

Статья поступила в редакцию 4.09.2017 г.

**Горохова Л.Г., Мартынова Н.А., Кизиченко Н.В., Логунова Т.Д.**

*Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний,  
Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,  
г. Новокузнецк, Россия*

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ В ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Спецификой химико-фармацевтического производства является применение большого количества химических веществ, представляющих опасность для здоровья и жизни человека. Медицинские осмотры на предприятиях фармацевтической промышленности показали неблагоприятную картину с преобладанием болезней органов дыхания, что говорит о необходимости тщательного изучения токсического действия веществ, используемых или получаемых в процессе синтеза лекарственных препаратов. Медико-гигиеническое регламентирование направлено на обеспечение предупреждения заболеваний. Тем не менее, лишь ограниченное число предприятий соблюдает в полной мере гигиенические регламенты. Одним из инструментов принятия государственных управленческих решений, направленных на сохранение здоровья и повышение качества жизни населения, является расчет возможного риска на основе принципов гигиенической регламентации, направленной на устранение или уменьшение негативного производственного воздействия.

**Ключевые слова:** фармацевтическое производство; профессиональные заболевания; токсическое действие; оценка риска.

**Gorokhova L.G., Martynova N.A., Kizichenko N.V., Logunova T.D.**

*Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases,  
Novokuznetsk Institute (Branch) of the Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia*

### HYGIENIC ASPECTS OF HEALTH STATUS OF THE WORKERS IN CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL PRODUCTION

The specificity of chemical and pharmaceutical production is the use of a large number of chemical substances dangerous for health and life. Medical examinations at the enterprises of pharmaceutical industry showed the adverse picture with a predo-

minance of respiratory diseases, suggesting the need for a thorough study of the toxic action of the substances used or produced in the synthesis process of medications. Medico-hygienic regulation is aimed at ensuring the disease prevention, nevertheless only a limited number of enterprises comply fully with hygienic regulations. One of the tools for making state management decisions aimed at preserving the health and improving the quality of life of the population is to calculate possible risks based on the principles of hygienic regulation aimed at the elimination or reduction of negative production impact.

**Key words:** *pharmaceutical production; occupational diseases; toxic action; risk assessment.*

**В**опросы охраны и укрепления здоровья работающего населения, составляющего основу экономического благополучия общества, являются одной из приоритетных проблем формирования здоровья нации. По данным Госкомстата, в Российской Федерации трудятся 65,8 млн. человек, из них 32,2 млн. — женщины [24]. Трудовые ресурсы Сибири составляют около 64 % от общего числа жителей. Многочисленные исследования в сфере здоровья свидетельствуют о негативных тенденциях в состоянии здоровья населения, в первую очередь трудоспособного возраста, занятого в различных отраслях промышленности [11].

Химико-фармацевтическая промышленность в современном мире является одной из важнейших и высокодоходных отраслей. Трендом последних лет стала высокая динамика продаж российских медикаментов. Доля лекарств российского производства в целом на рынке по итогам 2016 года значительно выросла, доля импортных препаратов сократилась. Этому немало способствовало принятие Постановления об ограничении госзакупок импортных препаратов [18]. Размещение и ввод новых производств в условиях существующей антропогенной нагрузки влечет за собой обострение проблемы загрязнения производственной среды, ее влияния на состояние здоровья населения. При этом ведущим неблагоприятным фактором является токсический — загрязнение воздуха рабочей зоны сырьевыми, промежуточными и конечными продуктами на различных стадиях технологического процесса [7, 25]. Для химико-фармацевтического производства характерной особенностью является наличие широкого ассортимента как исходного сырья и промежуточных продуктов, так и конечных продуктов промышленного синтеза, т.е. собственно лекарственных средств. Химико-фармацевтическая промышленность является одной из материалоемких отраслей и по международной классификации относится к группе экологически опасных производств [2]. Основная деятельность данных предприятий связана с выпуском субстанций медицинских препаратов и готовых лекарственных средств [21]. Производственные цепочки различных соединений имеют большое количество операций и требуют множество различных типов сырья [8]. Быстрая сменяемость номенклатуры выпускаемых лекарств оказывает значительное влияние на условия работы.

