли мозга и др.), восприятие ультразвука сохраняется таким же, как в норме. При поражении улитки повышается порог восприятия ультразвука.

Речевая аудиометрия в отличие от тональной позволяет определить социальную пригодность слуха у данного больного. Метод является особенно ценным в диагностике центральных поражений слуха.

Речевая аудиометрия основана на определении порогов разборчивости речи. Под разборчивостью понимают величину, определяемую как отношение числа правильно понятых слов к общему числу прослушанных, выражают ее в процентах. Так, если из 10 представленных на прослушивание слов больной правильно разобрал все 10, это будет 100% разборчивость, если правильно разобрал 8, 5 или 2 слова, это будет соответственно 80, 50 или 20% разборчивости.

Исследование проводят в звукоизолированном помещении. Результаты исследования записывают на специальных бланках в виде кривых разборчивости речи, при этом на оси абсцисс отмечают интенсивность речи, а на оси ординат – процент правильных ответов. Кривые разборчивости отличны при различных формах тугоухости, что имеет дифференциально-диагностическое значение.

2.5. Дополнительные методы исследования (по показаниям)

Простыми ориентировочными методами дифференциальной диагностики поражения звуковоспринимающего и звукопроводящего отделов слуха являются методы исследования костного и воздушного звукопроведения камертоном С₁₂₈ (рисунок 5) к которым относят:



Рисунок 5 – Камертон С₁₂₈

Опыт Вебера. При нормальном слухе звук передается одинаково на оба уха или воспринимается в средней части головы. В случае поражения одностороннего-звукопроводящей системы, звук воспринимается пораженным ухом, а при одностороннем поражении звуковоспринимающего аппарата – здоровым ухом (рисунок 6).



Рисунок 6 – Опыт Вебера

Опыт Ринне. Проводится путем сравнения воздушной и костной проводимости. Результат опыта считается отрицательным, если длительность звучания камертона через кость больше (ножки звучащего камертона находится на сосцевидном отростке), чем через воздух (звучащий камертон держится у слухового аппарата) и указывает на поражение звукопроводящей системы. Обратные результаты исследования считаются положительными и указывают на поражение звуковоспринимающего аппарата (рисунок 7).



Рисунок 7- Опыт Ринне

Опыт Швабаха. Исследуется костная проводимость (при расположении камертона на темени или на сосцевидном отростке). Укорочение времени звуча-

ния камертона через кость считается признаком поражения звуковоспринимающего аппарата, а удлинение этого времени расценивается как признак звукопроводящей системы (рисунок 8).



Рисунок 8 - Опыт Швабаха

В качестве дополнительных методов диагностики органов слуха по показаниям можно применять следующие методы диагностики.

Вестибулометрия – исследование, включающее ряд тестов, проводимых для определения функционального состояния и уровня поражения вестибулярного анализатора.

Одним из показаний к *проведению вестибулометрии* являются:

Повторяющиеся приступы головокружения, возможно, сопровождающиеся шумом в ушах, снижением слуха.



Рисунок 9 - Проведение вестибулометрии

Самостоятельно или в комплексе с другими исследованиями вестибулометрия является крайне важным и информативным исследованием при диагностике таких заболеваний, как:

- вестибулярный нейронит и лабиринтит;

- болезнь Меньера;
- двухсторонняя вестибулярная недостаточность.

Особенности анатомии и физиологии вестибулярного анализатора таковы, что информацию о состоянии системы равновесия можно получить, исследуя движения глазных яблок пациента.

В процессе проведения вестибулометрии пациента просят следить глазами за движущейся мишенью, при этом оцениваются точность движений глаз, скорость реакции и ряд других параметров; проводятся позиционные тесты, заключающиеся в выполнении серии последовательных перемещений головы и тела пациента на кушетке. И, наконец, последним этапом является проведение калорической пробы. При этом слуховые проходы лежащего пациента поочередно орошают холодной и горячей водой. Каждое орошение в норме вызывает кратковременное (около 1 мин) головокружение и появление специфических движений глаз – нистагма. Параметры калорического нистагма – один из наиболее информативных показателей состояния вестибулярного анализатора. Длительность исследования 1 – 1,5 часа.

Акустическая импедансометрия – это комплекс диагностических процедур, которые проводят для оценки состояния среднего уха, отвечающего за передачу звуковых воздушных колебаний. Анатомия уха устроена так, что существующий слуховой рефлекс играет роль защитного механизма: под воздействием сильных звуковых колебаний напрягаются мышцы барабанной полости, деформируется цепь слуховых косточек и барабанной перепонки и возникает сопротивление колебаниям звука, защищающее чувствительные волосковые клетки. Импедансометрия дает возможность проверить степень этого сопротивления. Основанная на акустической стимуляции среднего уха импедансометрия позволяет объективно оценить состояние барабанной перепонки, слуховых труб и косточек, давления в среднем ухе, выяснить, если в полости среднего уха рубцы или жидкость. Кроме этого, импедансометрия уха дает возможность зафиксировать сокращение слуховых мышц и оценить порог акустического рефлекса, в т.ч. порога дискомфорта, дифференцировать заболевания внутреннего и среднего уха: отит, тубоотит, отосклероз, подтвердить или опровергнуть заболевание слухового нерва.

Методы импедансометрии. Импедансометрия уха включает в себя тимпанометрию и исследование слухового рефлекса.

Под тимпанометрией подразумевается проверка подвижности барабанной перепонки под давлением воздуха в слуховом наружном проходе. Назначают тимпанометрию при заболеваниях аденоид, патологиях барабанной перепонки и слуховых труб, болезнях среднего уха, ухудшении слуха, после перенесенного отита. Проводит тимпанометрию врач аудиолог после осмотра ушей, удаления серных масс (при необходимости) и разъяснения пациенту сути теста. Врач вставляет в слуховой проход небольшой резиновый зонд и включает прибор – импедансометр, который с помощью специального насоса меняет давление в ухе и застав-

ляет двигаться барабанную перепонку. Давление в слуховом проходе измеряется с помощью небольшого микрофона, соединенного с введенным в ухо зондом. Процедура безболезненна, пациент ощущает такое же давление в ухе, как при подъеме в горы или во время авиаперелета, и слышит писк. Во время акустического теста нельзя жевать, двигаться и разговаривать. Длится тимпанометрия всего 5-10 минут, результаты врач аудиолог для анализа состояния пациента получает мгновенно.

