

УДК 613.6:622.874

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ХРИЗОТИЛСОДЕРЖАЩЕЙ ПЫЛИ**

**С. А. Ибраев, Е. Ж. Отаров, Р. Ж. Есимова, У. С. Шайхаттарова**

**Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, Казахстан**

Органы дыхания напрямую взаимодействуют с атмосферным воздухом и это ведет к проникновению таких вредных субстанций, как газ, туман, дым, пыль и аэрозоли в легкие. Пыль является наиболее важным фактором загрязнения воздуха на современном индустриальном предприятии и развитии последующих дисфункций легких.

Морфологический метод исследования бронхиально-легочной системы является критерием оценки патогенных свойств вышеперечисленных вредных веществ. Этот метод применяется при гигиеническом нормировании промышленных аэрозолей.

В последние годы отмечается рост профессиональных заболеваний легких, обусловленных пылью. Пыль хризотила в сочетании с действием других факторов приобретает более патогенные свойства, чем при изолированном действии.

В настоящее время проблема использования хризотила – весьма острая мировая проблема.

**Ключевые слова:** пневмокониоз, морфология легких, хризотил, хронический пылевой бронхит,

## **MORPHOLOGICAL CHANGES INDUCED LUNG INDUSTRIAL CHRYSOTILE FREE OF DUST**

**S. A. Ibraev, R. J. Otarov, R. J. Yessimova, U. S. Shaikhattarova**

**Karaganda state medical university, Karaganda, Kazakhstan**

The respiratory organs directly interact with atmospheric air and this fact leads to the penetration of such harmful substances as gaseous fluid, fog, smoke, dust and aerosols into the lungs. And dust is the most harmful factor of the air pollution in the contemporary industrial production and the development of subsequent of the pulmonary dysfunction.

The morphological method of studying of the bronchial - pulmonary system is one of the basic criteria of evaluation of pathogenic properties of above-mentioned harmful substances. The method out is applied during the hygienic rate-setting of the industrial aerosols.

In recent years are marked by increase in occupational pulmonary diseases related to dust. Chrysotile dust associated with other factors induces more hazardous effects, than if acting solely.

At present, the use of chrysotile is a very acute global problem.

**Keywords:** pneumoconiosis, lung morphology, chrysotile, chronic dust bronchitis.

## **ӨНДІРІСТІК ХРИЗОТИЛ ҚҰРАМДЫ ШАҢНЫҢ ӘСЕРІНЕН ӨКПЕДЕГІ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР**

**С. А. Ыбраев, Е. Ж.Отаров, Р. Ж. Есімова, Ұ. С. Шайхаттарова**

**Қарағанды мемлекеттік медицина университеті, Қарағанды, Қазақстан**

Тыныс алу мүшелері атмосфералық ауамен тығыз қатынаста болуы әсерінен өкпеге әр түрлі (газ, тұман, түтін, шаң және басқа да аэрозольдар)зиянды заттардың түсуіне ықпал етеді. Қазіргі таңда өндірісте осы факторлардың ішінде ең негізгісі шаң болып табылады және өкпе дисфункциясына әкеледі.

Бронх - өкпе жүйесін морфологиялық зерттеу әдісі зиянды заттардың патогенді қасиетін бағалаудың критеріі болып саналады. Бұл әдіс өндірістік шаңдарды гигиеналық нормалауда қолданылады.

Соңғы жылдарда шаң әсерінен пайда болатын кәсіби аурулардың санының өсуі байқалуда. Хризотил шаңының жекелей әсерімен салыстырғанда, басқа факторлармен бірігіп әсер еткенінде оның патогенді қасиеті біршама жоғарылай түседі.

Қазіргі таңда хризотилді пайдалану – аса өткір әлемдік мәселе.

**Негізгі сөздер:** пневмокониоз, өкпе морфологиясы, созылмалы шаңды бронхит, хризотил,

#### Библиографическая ссылка:

Ибраев С. А., Отаров Е. Ж., Есимова Р. Ж., Шайхаттарова У. С. Морфологические изменения легких при воздействии промышленной хризотилсодержащей пыли // Наука и Здравоохранение. 2015. №2. С. 30-38.

Ibraev S. A., Otarov R. J., Yessimova R. J., Shaikhattarova U. S. Morphological changes induced lung industrial chrysotile free of dust. *Nauka i Zdravooohranenie* [Science & Healthcare]. 2015, 2, pp. 30-38.

Ыбраев С. А., Отаров Е. Ж., Есимова Р. Ж., Шайхаттарова У. С. Өндірістік хризотил құрамды шаңның әсерінен өкпедегі морфологиялық өзгерістер // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2015. №2. Б. 30-38.