**Корреспонденцию адресовать:**

ГОРОХОВА Лариса Геннадьевна,  
654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, д. 23,  
ФГБНУ «НИИ КППЗ».  
Тел.: 8 (3843) 71-63-75.  
E-mail: ponomarikova@mail.ru

Основу производственной деятельности большинства рабочих химико-фармацевтического предприятия составляет управление аппаратами и приборами, а также визуальные наблюдения за работающим оборудованием (аппаратчики, наполнители ампул, стерилизаторщики материалов и препаратов). Характерными особенностями производственной деятельности рабочих основных производственно-профессиональных групп являются: большой объем рабочих операций, сосредоточенность на определенных объектах, нервно-психическое напряжение (контролеры продукции, машинисты-таблетировщики, наполнители ампул, просмотрщики ампул). Значительную часть рабочей смены составляют ручные операции. Работа осложняется целым рядом неблагоприятных факторов. К числу таких факторов относится воздействие шумов, высоких температур (запайщики ампул, аппаратчики, гранулировщики). Однако основной особенностью химико-фармацевтического производства является применение большого количества разнообразного сырья, представляющего собой химические вещества, каждое из которых является опасным для здоровья и жизни человека. В производстве лекарственных препаратов используют более 3000 разных химических веществ в качестве сырья и полупродуктов, номенклатура которых представлена в основном предельными и непредельными углеводородами, спиртами (метанол, этанол), кислотами, диэтиловым эфиром, хлористым водородом и т.д. Ежегодно разрабатываются новые технологические процессы, синтезируются новые лекарственные соединения (и соответственно новые полупродукты) с неизученными токсическими свойствами. Токсическое действие почти всех указанных веществ политропно и затрагивает многие физиологические системы: нервную систему и органы чувств, органы кроветворения, сердечно-сосудистую и гепатобилиарную системы [10, 16, 17, 26].

Для химико-фармацевтического производства характерны многостадийность производственного процесса, относительно небольшой объем выпускаемой продукции, использование нестандартного, часто весьма несовершенного, открытого оборудования. Имеется ряд технологических особенностей, обуславливающих повышенный риск у работающих: низкая степень механизации большинства операций, загрузка и разгрузка материалов часто выполняются работниками вручную. Использование сложных смесей химических веществ в реакционной массе, совмещение в одном помещении разных стадий производства, коррозионная активность, высокая летучесть и разнообразие физико-химических свойств используемых соединений ведет к загрязнению воздушной среды производств комплексом химических веществ разнонаправленного биологического действия, оценить которое не всег-

да представляется возможным. Типичным является комбинированный характер воздействия на работников комплекса токсических веществ производственной среды, а также прерывистость их действия с наличием пиковых концентраций в течение рабочей смены. Специфику производств лекарственных соединений в значительной мере определяют полупродукты — вещества, получаемые в результате технологических операций на отдельных стадиях производств, и целевые продукты — собственно лекарственные препараты [9]. Концентрации этих соединений в воздухе рабочей зоны нередко превышают ПДК, особенно во время операций, связанных с разгерметизацией оборудования, загрузкой и выгрузкой сыпучих веществ, отбором технологических проб. В связи с высокими требованиями, которые предъявляются к качеству реакционной массы в тонком органическом синтезе, операции по отбору технологических проб и очистке получаемых соединений — фильтрации на путч- и друк-фильтрах, центрифугах и т.п. — широко включены в технологический процесс. Отбор технологических проб в среднем в производстве составляет 3-5 % рабочего времени, при этом концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны может превышать ПДК в 2-28 раз. Фильтрация и промывка полупродуктов осуществляется, как правило, с помощью растворителей и составляет 12-15 % рабочего времени аппарата. При фармацевтическом производстве препаратов во время очистки и стерилизации образуются отходы, во время процедур сушки, дробления и смешивания происходят выбросы газов и пыли. Даже если в производственном помещении нет операций, сопровождающихся выделением в воздух рабочей зоны химических веществ в больших количествах, гигиеническая ситуация может оставаться неблагоприятной, когда в воздухе присутствует комплекс соединений. Лекарства применяются строго предписанным путем (внутрь, в виде инъекций, подкожным путем и т.д.) и в строго предписанных дозах; в процессе же их производства работники могут быть подвержены влиянию лекарственных веществ путем вдыхания пыли и паров, находящихся в воздухе. Направленность действия химических веществ различна, что тоже является фактором, осложняющим гигиеническую ситуацию. Для многих веществ гигиенические нормативы не разработаны, что усложняет или делает невозможной оценку гигиенической опасности [5].