Второй метод – изучение слухового рефлекса, основан на подаче в ухо громкого звукового стимула. Звук подается непосредственно в слуховой проход, через наушник, микронаушник или зонд. Стимул проходит через среднее ухо, доходит до улитки. Отсюда информация об интенсивности и частоте звука передается в ствол мозга через восьмой нерв, где определяется достаточность интенсивности звукового стимула для рефлекторного ответа. При достаточной интенсивности происходит двухсторонний рефлекторный ответ: импульс проходит по седьмому нерву с двух сторон к мышцам стремени и вызывает их сокращение. Звуковой стимул для исследования рефлекса равен 85 дБ в одно ухо. Если рефлекторного ответа нет, уровень громкости повышают постепенно, по 10 дБ пока не произойдет рефлекторный ответ – мышцы стремени сократятся на 0,05 см.

Акустическую импедансометрию используют не только для диагностики заболеваний ушей и патологий слуха, но и для подбора слухового аппарата, проведения кохлеарной имплантации.

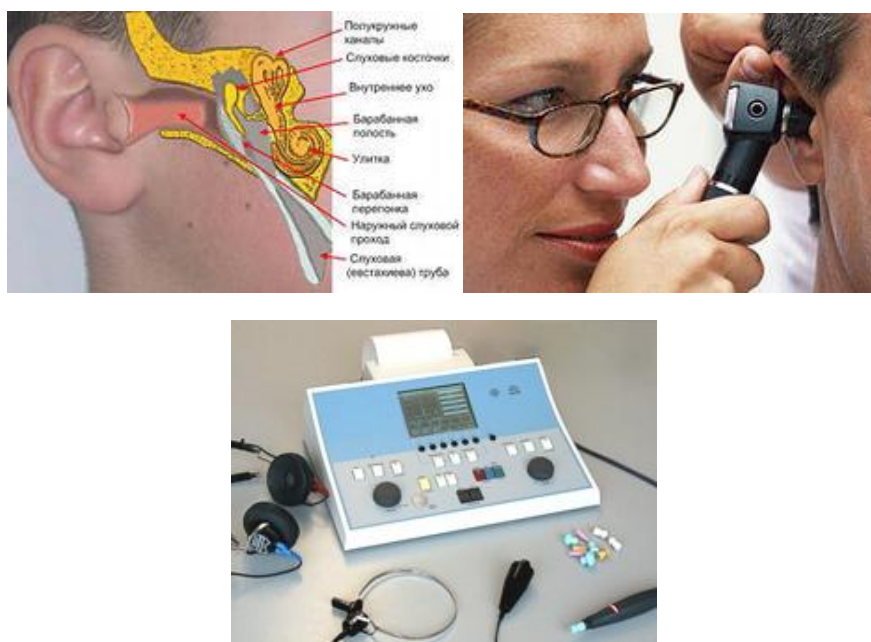


Рисунок 10 - Проведение акустической импедансометрии

Отоакустическая эмиссия: исследование нормы слуха. Отоакустическая эмиссия сегодня приходится наиболее безболезненным, безопасным и точным методом для обнаружения пороков восприятия акустических данных. Отоакустическая эмиссия является основным способом диагностики слуха у маленьких детей с нарушением слуха. Врачами ценится простота и отсутствие болевых ощущений в течение операции.

Сушность метода. Отоакустическая (ОЭ) эмиссия выступает в роли акустического ответа, который является отражением естественной работы рецептора, отвечающего за слуховую активность. Это очень слабые по частоте колебания звука, которые генерирует улитка. Данные колебания можно зарегистрировать во внешнем слуховом проходе благодаря микрофону высокой чувствительности.

Таковые колебания рассматриваются как результат деятельных автоматических процессов, которые проходят в кортиевом органе, а точнее - в наружных волосковых клетках.

Разделяют вызванную и спонтанную отоакустическую эмиссию.

Спонтанная ОЭ может быть выявлена во внешнем слуховом проходе у человека в отсутствие акустического воздействия.

Вызванная ОЭ, наоборот, отмечается при звуковой стимуляции, а также под-разделяется на несколько групп [15,16].

Методика исследования. Во внешний слуховой проход заводят зонд, внутри корпуса располагаются миниатюрные микрофон и телефон. Если предметом исследования является вызванная отоакустическая эмиссия, то в слуховой проход начинают подавать акустические щелчки высокой частоты.

Наиболее распространенная классификация.

Спонтанная ОАЕ (SOAE - spontaneous otoacoustic emissions). Данный тип может быть зарегистрирован без стимуляции.

Вызванная ОАЕ: 1. Задержанная ОАЕ (ТЕОАЕ - transiently evoked otoacoustic emissions) - регистрируется после короткого акустического стимула.

2. Стимул-частотная ОАЕ (SFOAE - stimulusfrequency otoacoustic emissions) - регистрируется при стимуляции единичным тональным акустическим стимулом.

3. ОАЕ на частоте продукта искажения (DPOAE - distortion-product otoacoustic emissions) - регистрируется при стимуляции двумя чистыми тонами.

Спонтанная ОАЕ (SOAE) регистрируется без акустической стимуляции. Она определяется у 40-50% нормально слышащих людей, очень варьирует по частоте и количеству пиков в различных ушах. Имеются сообщения о применении спонтанной отоакустической эмиссии для регистрации объективного шума кохлеарного происхождения [17].