#### Введение

Оценка влияния факторов производства и окружающей среды на здоровье, определение силы связи заболеваемости с различными факторами и доли влияния факторов риска и их сочетаний являются актуальной проблемой современной медицины труда. Вредные условия труда существенно ухудшают не только состояние здоровья работающих, но и повышают уровень общей заболеваемости, инвалидности и показателей смертности лиц трудоспособного возраста [14].

Опасность для здоровья человека представляет асбестосодержащая пыль (пыль содержащая свободные волокна асбеста), образуемая в процессе добычи и обогащения асбеста, а также при производстве, использовании и утилизации асбестосодержащей продукции [19].

**Целью исследования** было проведение обзора литературы по морфологическим изменениям легких при воздействии промышленной хризотилсодержащей пыли.

#### Материалы и методы

Для достижения поставленной цели был выполнен систематический поиск, анализ данных публикаций и онлайн ресурсов.

Все принятые к формированию обзора работы были индексированы в базах данных PubMed, Medline, Cinahl, Embase, e-library, Google Scholar (с 1978 по 2014 гг.). Глубина поиска составила 27 лет (с 1982 по 2009 гг.).

В ключевые пункты поисковых запросов для формирования обзора литературы были представлены следующие элементы: «хризотил», «морфология легких», «пневмокониозы», «пылевой бронхит».

#### Результаты и обсуждение обзора литературы

Асбест является ценным промышленным материалом, он входит в состав более 3 тыс. изделий [21].

Асбест – это коммерческий термин, который объединяет 2 вида волокнистых природных минералов: 1 - группы серпентинита хризотил-асбест и 2 – амфиболовых асбестов - актинолит, амозит, антофиллит, крокидолит и тремолит, имеющих общие области применения в промышленности и различающихся по минералогическому строению, физико-химическим свойствам и биологической агрессивности [23].

В случае хризотила, волокна которого легко растворяются в биологических средах и выводятся из легких в короткие сроки, условием накопления является длительное (в течение многих лет) поступление волокон с вдыхаемым воздухом в концентрациях, многократно превышающих предельно допустимые, установленные в настоящее время для воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха населенных мест.

В случае амфиболовых асбестов, волокна которых практически не выводятся из органов дыхания, накопление может происходить при многолетнем их вдыхании в малых концентрациях [12].

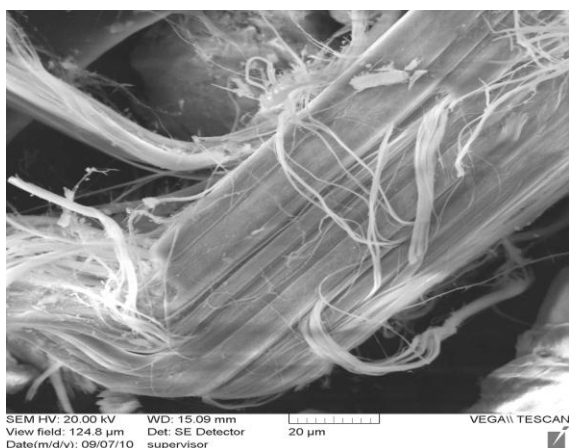
В Казахстане хризотил-асбест используется уже 50 лет и добычей его занимается АО «Костанайские минералы» в г. Житикаре. Месторождение разрабатывается открытым способом и по запасам занимает 5 место в мире с производственной мощностью выработки хризотил - асбеста 200 тыс. тонн в

год. Процесс переработки руд хризотил - асбеста представлен сложной схемой, включающей: подготовку руды к обогащению, непосредственно технологию обогащения и упаковку готовой продукции [7].

При добыче и обогащении хризотил – асбестовых руд почти все операции сопровождаются пылеобразованием и пылевыделением [26].

Уникальные свойства асбестов – механические упругость и плотность, низкий удельный вес и высокий коэффициент трения, устойчивый химический состав и высокая

адсорбционная способность, низкая электро и теплопроводность сделали его незаменимым в строительстве, автомобилестроении, энергетике, атомной, космической, текстильной промышленности. Данный факт объясняется тем, что благодаря своим уникальным технологическим свойствам асбесты являются наиболее широко используемыми разновидностями промышленных волокон, а мировой уровень производства составляет около 2 млн тонн в год, из которых более 96 % приходится на хризотил – асбест [13].