Характерное для современной промышленности внедрение новых соединений, комплексный характер действия которых определяет клинико-патогенетические особенности изменения патоморфоза и синдрома современных форм профессиональных ин-

токсикаций с вовлечением различных систем организма (кровеносной, нервной, гепатобилиарной, дыхательной систем, желудочно-кишечного тракта) и развитие неспецифических реакций, которые могут доминировать в клинической картине заболеваний [6, 8, 12].

Медицинские осмотры на предприятиях фармацевтической промышленности показали неблагоприятную картину [1, 23]. Буров Ю.В. [2] приводит структуру заболеваемости с временной утратой трудоспособности на крупнейших химико-фармацевтических предприятиях (табл.).

По всем изученным группам случаев заболеваемости наблюдались некоторые различия среди ведущих классов, однако преобладающими на всех предприятиях были болезни органов дыхания. Патология респираторного тракта в настоящее время одна из наиболее распространенных в профпатологической клинике [26].

В данный момент на фоне снижения обращаемости работающего населения в лечебно-профилактические учреждения по поводу острых заболеваний происходит рост хронической патологии. Довольно часто работники, боясь потерять рабочее место или заработную плату, вынуждены скрывать состояние своего здоровья, обращаясь в лечебные учреждения только в тяжелых случаях, требующих длительного лечения. По данным Михайлуца А.П., спецификой заболеваемости на химических производствах являются: нарастание в последние годы уровней хронической заболеваемости, особенно за счёт болезней системы кровообращения, эндокринной патологии и болезней органов пищеварения, относительно низкая профессиональная заболеваемость (2,8-3,1 случая на 10 тыс.) и заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) (39-47 случаев и 487-615 дней нетрудоспособности на 100 работающих) [3].

Открытое акционерное общество «Органика», один из крупных в Сибири и на Дальнем Востоке производитель субстанций и готовых лекарственных средств, ведет свою историю с 30 июня 1962 года. Основной продукцией в то время были субстанции лекарственных препаратов, объем производства которых достигал 80 % от общего выпуска, остальное составляли готовые лекарственные формы. Еще в 80-х годах предприятие одно из первых в стране разработало программу импортозамещения лучших зарубежных препаратов. В результате реализации этой программы была внедрена в производство группа препаратов для психиатрии, которая в течение многих лет производится и используется в здравоохранении не только России, но и стран СНГ. Лидерами продаж у пред-

#### Сведения об авторах:

ГОРОХОВА Лариса Геннадьевна, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, лаборатория экспериментальных гигиенических исследований, ФГБНУ «НИИ КПППЗ», г. Новокузнецк, Россия. E-mail: ponomarikova@mail.ru

МАРТЫНОВА Нина Андреевна, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник, отдел экологии человека, ФГБНУ «НИИ КПППЗ», г. Новокузнецк, Россия. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru

КИЗИЧЕНКО Наталья Викторовна, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, лаборатория экспериментальных гигиенических исследований, ФГБНУ «НИИ КПППЗ», г. Новокузнецк, Россия.

ЛОГУНОВА Татьяна Дмитриевна, ст. науч. сотрудник, научно-организационный отдел, ФГБНУ «НИИ КПППЗ», г. Новокузнецк, Россия.