При регистрации ТЕОАЕ, в качестве стимула могут быть использованы щелчки, а также тональные посылы. Интенсивность стимула варьирует от 30 до 80 дБ УЗД. Частотный спектр ТЕОАЕ индивидуален, но, как правило, на фоне широкого спектра ответа по всем частотам имеется несколько доминантных пи-

ков. Отоакустическая эмиссия на частоте продукта искажения регистрируется при подаче двух тональных посылов с различными частотами f_1 и f_2 , при этом у человека наиболее приемлемой является составляющая $2f_1 - f_2$ как обладающая наибольшей амплитудой. Меняя соотношение частот стимулирующих тонов, можно получить информацию о сохранности функции волосковых клеток любого участка базальной мембраны улитки [15-18].

2.6 Дифференциальная диагностика

Важное значение имеет то, где возникает шум: в ушах или голове больно-го. Шум в ушах у большинства больных имеет определенные отличия в зависимости от этиологии заболевания. При хронической НСТ от воздействия шума субъективный шум чаще носит низкочастотный характер и напоминает шум работающих агрегатов, локализуется в обоих ушах и голове, появляется сравнительно поздно по сравнению с ранними повышениями слуховых порогов. Субъективный шум при НСТ другой этиологии (инфекционный, травматический, ототоксический и др.) чаще носит характер, локализуется в хуже слышащем ухе, появляется одновременно с развитием тугоухости или даже предшествует ей. При дифференциальной диагностике с тугоухостью, вызванной хроническим гнойным отитом и его последствиями, следует учитывать наличие характерной отоскопической картины, наличие гноетечения из ушей (таблица 2).

Таблица 2 - Дифференциальная диагностика

Наименование	НСТ	Неврит инфекционной, травматической, токсической этиологии	Шейный остеохондроз, синдром позвоночной артерии, синдром вертебробазилярно й недостаточности	Болезнь Меньера	Отосклероз
1	2	3	4	5	6
Поражение слуха	Двух- сторон нее	Одно- стороннее или двустороннее	Одно- или Двухстороннее	Одностор оннее	Одностороннее
Начало заболева- ния	Постеп енное	Острое	Постепенное	Внезапно е, приступо образное, чаще у женщин	Постепенное, чаще у лиц молодого возраста, женщин
Причина	Произв одствен ный шум	Грипп, нейроинфекц ия, менингит, контузия,	Компрессия позвоночного сплетения и артерии в	Врожденн ая неполноц енность	Наследствен- ное заболевание костного

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
		применение ототоксических лекарственных веществ	позвоночном канале, атеросклероз сосудов головного мозга	кохлео вестибулярного аппарата.	лабиринта внутреннего уха
Опыт Вебера	По звуковоспринимающему типу оба уха	По звуковоспринимающему типу оба или одно ухо	По звуковоспринимающему типу одно ухо или оба уха	поражение звуковоспринимающего аппарата – звук иррадирует в здоровое ухо	Поражение звукопроводящего аппарата звук воспринимается пораженным ухом; при поражении звуковоспринимающего аппарата-здоровым ухом
Аудиограмма	Речевая зона не нарушена. Нарушение восприятия высоких частот (4000-8000 Гц), ФУНГ+	Одновременно по всему диапазону частот, любой степени выраженности, вплоть до глухоты	Одновременно по всему диапазону частот	Нисходящий тип кривой. Феномен ускоренного нарастания громкости звука +	В начальной стадии - кондуктивная тугоухость, при прогрессировании процесса - смешанная тугоухость.

3 Критерии оценки слуха у рабочих «шумовых» профессии

Оценка степени снижения слуха производят с учетом показателей аудиометрического исследования. Полученные данные необходимы при решении вопросов экспертизы трудоспособности, а также при динамическом наблюдении за состоянием слуха. Существует три метода аудиометрических исследований.

Метод 1. Определение потерь слуха в дБ на частотах 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 и 8000 Гц при воздушном и костном проведении звука отдельно для обеих ушей.

Применяется при экспертизе трудоспособности в медучреждениях имеющих право проводить экспертизу.

Метод 2. Определение потери слуха (в дБ) на частотах 500, 1000, 2000 и 4000Гц при воздушном проведении звука отдельно для обоих ушей

Применяется при предварительных и периодических медосмотрах.

Метод 3. Определение потерь слуха (в дБ) на частотах 1000 и 4000Гц при воздушном проведении звука отдельно для обоих ушей.

Применяется для ориентировочного выявления начальных шумовых воздействий на орган слуха в медицинских учреждениях, обслуживающие шумные производства.

4 Экспертиза трудоспособности

Одним из методов профилактики является раннее выявление лиц с профессиональной тугоухостью и научно обоснованное решение вопросов экспертизы их трудоспособности. Экспертные решения принимаются на основании классификации, критериев оценки слуха (таблица 1).

При установлении кохлеарного неврита с легкой степенью снижения слуха (I степень) рабочий по состоянию слуха может быть трудоспособен в своей профессии, если при последующем ежегодном динамическом аудиометрическом исследовании слуха пороги слуха остаются стабильными. Если при динамическом наблюдении со стороны слуха отмечается тенденция к повышению порогов слуха, то потерю слуха следует оценивать по II степени.

При установлении кохлеарного неврита с умеренной степенью снижения слуха вопрос о трудоспособности решается двояко. Если II степень тугоухости развилась у больного в первые 5 лет работы в шуме, такой рабочий по профессиональному заболеванию направляется в МСЭК для определения III группы инвалидности сроком на 1 год. Данный контингент составляют малостажированные рабочие, входящие в 5% шумонеустойчивых лиц. После проведенного лечения, переквалификации и рационального трудоустройства инвалидность с них снимается.

Если II степень тугоухости развилась у высокостажированного рабочего, то при отсутствии прогрессирования в состоянии слуха рабочий остается трудоспособным в своей профессии при динамическом наблюдении за состоянием слуха с проведением аудиометрических исследований 2 раза в год. При наличии у такого рабочего выраженной сопутствующей общесоматической патологии (артериальной гипертензии II стадии, ишемической болезни сердца, язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки и пр.) он может быть признан нетрудоспособным в своей профессии по совокупности профессионального и общего заболеваний.