**Рисунок 1. СЭМ изображение хризотил-асбестового волокна.**

Известно, что легкие умерших не свободны от пылевых отложений практически в любом возрасте. Экзогенные пигментации легких и внутригрудных лимфоузлов (ВГЛУ) обнаруживаются даже у детей первого года жизни. В зависимости от зоны проживания, возраста, курения табака и ряда других факторов степень пылевой индурации легких широко варьирует. При этом отмечается достаточно четкая корреляция степени запыления легких с возрастом человека, а также еще более выраженная корреляция со стажем и интенсивностью курения табака.

Общая патоморфология пылевых поражений органов дыхания складывается из нескольких компонентов. Первая группа изменений – это экзогенные пигментации, незначительный интерстициальный склероз, бронхит и локальная эмфизема, которые могут развиваться у лиц, не подвергающихся пылевой экспозиции профессиональной природы. Вторая группа – истинные пневмокониозы, развивающиеся в условиях профессионального воздействия минеральных пылей. Третья – осложненные пневмокониозы, прежде всего силикотуберкулез [5,25].

Ведущую роль в развитии пылевого бронхита имеет воздействие вредных условий труда, степень их повреждающего влияния с учетом состава и концентрации промышленных аэрозолей, исходного состояния организма до начала работы, стажа работы в неблагоприятных условиях [9].

При длительном вдыхании пыли силикатов развиваются пневмокониозы (ПН) и хронические пылевые бронхиты (ХПБ), клиническая картина которых имеет некоторые особенности, обусловленные физико-химическими свойствами соответствующих видов пыли [3].

У рабочих промышленных предприятий Казахстана пневмокониозы по распространенности занимают ведущее место среди профессиональных заболеваний [1].

Пневмокониозы являются, собственно, профессиональными заболеваниями, то есть встречаются исключительно у лиц определенных профессий и характеризуются клинико-рентгенологическим и морфологическим своеобразием. Развитие пневмокониозов находится в прямой зависимости от продолжительности работы в условиях воздействия повышенных концентраций фиброгенной пыли [19].

Отличительной особенностью большинства ПН является длительное отсутствие субъективных и объективных клинических проявлений заболевания при постепенно развивающемся фиброзном процессе в легких. В основном больных беспокоит несильный преимущественно сухой кашель, иногда боли в грудной клетке [11].

При длительном воздействии промышленной пыли ПН тканевые изменения в легких проходят четыре стадии морфогенеза:

I стадия - альвеолярный липопроотеиноз;

II стадия - серозно – десквамативный альвеолит с катаральным эндобронхитом;

III стадия – кониотический лимфангит с возможным формированием воспалительной реакции гранулематозного характера;

IV стадия – кониотический пневмосклероз [24].

По патогистологическим проявлениям все виды ПН делятся на две морфологические формы: интерстициальному и интерстициально – гранулематозную [11].

В своем развитии обе формы ПН проходят два периода: 1 - воспалительно – дистрофических нарушений, 2 – продуктивно – склеротических изменений.

Первый период рентгенологически практически не определяется. Для этого периода характерна патогистологическая симптоматика различных морфологических форм воспаления и дистрофических изменений сурфактантной системы легких. Второй период определяется рентгенологически и включает в себя все многообразие рентгенологических признаков [11].

На обзорных рентгенограммах легких при асбестозе выявляются усиление и сетчатая деформация легочного рисунка в нижних и средних полях по типу периваскулярного и перибронхиального склероза. Изменения характеризуется наличием тонких линейных и сетчатых затемнений с утолщением междольковых перегородок, тяжистых неправильных линейных затемнений. По густоте и плотности эти изменения соответствуют категориям:

1 (нерезко выраженные);

2 (умеренно выраженные).

Определяются плевродиафрагмальные, плевроперикардальные спайки, диффузные костальные утолщения, плевральные бляшки, обызвествления плевры, облитерация синусов, эмфизема легких, обызвествление лимфоузлов [10,4].

Для диагностики асбестоза в настоящее время используется комплекс клиничко – функционального исследования дыхания, обзорной рентгенографии легких и высоко-разрешающей рентгенокомпьютерной томографии. Так, после проведенного у 706 пенсионеров, с документально подтвержденным контактом на работе с асбестом, легочный фиброз диагностирован у 51 человека (7,2%), при этом среди лиц, отвечающих критериям асбестоза в соответствии с Международной классификацией СТО-С по рентгенограммам фиброз имел место у 5% рабочих. У 2% лиц с кумулятивно – экспозиционным индексом менее 25 волокон/мл/год асбестоз определялся при высокоразрешающей компьютерной томографии, являющейся перспективной в скрининге асбестоза [28].

Морфологически при асбестозе легкие уплотнены вследствие разрастания соединительной ткани в межальвеолярных перегородках, вокруг бронхов и сосудов. В соединительной ткани находят значительные скопления пыли и небольшие инфильтраты. Характерно наличие асбестовых телец, представляющих собой светло -или темно – желтые образования [28].