Вопрос трудоспособности этой категории больных решается индивидуально с учетом конкретных данных санитарно-гигиенических характеристик условий

труда, где, помимо воздействия шума, необходимо учитывать тяжесть и напряженность труда, сменность и другие факторы.

При кохлеарном неврите со значительной степенью снижения слуха (III степень) дальнейшая работа в условиях интенсивного шума противопоказана.

5 Профилактика неблагоприятного действия шума

Рекомендации по ограничению неблагоприятного действия шума строятся исходя из конкретных условий: величины превышения ПДУ, характера спектра шума, источника его излучения.

Борьба с вредным воздействием шумов проводится по трем направлениям: во-первых, это уменьшение параметров шумового фактора в источнике образования технологическими, конструктивными и эксплуатационными мероприятиями; во-вторых, снижение интенсивности шумов по пути распространения средствами звукоизоляции или звукопоглощения и, в-третьих, уменьшение вредного воздействия этого фактора на организм с помощью индивидуальной защиты рабочего или изменения его режима труда, а также совершенствования средств медико-биологической профилактики и медобслуживания.

6 Технические и организационно-технические мероприятия

1. Наиболее эффективным средством снижения шума является замена шумных технологических операций на малошумные или полностью бесшумные.

2. Большое значение имеет снижение шума в источнике образования. Снижение шума в источнике осуществляется за счет применения гигиенически рациональных технологических процессов и конструкций, использования эффективных материалов (рациональное размещение машин и оборудования, возможности звукоизолирующей отделки машин и оборудования, устройства звукоизолирующих конструкций, ограничивающих распространение шума на рабочие места, улучшение конструкции машин, изменение технологического процесса).

3. Средства, снижающие шум в источнике его возникновения в зависимости от характера шумообразования подразделяются на средства, снижающие шум механического происхождения, аэродинамического и гидродинамического происхождения, электромагнитного происхождения.

4. Снижение шума на пути его распространения достигается акустическими средствами (звукоизоляция оборудования и инструментов с помощью глушителей, резонаторов, кожухов, ограждающих конструкций, звукопоглощение, виброизоляция, вибропоглощение), архитектурно-планировочными решениями (рациональные акустические решения планировок зданий, генеральных планов объектов; рациональное размещение технологического оборудования, машин, механизмов; рациональное размещение рабочих мест; рациональное акустическое планирование зон и режима движения транспортных потоков и средств), организационно-техническими мероприятиями (применение малошумных технологичес-

ких процессов: изменение технологии производства, способа обработки, транспортировки материалов и др.; оснащение шумных машин средствами дистанционного и автоматического контроля, применение малошумных машин и их сборочных единиц, совершенствование технологии ремонта и обслуживания машин и др.).

5. К мерам, позволяющим создать малошумные узлы, можно отнести усовершенствование конструкции или схемы установки, производящей шум; изменение режима работы конструкции или установки, производящей шум; оборудование источника шума дополнительными звукоизолирующими устройствами или ограждением, расположенными по возможности ближе к источнику (в пределах его ближнего поля); замена возвратно-поступательного движения вращательным; замена зубчатых передач клиноременными и т.д.; применение оптимальных конструктивных форм деталей для их безударного взаимодействия или плавного обтекания их газовоздушными потоками; изменение массы или жесткости детали во избежание резонансных явлений и для уменьшения амплитуд колебаний; использование менее "звучных" материалов, таких как текстолит, капрон, других пластических масс; использование прокладочных материалов, затрудняющих передачу колебаний от одной детали к другой.

Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины (например, коробку передач) или весь агрегат в целом. Кожухи из листового металла с внутренней облицовкой звукопоглощающим материалом могут снижать шум на 20-30 дБ. Увеличение звукоизоляции кожуха достигается за счет нанесения на его поверхность вибродемпфирующей мастики, обеспечивающей снижение вибрации кожуха на резонансных частотах и быстрое затухание звуковых волн.

6. Для ослабления шума, создаваемого компрессорами, вентиляционными установками, системами пневмотранспорта и др., применяются глушители активного и реактивного типа. Наиболее шумное оборудование размещают в звукоизолирующих камерах. При больших габаритах машин или значительной зоне обслуживания необходимо оборудовать специальные кабины для операторов. Акустическая отделка помещений с шумным оборудованием может обеспечить снижение шума в зоне отраженного звукового поля на 10-12 дБ и в зоне прямого звука на 4-5 дБ в октавных полосах частот. Применение звукопоглощающих облицовок для потолка и стен приводит к изменению спектра шума в сторону более низких частот, что даже при относительно небольшом снижении уровня существенно улучшает условия труда.

7. В случаях, когда все возможные меры по уменьшению шума в источнике их образования приняты, следует использовать способы снижения шума по пути его распространения. Для этих целей применяют звукоизолирующие устройства (капоты, кожухи, помещения-боксы, экранирование источника) и звукопоглощающие облицовки. Если причиной шума является вибрация, то применяют виб-

роизолирующие и вибропоглощающие устройства.

8. В многоэтажных промышленных зданиях особенно важна защита помещений от структурного шума (распространяется по конструкциям здания). Его источником может быть производственное оборудование, которое имеет жесткую связь с ограждающими конструкциями. Ослабление передачи структурного шума достигается виброизоляцией и вибропоглощением. Хорошей защитой от ударного шума в зданиях является устройство «плавающих полов». Архитектурно-планировочные решения во многих случаях предопределяют акустический режим производственных помещений, облегчая или затрудняя решение задач по их акустическому благоустройству. Шумовой режим производственных помещений обусловлен размерами и формой, плотностью и видами расстановки машин и оборудования, наличием звукопоглощающего фона и т.д. планировочные мероприятия должны быть направлены на локализацию звука и уменьшение его распространения. Шумовые помещения по возможности следует группировать в одной зоне здания, примыкающей к складским и вспомогательным помещениям и отделять коридорами или подсобными помещениями.

9. Учитывая, что с помощью технических средств не всегда удастся снижать уровни шума на рабочих местах до нормативных значений, необходимо применять средства коллективной и индивидуальной защиты органа слуха от шума.

10. Методы и средства коллективной защиты в зависимости от способа реализации подразделяются на строительно-акустические, архитектурно-планировочные, организационно - технические и включают изменение направленности излучения шума; снижение звуковой мощности источника шума (достигается снижением вибрации); рациональную планировку предприятий и производственных помещений; акустическую обработку помещений (звукопоглощающими материалами); применение звукоизоляции (установка кожухов, экранов, кабинок, перегородок между источником шума и рабочим местом) и глушителей шума.

11. В случаях, когда технические способы борьбы с шумом не обеспечивают нормативных требований, по технологии производства или режиму работы необходимо временное непродолжительное пребывание в условиях интенсивных шумов невозможно или нецелесообразно применение технических средств и способов защиты от шума, необходимо применение средств индивидуальной защиты (СИЗ), к которым относятся противошумы (беруши, наушники, вкладыши, шлемы и каски), и внедрение мероприятий по защите временем. Например, ушные вкладыши позволяют снизить уровень звукового давления на 10-15 дБ, наушники – до 38 дБ. Эффективность средств индивидуальной защиты может быть обеспечена правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями и эксплуатации. Наиболее эффективны СИЗ, как правило, в области высоких частот (рисунки 11).

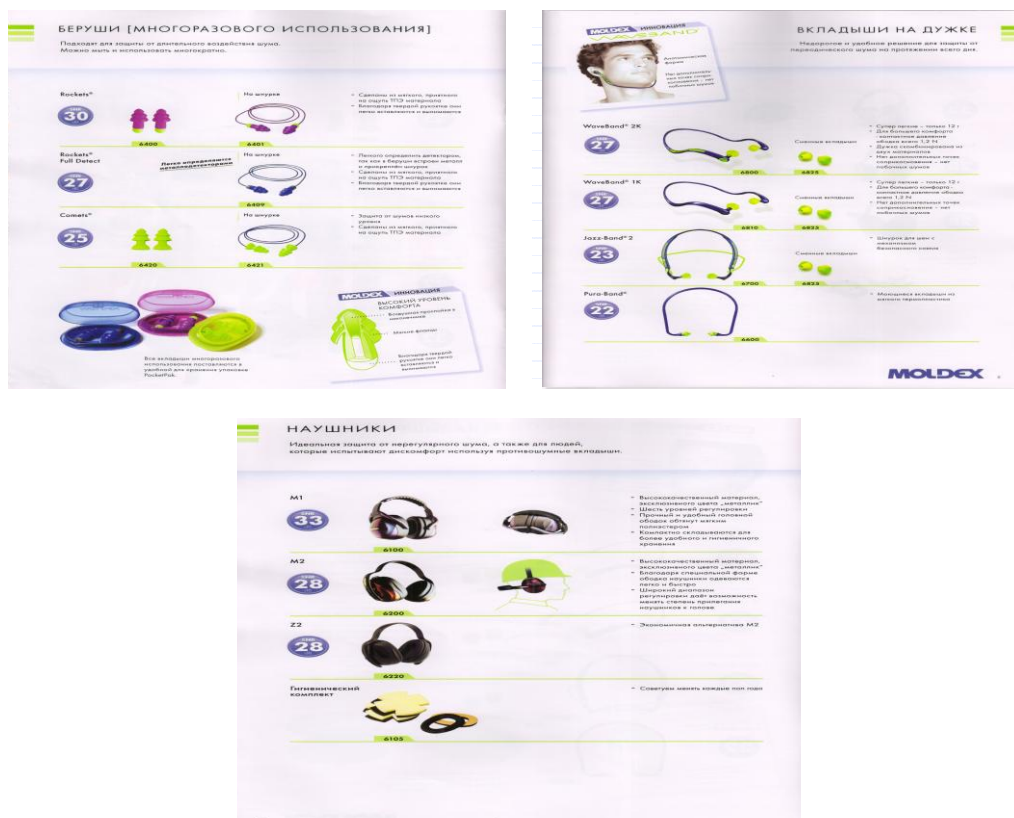


Рисунок 11- Средства индивидуальной защиты от шума

12.Используемое на предприятиях оборудование, генерирующее шум, должно соответствовать гигиеническим требованиям.

13.На производственное оборудование, генерирующее шум, должны выдаваться сертификат безопасности и технические паспорта, в которых указываются шумовые характеристики оборудования и соответствие требованиям безопасности.

14.При анализе и оценке условий труда работающих в условиях воздействия шума следует обращать внимание на следующее:

- износенность оборудования;
- состояние крепления отдельных узлов друг к другу и оборудования в целом к фундаменту, полу или ограждающим конструкциям зданий;
- состояние балансировки движущихся деталей агрегата;
- наличие звукоизоляции оборудования и рабочих мест;
- наличие и состояние звукоизоляции ограждающих конструкций здания;
- наличие и эффективность звукопоглощающих конструкций;
- состояние средств глушения при наличии выхлопа газовых или воздушных струй;

- наличие и техническое состояние глушителей шума в системах вентиляции

ции и кондиционирования воздуха;

- наличие и эффективность используемых смазочных веществ в местах трения и соударения деталей.

7 Санитарно-гигиенические мероприятия

Одним из наиболее эффективных способов снижения шумовой экспозиции является введение перерывов, т.е. рационализация режимов труда в условиях воздействия интенсивного шума. Длительность дополнительных регламентированных перерывов должна устанавливаться с учетом уровня шума, его спектра и средств индивидуальной защиты.

Для групп работников, где по условиям техники безопасности не допускается использование противошумов (прослушивание сигналов и т.п.) учитывается только уровень шума и его спектр (таблица 3).