Развитие пневмосклеротического и дистрофического процессов в слизистой оболочке бронхов ведет к уменьшению количества нервных окончаний, что возможно, обуславливает латентное течение токсико – пылевых бронхитов в первые годы своего формирования. В начале заболевание протекает доброкачественно и не проявляется клинической манифестацией на протяжении нескольких лет, однако в бессимптомный период происходит формирование бронхо-обструктивных нарушений и диффузного поражения бронхиального дерева [30].

Гистологически при пылевом бронхите изменения выявляются во всех структурах бронхиальной стенки. Характерны атрофические изменения с уменьшением толщины эпителиального пласта и его рядности, сравнительно часто встречающаяся метаплазия мерцательного эпителия в многослойный плоский, утолщение базальной мембраны, гиперплазия и гипертрофия мышц и железистых элементов слизистой оболочки бронхов [8].

У больных с хроническим пылевым бронхитом на обзорных рентгенологических снимках отмечается усиление легочного

рисунка по тяжистому типу, расширение корней легких. В зависимости от стадии бронхита выраженность указанных изменений различна вплоть до усиления легочного рисунка в области плаща. У всех больных определяется эмфизема легких. На первично увеличенных рентгенологических снимках определяется утолщение бронхов, их сближение, отсутствие мелких веточек, неравномерная деформация бронхов, в отдельных случаях перибронхиальные муфты на фоне повышенной пневматизации легких. Таким образом, у всех больных с ХПБ рентгенологически определяется бронхогенный пневмосклероз и эмфизема легких [10,4].

ХПБ диагностируется в более поздние сроки по сравнению с асбестозом при появлении выраженной одышки, наличии бронхогенного пневмосклероза и эмфиземы легких, дыхательной недостаточности I-II степени. Латентный период ХПБ в среднем длится 14 лет. Клинико – функциональные проявления асбестоза и ХПБ однотипны, однако при бронхите одышка выражена больше, отмечаются приступы удушья: ограничительные вентиляционные нарушения более значительны при асбестозе, а нарушение бронхиальной проходимости по всему бронхиальному дереву – при хроническом пылевом бронхите [18].

По данным авторов, анализ 483 рентгенограмм показал диффузные изменения паренхимы легких типа «S», «ST» и «T» (13,0 и 7,5 случаев рои расчете на 100 обследованных) с профузией 1/0, 1/1 и 2/1 в 8,1, 10,8 и 1,6 случаев на 100 обследованных. Выявленные при этом диффузные изменения паренхимы легких типа «S», «ST» и «T» с профузией 1/0, 1/1 и 2/1, характеризующие различную степень выраженности интерстициального фиброза легких, частота и степень их выраженности находились в прямой зависимости от стажа работы, определяющего, наряду с уровнями запыленности воздуха рабочей зоны формирование пылевых нагрузок на органы дыхания. Однако анализ выявленных изменений паренхимы легких в различных стажевых группах среди всех обследованных рабочих показал достоверное нарастание их частоты и степени выраженности только при стаже работы более 10 лет, что одновременно подтверждает известные данные о латентном периоде развития АОЗ [29, 6].

В разных промышленных предприятиях (уголь, титан, бериллий и др.) воздействия пыли на органы дыхания в концентрациях превышающих ПДК может приводить к развитию различных видов фиброзов [18]. Например, силикоз, антракосиликоз, титаноз, бериллиоз и от пыли хризотил асбеста – асбестоз.

Морфологические изменения, как при острой, так и при хронической форме бериллиоза свидетельствуют о преимущественном поражении легких [2]. Наблюдается межочечный склероз легких, развитие милиарных гранулем. Иногда гранулем много, они сливаются между собой, образуя узелки серовато-белового цвета, диаметром до 2 мм и более крупные – до 1,5 см. Узелки обнаруживаются в просветах альвеол, альвеолярных ходов, в бронхиолах и мелких бронхах [28].

При талькозе рентгенологически на фоне усиленного и деформированного легочного рисунка в средних и нижних отделах легких можно видеть отдельные мелкие очаговые тени, расширение и уплотнение корней. Морфологически этому соответствует чаще умеренный интерстициальный периваскулярный и перибронхиальный фиброз, вызванный отложением значительных количеств тальковой пыли. Встречаются большей величины склеротические участки. В соединительной ткани появляются, иногда, так называемые талькозные тельца. Постоянно обнаруживаются бронхоэктазы, эмфизема легких [22, 14].

В настоящее время известны отличительные особенности развития профессиональных заболеваний от воздействия пыли хризотил - асбеста, составляющие группу асбестобусловленных заболеваний, официально принятые странами СНГ:

- асбестоз – заболевание с длительным бессимптомным течением. Неосложненным формам нехарактерно острое начало, наличие выпотов, в том числе геморрагических в плевральные полости;

- хронический бронхит, который формируется постепенно, ему не свойственно острое начало с повышением температуры тела и симптомами интоксикации. Считается, что средний срок развития хронического бронхита составляет 10 – 15 лет работы в условиях асбестового производства.

• Профессиональный рак органов дыхания может развиваться на фоне асбестоза и пылевого бронхита, реже диагностируется как самостоятельная форма патологии [15].

Социальная и гигиеническая значимость загрязнения производственной и окружающей среды волокнами асбеста, в первую очередь, определяется его канцерогенной активностью. Широкое распространение асбестоцементных материалов и изделий предполагает возможность загрязнения волокнами асбеста окружающей среды и неблагоприятного влияния на здоровье населения [19].

Влияние пылевого фактора, несомненно связано с величиной пылевой нагрузки, которая в свою очередь, определяется не только концентрацией пыли в воздухе рабочей зоны, но и длительностью контакта с пылью, глубиной и частотой дыхания. Последнее зависит от тяжести выполняемой работы и от условий микроклимата на рабочем месте [16].

#### **Выводы**

В результате анализа литературных данных мы пришли к выводу, что охрана и сохранение здоровья работающего населения, составляющего основу экономического благополучия общества, - одна из важнейших задач медицины труда.

Таким образом, морфологическое исследование в комплексе клинических, рентгенологических, эндоскопических и гистологических исследований позволяет определить дифференциально-диагностические критерии воздействия пыли хризотила на органы дыхания работающих, что в значительной степени, в сопоставлении с величинами индивидуальной пылевой нагрузки определяет возможности дифференцированного проведения комплекса профилактических мероприятий, предотвращающих формирование асбестобусловленных заболеваний [20].

#### **Литература:**

1. Алтынбеков Б. Е., Сраубаев Е. Н., Сатеков С. Т. Производственные аэрозоли, их гигиеническая оценка, методы исследования и профилактика пылевой профпатологии: Учебные методические рекомендации, Караганда. 1996. С. 59.
2. Артамонова В. Г., Мухин Н. А. Бериллиоз // Профессиональные болезни. Москва. 2009. С. 111-126.
3. Артамонова В. Г., Мухин Н. А. Профессиональные болезни // Профессио-

нальные заболевания. Москва. 2004. С. 430-438.

4. Величковский В. Г. Патогенез и классификация пневмокониозов // Медицина труда и промышленная экология. 2003. №7. С. 8-10.

5. Гринберг Л. М., Казак Т. И., Кириллов Ю. А. Морфологическая диагностика основных пневмокониозов и силикотуберкулеза // Проблемы туберкулеза и болезней легких. №5. 2004. С. 42-45.

6. Еловская Л. Т., Бурмистрова Т. Б., Ковалевский Е. В. Клинико – рентгенологические и гигиенические сопоставления как один из путей выявления зависимости доза эффект при развитии хризотил – асбестового фиброза // Медицина труда и промышленная экология. 2000. №11. С. 19-23.

7. Ибраев С. А., Койгельдинова Ш. С., Отаров Е. Ж., Бекпан А. Ж. Гигиеническая оценка условий труда в основных цехах асбестового производства // Гигиена труда и медицинская экология. 2007. №1(14). С. 36-38.

8. Измеров Н. Ф., Артамонова В. Г., Афанасьева Р. Ф., Бурмистрова Т. Б., Вермель А. Е., и др. Бронхит пылевой этиологии. Руководство, профессиональные заболевания. Том 2. Москва. 1996. С. 107-130.

9. Измеров Н. Ф. Бронхит хронический профессиональный. Российская энциклопедия по медицине труда. Москва. 2005. С. 70-74.

10. Измеров Н. Ф., Бурмистрова Т. Б., Плюхин А. Е. Хризотилловый асбестоз: Клинико – рентгенологические формы в зависимости от вида хризотил содержащей пыли // Гигиена труда и медицинская экология. 2004. №5. С. 72-77.

11. Измеров Н. Ф. Пневмокониозы // Российская энциклопедия по медицине труда. Москва. 2005. С. 342-349.

12. Измеров Н. Ф. Разработка национальной программы по элиминации асбестобусловленных заболеваний // Медицина труда и промышленная экология. 2011. №5. С. 1-8.