Таблица 3 - Рекомендуемая длительность регламентированных дополнительных перерывов в условиях воздействия шума, мин

Уровни звука и эквив. уровни звука, дБ, дБ _{экв}	Частотная характеристика шума	Работа без противошумов		Работа с противошумами	
		до обеденного перерыва	после обеденного перерыва	до обеденного перерыва	после обеденного перерыва
До 95	низкочастотный	10	10	5	5
	среднечастотный	10	10	10	10
	высокочастотный	15	15	10	10
До 105	низкочастотный	15	15	10	10
	среднечастотный	15	15	10	10
	высокочастотный	20	20	10	10
До 115	низкочастотный	20	20	10	10
	среднечастотный	20	20	10	10
	высокочастотный	25	25	15	15
До 125	низкочастотный	25	25	15	15
	среднечастотный	25	25	15	15
	высокочастотный	30	30	20	20

Следует отметить, что длительность перерыва в случае воздействия импульсного шума должна быть такой же, как для постоянного шума с уровнем на 10 дБ выше импульсного. Например, для импульсного шума 105 дБ, длительность перерывов должна быть такой же, как при постоянном шуме в 115 дБ.

Отдых в период регламентированных перерывов следует проводить в специально оборудованных помещениях. Во время обеденного перерыва работаю-

щие при воздействии повышенных уровней шума также должны находиться в оптимальных акустических условиях (при уровне звука не выше 50 дБ).

8 Лечебно-профилактические мероприятия

1. Среди мер медицинской профилактики неблагоприятного воздействия шума центральное место занимают медицинские осмотры (предварительные и периодические), основная цель которых заключается в определении соответствия состояния здоровья освидетельствуемого поручаемой ему работе, обеспечении динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, что важно для своевременной диагностики начальных признаков профессиональных заболеваний, выявления общих заболеваний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, своевременного проведения профилактических и реабилитационных мероприятий [28].

2. Предварительные при приеме на работу и периодические медицинские осмотры должны проводиться в соответствии с Приказом и. о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 24 февраля 2015 года №128 «Об утверждении Правил проведения обязательных медицинских осмотров».

3. В соответствии с приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №175 все лица, работающие в условиях воздействия производственного шума, должны проходить периодический медицинский осмотр 1 раз в год. Перечень врачей-специалистов, участвующих в медосмотре, необходимые лабораторные и функциональные исследования также определены данным приказом.

4. Дополнительными медицинскими противопоказаниями к допуску на работу, связанную с воздействием производственного шума, являются стойкое (3 и более мес.) понижение слуха (менее 5 м) хотя бы на одно ухо, любой этиологии; нарушение функции вестибулярного аппарата любой этиологии. Для учета индивидуальных особенностей организма, в частности, определения чувствительности слухового анализатора к шуму, проводят определение кратковременной слуховой адаптации, с помощью аудиометрии на частоте 1000 Гц. Принимая во внимание значение индивидуальной чувствительности организма к шуму, исключительно важным является диспансерное наблюдение за рабочими первого года работы в условиях шума.

5. Дополнительным медицинским противопоказанием к продолжению работы в условиях воздействия шума является снижение слуха по классификации количественных потерь слуха у работающих. Однако, следует отметить, что легкая степень снижения слуха не является противопоказанием для работы в условиях воздействия шума, умеренная степень снижения – является противопоказанием при наличии соматических заболеваний, значительная степень снижения слуха – является абсолютным противопоказанием.

6. Оценка состояния слуховой функции базируется на количественном оп-

ределении потерь слуха. В качестве ведущих в оценке слуховой функции приняты средние показатели порогов слуха в области восприятия речевых частот (500, 1000, 2000 Гц), а также потеря слухового восприятия в области 4000 Гц. Критерием для установления НСТ профессионального характера служит показатель средней арифметической величины снижения порогов слуха в области речевого диапазона, равный 11 дБ и более.

7. Высокая чувствительность органа слуха к воздействию интенсивного производственного шума зависит от возраста, в котором рабочий начинает трудиться в условиях воздействия шума; наибольшие потери слуха возникают у лиц в возрасте 15-17 лет, а также 30 лет и старше. В связи с этим, для исключения риска повреждающего действия шума на орган слуха, наиболее правильного и рационального подбора кадров, в цеха с высокими уровнями шума на рабочих местах не рекомендуется принимать лиц в возрасте моложе 18 лет и старше 35 лет, т.е. в период физиологической перестройки слухового анализатора.

8. Одним из направлений индивидуальной профилактики шумовой патологии является повышение сопротивляемости организма рабочих к неблагоприятному действию шума. С этой целью рабочим шумных профессий рекомендуется ежедневный прием витамина В в количестве 2 мг и витамина С в количестве 50 мг (курс примерно 2 нед. с перерывом в 1 нед.) [18-20].

Заключение. В методических рекомендациях представлены физические характеристики шума, механизмы развития профессиональной нейросенсорной тугоухости, подробно описаны алгоритм диагностики, профилактические мероприятия, а также экспертиза связи заболевания с профессией и профилактические мероприятия. Приведенная классификация степени выраженности нейросенсорной тугоухости позволит принимать новые подходы в решении экспертизы связи заболевания с профессией, ориентироваться на международные стандарты.

Литература

1. Паукова М.В. // Съезд оториноларингологов РФ оториноларингология на рубеже тысячелетий». 16-й: Материалы. - Сочи - Ст-Петербург, 2001. – С.247-249.
2. Профессиональный риск для здоровья работников. (Руководство) / под редакцией Н.Ф.Измерова и Э.И.Денисова. - М.: Тровант, 2003. – 448 с.
3. Sattaloff R.T., Satalloff J. Occupational Hearing Loss. - N.Y/: Marctl Dekker, 1993.
4. Pyykko I. et al. Risk factors in the genesis of sensorineural hearing loss in Finnish forestry workers // Br.J.Ind.Med. - 1989. – Vol.46, N6. - P.439-446.
5. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа. 2011. - С.429-462.
6. Измеров Н.Ф. Руководство по профессиональным заболеваниям. - М.,

1996. - Т.2. - С.141-161.