13. Кашанский С. В., Домнин С. Г., Плотно Э. Г., Кузьмин С. В., и др. Современные проблемы асбеста и перспективные направления исследований // Медицина труда и промышленная экология. 2004. №9. С. 16-19.

14. Косарев В. В., Бабанов С. А. Болезни, обусловленные воздействием производственной пыли // Профессиональные болезни. Москва. 2010. С. 41-42.

15. Кулкыбаев Г. А. Медицина труда в Казахстане // Медицина труда и промышленная экология. 2003. №10. С. 2-8.
16. Кулкыбаев Г.А., Карабалин С.К. Распространенность пылевых заболеваний легких в Казахстане. Современные проблемы профессиональных заболеваний бронхолегочной системы // Материалы международной научной конференций. Караганда. 2001. С. 86-91.
17. Кундиев Ю.И., Чернюк В.И., Каракашян А.Н., Кучерук Т.К., Мартыновская Т.Ю. Гигиеническая характеристика условий труда рабочих основных профессий в асбестоцементном производстве Украины // Медицина труда и промышленная экология. 2008. №3. С. 21-26.
18. Лихачева Е. И., Ярина А. Л., Вуагина Е. Р., Климина М. С., и др. Клинические особенности заболеваний легких от воздействия пыли хризотил – асбеста // Медицина труда и промышленная экология. 2000. №11. С. 30-33
19. Лоцилов Ю. А. Клиническая морфология пневмокозиозов // Архив патологии. 1998. №2. С. 31-35.
20. Милишников В. В., Еловская Л. Т., Бурмистрова Т. Б., Ковалевский Е. В. Предварительные и периодические медицинские осмотры работников асбестовых производств // Медицина труда и промышленная экология. 2000. №11. С. 4-9.
21. Нагорная А.М., Варивончик Д.В., Кундиев Ю.И., Федоренко З.П., Горох Е.Л. Онкологическая заболеваемость работников асбестоцементных производств // Медицина труда и промышленная экология. 2008. №3. С. 27-32.
22. Плотко Э.Г., Домнин С.Г., Кашанский С.В., Куликов В.Г., и др. Эколого – гигиеническая оценка эмиссии волокон хризотил – асбеста из асбестоцементных кровельных материалов в процессе строительства и эксплуатации // Медицина труда и промышленная экология. 2000. №11. С. 41-45.
23. Плюхин А. Е. Гигиенические аспекты состояния здоровья работников при добыче и обогащении хризотилового асбеста // Гигиена и санитария. 2006. №3. С. 26-28.
24. Полякова И. Н. Актуальные вопросы профессиональных заболеваний легких и перспективные направления исследования // Медицина труда и промышленная экология. 2007. №7. С. 1-5.
25. Сагатова Г. А., Кулкыбаев Г. А., Абзалиева Д. С. Современные методы ранней диагностики бронхообструктивного синдрома при пылевой патологии легких // Медицина труда и промышленная экология. 2003. №10. С. 45-47.
26. Смирнова И. А. Охрана окружающей среды – один из приоритетов ОАО «УРАЛ-АСБЕСТ» // Медицина труда и промышленная экология. 2000. №11. С. 39-41.
27. Струков А. И., Серов В. В. Профессиональные болезни, вызываемые воздействием промышленной пыли // Патологическая анатомия. ЗАО «Издательство «Литтерра». 2009. С. 771-779.
28. Paris Christophe., Benichiu Jacques, Raffaeli C. et al. Factors associated with earlystage pulmonary among persons occupationally exposed to asbestos // Scand J. Work, Environ and health. 2004. V. 30, №3. P. 206 - 214.
29. Reference method for the determination of airborne asbestos fibre concentrations at work places by light microscopy. London. AIA. 1982. P. 38.
30. Wyatt J. P., Riddel A. C. The morphology of bauxite – fume pneumoconiosis // American journal of pathology. 2001. Vol. XXV. P. 4.

#### References:

1. Altynbekov B. E., Sraubaev E. N., Satekov S. T. *Proizvodstvennyye aerezoli, ikh gigienicheskaya otsenka, metody issledovaniya i profilaktika pylivoi profpatologii* [Industrial aerosols, their hygienic assessment, research methods and prevention of dust Pathology]. *Uchebnye metodicheskie rekomendatsii* [Training guidelines]. Karaganda, 1996, 59 p. [in Kazakhstan]
2. Artamonova V. G., Mukhin N. A. *Berillioz* [Berylliosis]. *Professional'nye bolezni* [Occupational diseases]. Moscow, 2009, pp. 111-126. [in Russian]
3. Artamonova V. G., Mukhin N. A. *Professional'nye bolezni* [Occupational diseases]. *Professional'nye zabolovaniya* [Occupational diseases]. Moscow, 2004, pp. 430- 438. [in Russian]
4. Velichkovskii V. G. *Patogenez i klassifikatsiya pnevmokoniozov* [Pathogenesis and classification of pneumoconiosis]. *Occupational medicine and industrial ecology* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2003, №7, pp. 8-10. [in Russian]

5. Grinberg L. M., Kazak T. I., Kirillov Yu. A. *Morfologicheskaya diagnostika osnovnykh pnevmoniozov i silikotuberkuleza* [Morphological diagnosis of pneumoconiosis and basic silicotuberculosis]. *Problemy tuberkuleza i boleznei legkikh* [Problems of Tuberculosis and Lung Disease]. 2004, №5, pp. 42-45. [in Russian]
6. Elovskaya L. T., Burmistrova T. B., Kovalevskii E. V. *Kliniko – rentgenologicheskie i gigenicheskie sopostavleniya kak odin iz putei vyavleniya zavisimosti doza effekt pri razvitii khrizotil – asbestovogo fibroza* [Clinical - radiographic comparison and hygiene as a way to identify the dose effect in the development of chrysotile - asbestos fibrosis]. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2000, №11, pp. 19-23. [in Russian]
7. Ibraev S. A., Koigel'dinova Sh. S., Otarov E. Zh., Bekpan A. Zh. *Gigienicheskaya otsenka uslovii truda v osnovnykh tsekhakh asbestovogo proizvodstva* [Hygienic assessment of working conditions in the main shops asbestos production]. *Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya* [Occupational Hygiene and Medical Ecology]. 2007, №1(14), pp. 36-38. [in Kazakhstan]
8. Izmerov N. F., Artamonova V. G., Afanas'eva R. F., Burmistrova T. B., Vermel' A. E., i dr. *Bronkhит pylevoi etiologii* [Bronchitis dust etiology]. *Rukovodstvo, professional'nye zabolevaniya. Tom 2. Moskva* [Guide, occupational diseases. Volume 2] Moscow, 1996, pp. 107-130. [in Russian]
9. Izmerov N. F. *Bronkhит khronicheskii professional'nyi* [Chronic professional bronchitis]. *Rossiiskaya entsiklopediya po meditsine truda* [Russian encyclopedia of occupational medicine]. Moscow, 2005, pp. 70-74. [in Russian]
10. Izmerov N. F., Burmistrova T. B., Plyukhin A. E. *Khrizotilovy i asbestoz: Kliniko – rentgenologicheskie formy v zavisimosti ot vida khrizotil soderzhashchei pyli* [Clinical - radiographic forms depending on the type of dust containing chrysotile]. *Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya* [Occupational Hygiene and Medical Ecology]. 2004, №5, pp. 72-77. [in Kazakhstan]
11. Izmerov N. F. *Pnevmoniozy* [Pneumoconiosis]. *Rossiiskaya entsiklopediya po meditsine truda* [Russian encyclopedia of occupational medicine]. Moscow, 2005, pp. 342-349. [in Russian]
12. Izmerov N. F. *Razrabotka natsional'noi programmy po eliminatsii asbestoobuslovlennykh zabolevanii* [Development of a national program to eliminate asbestos-related diseases]. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2011, №5, pp. 1-8. [in Russian]
13. Kashanskii S.V., Domnin S.G., Plotko E.G., Kuz'min S.V., i dr. *Sovremennye problemy asbesta i perspektivnye napravleniya issledovaniy* [Modern problems of earth-flax and perspective directions of researches]. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2004, №9, pp. 16-19. [in Russian]
14. Kosarev V. V., Babanov S. A. *Bolezni, obuslovlennye vozdeistviem proizvodstvennoi pyli* [Diseases associated with exposure to occupational dust]. *Professional'nye bolezni* [Occupational diseases.]. Moscow, 2010, pp. 41-42. [in Russian]
15. Kulkybaev G. A. *Medsina truda v Kazakhstane* [Occupational medicine in Kazakhstan]. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2003, №10, pp. 2–8. [in Russian]
16. Kulkybaev G.A., Karabalin S.K. *Rasprostranennost' pylevykh zabolevanii legkikh v Kazakhstane. Sovremennye problemy prof. zabolevanii bronkhologicheskoi sistemy* [Prevalence of dust lung diseases in Kazakhstan. Modern problems of occupational lung disease]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii* [Proceedings of the international scientific conferences]. Karaganda. 2001, pp.86-91. [in Kazakhstan]
17. Kundiev Yu.I., Chernyuk V.I., Karakashyan A.N., Kucheruk T.K., Martynovskaya T.Yu. *Gigienicheskaya kharakteristika uslovii truda rabochikh osnovnykh professii v asbestotsementnom proizvodstve Ukrainy* [Hygienic characteristic of working conditions the main occupations in Asbestos-cement production in Ukraine]. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2008, №3, pp. 21-26. [in Russian]
18. Likhacheva E. I., Yarina A. L., Vuagina E. R., Klimina M. S., i dr. *Klinicheskie osobennosti zabolevanii legkikh ot vozdeistviya pyli khrizotil – asbesta* [Clinical features of lung disease from exposure to chrysotile dust - asbestos]. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational



medicine and industrial ecology]. 2000, №11, pp. 30-33. [in Russian]