7. Денисов Э.И., Овакимов В.Г. Гигиеническая оценка производственных шумов и вибраций по экспозиции и дозе // Гигиена труда и профзаболевания. - 1988. - №4. - С.36-40.

8. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А. Физические факторы производственной и природной среды // Гигиеническая оценка и контроль. - М.: Медицина, 2003. - 506 с.

9. Методические подходы к оценке производственной обусловленности нарушений здоровья как критериев оценки профессионального риска ущерба здоровью // Информационное письмо. - Уфа, 2000.

10. Bonfils P., Bertrand Y., Uziel A. // Audiology. - 1988. - №27. - P.27-35.

11. Магомедов М.М. Ранняя диагностика периферических расстройств слуха и современные методы их лечения: Дис. ... докт. мед. наук. - М., 1997.

12. Магомедов М.М., Иванец И.В., Муратов Д.Л. Вестн. оторинолар - 1996. - №3. - С.25-29.

13. Сагалович Б.М., Петровская А.Н. Ранняя диагностика нейросенсорной тугоухости: Метод. рекомендации. - М., 1988. - 28 с.

14. Методические рекомендации по дозной оценке производственных шумов № 2908-82. Введ. 1982-07-29. - М.: Типография Министерства здравоохранения СССР. - 10 с.

15. www.medork.ru

16. www.medUniver.com. Все по медицине

17. Sakamoto M., Sugasava M., Kaga K., Kamio T. Scand Audiol 1998; 27: 3: 169-172.

18. Методические указания 4435-87 «Методические указания по гигиенической оценке производственной и внепроизводственной шумовой нагрузки».

19. Российская энциклопедия по медицине труда. - М.: ОАО «Издательство «Медицина»», 2005. - С.83-101, 388-391, 597-605.

20. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р.2.2.2006-05. Введ. 2005-11-01. - М., 2005. - 144 с.

МАЗМҰНЫ

Шолу

<i>Гребенева О.В.</i> Өндірістегі электромагниттік қауіпсіздіктің заманауи проблемалары.....	3-15
<i>Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А., Алёшина Н.Ю., Калиева И.А., Алтынбеков М.Б., Музафарова А.Ш.</i> Асбесттің адам денсаулығына әсерін зерттеуде халықаралық тәжірибе.....	15-29

Еңбек гигиенасы

<i>Гребенева О.В.</i> Металлургиялық кәсіпорындағы балқытушылар жұмысының «қауіпсіз еңбек өтілін» анықтау.....	30-41
--	-------

Медициналық экология

<i>Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А., Алёшина Н.Ю., Алтынбеков М.Б., Музафарова А.Ш., Калиева И.А.</i> Қазақстандағы жұмысқа қабілетті адамдардың денсаулығына медициналық-әлеуметтік бағалау.....	42-51
<i>Трофимович Е.М., Креймер М.А., Ханхареєв С.С., Логвиненко К.В., Турбинская О.Д.</i> Бурятия Республикасындағы нитраттік гидрогеологиялық шет аймақ аудандарындағы жасөспірімдер мен балалар аурушандығы..	52-59

Кәсіптік патология

<i>Отарбаева М.Б., Султанбеков З.К., Гайсин А.Б.</i> Шығыс Қазақстан облысы бойынша аурушандықты талдау.....	60-69
--	-------

Әдістемелік нұсқаулар

<i>Отарбаева М.Б., Сакиев К.З., Аманбекова А.У., Ибраева Л.К., Акынжанова С.А., Садыкова С.М.</i> Өндірістік шудан нейросенсорлық құлақ мүкістігімен еңбекке жарамдылықтың диагностикасы, клиникасы, алдын алу, сараптау.....	70-98
---	-------

СОДЕРЖАНИЕ

Обзоры

<i>Гребенева О.В.</i> Современные проблемы электромагнитной безопасности в промышленности.....	3-15
<i>Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А., Алёшина Н.Ю., Калиева И.А., Алтынбеков М.Б., Музафарова А.Ш.</i> Международный опыт по изучению влияния асбеста на здоровье человека.....	15-29

Гигиена труда

<i>Гребенева О.В.</i> Определение «безопасного стажа» работы плавильщиков на металлургическом предприятии.....	30-41
--	-------

Медицинская экология

<i>Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А., Алёшина Н.Ю., Алтынбеков М.Б., Музафарова А.Ш., Калиева И.А.</i> Медико-социальная оценка здоровья работающего населения в Казахстане.....	42-51
<i>Трофимович Е.М., Креймер М.А., Ханхареев С.С., Логвиненко К.В., Турбинская О.Д.</i> Заболеваемость детей и подростков в районах нитратной гидрогеологической провинции Республики Бурятия.....	52-59

Профпатология

<i>Отарбаева М.Б., Султанбеков З.К., Гайсин А.Б.</i> Анализ заболеваемости по Восточно-Казахстанской области.....	60-69
---	-------

Методические рекомендации

<i>Отарбаева М.Б., Сакиев К.З., Аманбекова А.У., Ибраева Л.К., Акынжанова С.А., Садыкова С.М.</i> Диагностика, клиника, профилактика, экспертиза трудоспособности нейросенсорной тугоухости от производственного шума.....	70-98
--	-------

CONTENTS

Reviews

<i>Grebeneva O.V.</i> Modern problems of electromagnetic safety in industry.....	3-15
<i>Rybalkina D.H., Salimbayeva B.M., Zhanbasinova N.M., Drobchenko E.A., Aleshina N.Yu., Kaliyeva I.A., Altynbekov M.B., Muzafarova A.Sh.</i> International experience in studying the effects of asbestos on human health.....	15-29

Occupational hygiene

<i>Grebeneva O.V.</i> The definition of "safe service" melters work in a metallurgical plant.....	30-41
---	-------

Medical ecology

<i>Rybalkina D.H., Salimbayeva B.M., Zhanbasinova N.M., Drobchenko E.A., Aleshina N.Yu., Altynbekov M.B., Muzafarova A.Sh., Kaliyeva I.A.</i> Medical-social evaluation of health of the worker population in Kazakhstan.....	42-51
<i>Trofimovich E.M., Kreimer M.A., Hanhareev S.S., Logvinenko K.V., Turbinskaya O.D.</i> The incidence of children and adolescents in the areas of nitrate hydrogeological province of the Republic of Buryatia.....	52-59

Occupational pathology

<i>Otarbayeva M.B., Sultanbekov Z.K., Gaisin A.B.</i> Analysis of morbidity in East Kazakhstan region.....	60-69
--	-------

Methodical recommendations

<i>Otarbaeva M.B., Sakiev K.Z., Amanbekova A.U., Ibraeva L.K., Akynzhanova S.A., Sadykova S.M.</i> Diagnostics, clinic, prophylaxis, examination of disability sensorineural hearing loss from industrial noise.....	70-98
--	-------

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

При направлении статей в редакцию автору необходимо соблюдать следующее:

1. Статья должна сопровождаться направлением от учреждения и иметь заключение экспертной комиссии о возможности публикации материалов исследований.

2. В выходных данных указываются: инициалы и фамилии авторов, название работы, название учреждения, в котором она выполнена, город.

3. Статья должна быть отпечатана в 2-х экземплярах и включать: резюме (не более 5-6 строк), ключевые слова (1-2 строки). Если статья на русском языке, то резюме представлять на казахском и английском языках и наоборот. Оригинальная статья должна включать актуальность, цель, материалы и методы, результаты исследования, выводы, литературу. Размер оригинальной статьи (включая все указанные разделы) не должен превышать – 8 страниц; для обзора - 10 страниц.

4. Статья обязательно подписывается всеми авторами. Указываются: имя, отчество, фамилия каждого автора, адрес, рабочий и домашний телефоны.

5. Статьи иностранных авторов, переведенные на русский язык, визируются переводчиком. Текст статьи, формулы, дозы, цифры должны быть тщательно выверены автором.

6. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Word for windows, шрифтом Times new roman, кт. 12, через 1,0 интервала между строками, с полями сверху, снизу и справа 2 см, слева 4 см и распечатана на лазерном принтере. Ксерокопии допускаются только высокого качества. Статьи могут представляться на казахском, русском и английском языках.

7. Таблицы и рисунки должны быть представлены в тексте по мере их упоминания. В статье представленные рисунки или таблицы приводятся в соответствии с системой единиц СИ. Подписи к рисункам даются внизу. В них приводятся: название рисунка, объяснение названия всех кривых, букв, цифр и условных обозначений. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 2—3); графики, схемы и диаграммы - контрастные, четкие и не должны быть перегружены текстовыми надписями.

8. Таблицы должны быть компактными, иметь название, их заголовка - точно соответствовать содержанию граф. Таблицы не должны дублировать графики, сокращение слов в таблицах не допускается. Таблицы должны быть озаглавлены и пронумерованы. Все математические формулы должны быть тщательно выверены. Фототаблицы не принимаются.

9. Сокращения допускаются лишь общепринятые в мировой практике (например, ЦНС, ЭКГ). В остальных случаях при первом упоминании термина дает-

ся его полное название, в скобках - сокращенное (аббревиатура), далее в тексте используется аббревиатура.

10. Список литературы дается на отдельном листе, в тексте в квадратных скобках - порядковый номер источника по мере упоминания цитируемой литературы. Количество источников в статье не должно превышать 15, в обзоре литературы - 50, за прошедшие 5-10 лет.

Если упоминается несколько работ одного автора, их нужно указывать по возрастанию годов издания. Статья, написанная коллективом авторов (более 4 человек), помещается в списке литературы по фамилии первого автора и указываются еще два автора, далее ставится и др. Если авторов всего 4, то указываются все авторы.

После фамилий авторов приводится полное название статьи, источника, год, том, номер, выпуск, страницы от и до. Для книг и сборников обязательно точное название, город, издательство, год.

Монография, написанная коллективом авторов (более 4 человек), помещается в списке по названию книги, затем через косую черту указываются фамилии трех авторов, а далее ставится "и др."

В монографиях иностранных авторов, изданных на русском языке, после названия через двоеточие указывается, с какого языка сделан перевод.

Фамилии и все инициалы иностранных авторов в тексте даются в иностранной транскрипции.

Ссылки на неопубликованные работы, в том числе на авторефераты и диссертации, рабочие документы ВОЗ, не допускаются.

11. Статьи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, возвращаются авторам без рассмотрения.

12. Статья не соответствующая рубрике журнала возвращается автору и редакция журнала не несет ответственности за ее публикацию.

13. Рукописи, не принятые к печати, авторам не возвращаются.

14. Датой поступления статьи считается время поступления ее окончательного (переработанного) варианта.

Редакция журнала **"Гигиена труда и медицинская экология"**

Тел.факс.: +7(7212) 56-70-89, 56-10-21, e-mail: ncgtpz-conf@mail.ru

Технический редактор: Айнабаева Ж.М.

Компьютерный набор и верстка: Айнабаева Ж.М.

Типография «БЛАНКИЗДАТ - Мелешин Сергей Владимирович»

Акмолинская область, г.Кокшетау, ул. Куйбышева, дом 33

Подписано в печать 12.03.2018г.

Дата выхода 20.03.2018г.

Печать-ризограф. Формат 60х90 ¹/₁₆. Бумага книжно-журнальная.

Усл.печ.л. 6,6. Уч.изд.л. 7,9.

Тираж 300.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ИЗВЕЩАЕТ

Статьи направлять по адресу: 100017, г. Караганда, ул. Мустафина, 15.

РГП на ПХВ Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК

Редакции журнала «Гигиена труда и медицинская экология»

на имя Айнабаевой Ж.М. Оплата за статью - 3500 тенге.