19. Loshchilov Yu. A. *Klinicheskaya morfologiya pnevmokoniozov* [Clinical morphology of pneumoconiosis]. *Arkhiv patologii* [Archives of Pathology]. 1998, №2, pp. 31-35. [in Russian]

20. Milishnikova V. V., Elovskaya L. T., Burmistrova T. B., Kovalevskii E. V. *Predvaritel'nye i periodicheskie meditsinskie osmotry rabotnikov asbestovykh proizvodstv* [Preliminary and periodic medical examinations of asbestos workers]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2000, №11, pp. 4-9. [in Russian]

21. Nagornaya A.M., Varivonchik D.V., Kundiev Yu.I., Fedorenko Z.P., Gorokh E.L. *Onkologicheskaya zaboлеваemost' rabotnikov asbestotsementnykh proizvodstv* [Oncologic morbidity of workers of asbestos-cement productions]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2008, №3, pp. 27-32. [in Russian]

22. Plotko E.G., Domnin S.G., Kashanskii S.V., Kulikov V.G., i dr. *Ekologo – higienicheskaya otsenka emissii volokon khризотил – asbesta iz asbestotsementnykh krovельnykh materialov v protsesse stroitel'stva i ekspluatatsii* [Ecologic - hygienic estimation of emission chrysotile - asbestos from asbestos-cement roofing materials in process and operating stroytelstva]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2000, №11, pp. 41-45. [in Russian]

23. Plyukhin A. E. *Gigienicheskie aspekty sostoyaniya zdorov'ya rabotnikov pri dobyche i obogashchenii khризотилового asbesta* [Hygienic aspects of the health of workers in mining and enrichment of chrysotile asbestos]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation]. 2006, №3, pp. 26-28. [in Russian]

24. Polyakova I. N. *Aktual'nye voprosy professional'nykh zabolevanii legkikh i perspektivnye napravleniya issledovaniy* [Topical issues of occupational lung diseases and promising areas of research]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2007, №7, pp. 1-5. [in Russian]

25. Sagatova G. A., Kulkybaev G. A., Abzalieva D. S. *Sovremennye metody rannei diagnostiki bronkhoobstruktivnogo sindroma pri pylevoi patologii legkikh* [Modern methods of early diagnosis of bronchial obstruction with dust lung diseases]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2003, №10, pp. 45-47. [in Russian]

26. Smirnova I. A. *Okhrana okruzhayushchei sredy – odin iz prioritetoв OAO «Uralasbest»* [Environmental protection - one of the priorities "Uralasbest"]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2000, №11, pp. 39-41. [in Russian]

27. Strukov A. I., Serov V. V. *Professional'nye bolezni, vyzyvayemye vozdeystviem promyshlennoi pyli* [Occupational diseases caused by exposure to industrial dust]. *Patologicheskaya anatomiya. ZAO «Izdatel'stvo «Litterra»* [Pathological anatomy. JSC "Publisher" Litterra]. 2009, pp. 771-779. [in Russian]

28. Paris Christophe., Benichiu Jacques, Raffaelli C. et al. *Factors associated with earlystage pulmonary among persons occupatonally exposed to asbestos*. *Scand J. Work, Environ and health*, 2004, V. 30, №3, pp. 206 - 214.

29. Reference method for the determination of airborne asbestos fibre concentrations at work places by light microscopy. *London, AIA*, 1982, P. 38.

30. Wyatt J. P., Riddell A. C. *The morphology of bauxite – fume pneumoconiosis*. *American journal of pathology*. 2001, Vol. XXV, P. 4.

#### **Контактная информация:**

Ибраев Серик Айтмакович – д.м.н., профессор, заведующий научно-исследовательской санитарно-гигиенической лаборатории, Карагандинский государственный медицинский университет.

**Почтовый адрес:** Казахстан, г. Караганда, ул. Карбышева, д. 15, кв. 49.

**Телефон:** 87013275957

**E-mail:** lbraev\_kgmu@mail.ru