**Таблица**  
**Структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности у работающих на химико-фармацевтических предприятиях (в % к общей заболеваемости)**

**Table**  
**Structure of disease incidence with temporary disability in the workers of chemical-pharmaceutical enterprises (in the percentage of total disease incidence)**

Класс болезней	АО		
	"Белгородский витаминный комбинат"	АО "Акрихин"	ОАО "Фармакон"
Болезни нервной системы и органов чувств	4,6	6,8	9,0
Болезни сердечно-сосудистой системы	4,9	5,5	9,7
Болезни органов дыхания	44,5	44,6	57,9
Болезни желудочно-кишечного тракта	4,5	2,4	3,7
Болезни мочевыделительной системы	2,3	1,8	1,0
Болезни женской половой системы	2,2	3,6	3,3
Болезни кожи и подкожной клетчатки	3,9	4,6	2,4
Болезни костно-мышечной системы	15,3	6,5	6,3
Прочие	17,8	24,2	6,7

приятия уже на протяжении нескольких лет являются азалептин, аллопуринол, клофелин, новокаин, аминалон, алпрозолам, тиаприд, трамадол, амиодарон, сульпирид, амоксициллин и др.

Сегодня ОАО «Органика» производит препараты 18 фармакотерапевтических групп (антибиотики, анестетики, сердечно-сосудистые и снотворные, витамины, анксиолитики, нейролептики и т.д.), 60 % из них входят в Перечень жизненно-необходимых и важнейших лекарственных средств Министерства здравоохранения РФ и 40 % в программу обеспечения необходимыми лекарственными средствами (ОНЛС).

Результаты медицинского осмотра на ЗАО «Органика» в 1985 году Ю.П. Гичевым [4] и результаты медицинских осмотров на ОАО «Органика» в 2009-2015 годах выявили специфические проблемы химико-фармацевтического производства: от 47 до 88,5 % работающих страдают патологией ЛОР-органов (риниты, ларингиты, фарингиты и их сочетанные формы вазомоторного, аллергического, субатрофического и атрофического характера), которая напрямую связана с воздействием производственных факторов, прежде всего — химического. Почти в 3 раза чаще встречаются заболевания печени и желчных путей у рабочих, имеющих постоянный контакт с производственными химическими факторами. У 5,7-13 % работающих зарегистрированы заболевания дыхательной системы. Ведущей патологией опорно-двигатель-

ного аппарата у рабочих является остеохондроз позвоночника, обнаруженный в 61,4 % случаев в 1985 г. и в 55 % — в 2015 году.

Результаты исследований свидетельствуют о неблагоприятном влиянии химических факторов на состояние здоровья рабочих химико-фармацевтических предприятий. У 12 % осматриваемых рабочих выявлены дерматиты, которые подтверждаются компрессными кожными пробами с растворами используемых на предприятиях веществ (в основном полупродуктами синтеза), ускорены процессы деструкции эритроцитов и гемоглобина, снижена функция клеточного иммунитета, что свидетельствует об определенном напряжении адаптационных процессов в организме; изменяется витаминный баланс и гормональный ста-

тус работающих. Это так называемые «ранние невидимые изменения», которые в дальнейшем могут привести к клинически выраженным формам патологии.

Таким образом, литературные и статистические данные свидетельствуют о необходимости подробного изучения токсического действия веществ, используемых или получаемых в процессе синтеза лекарственных препаратов, на организм работающих. Этими же данными обосновывается выбор методов изучения токсического действия полупродуктов при разных путях поступления: через желудочно-кишечный тракт, легкие, кожу, слизистые оболочки. Полное исключение из производственной среды неблагоприятных факторов невозможно в связи с технологическими, экономическими и другими трудностями. Поэтому для специалистов в области гигиены труда главным принципом является ограничение уровня действующих неблагоприятных факторов, то есть их гигиеническое нормирование.

В целях исключения вредных последствий воздействия химических веществ на организм человека в России создана система предупредительных мероприятий, среди которых одним из главных является оценка биологической активности химических веществ, ограничение их до безопасных уровней в производственной среде [22]. В связи с этим, для экспериментальной гигиены важным является не только адек-

**Information about authors:**

GOROKHOVA Larisa Gennadyevna, candidate of biological sciences, senior research associate, the laboratory for experimental hygienic researches, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia. E-mail: ponomarikova@mail.ru

MARTYNOVA Nina Andreevna, candidate of medical sciences, senior research associate, the human ecology department, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia. E-mail: ecologia\_nie@mail.ru

KIZICHENKO Natalya Victorovna, candidate of biological sciences, senior research associate, the laboratory for experimental hygienic researches, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia.

LOGUNOVA Tatyana Dmitrievna, senior researcher associate, scientific and organizational department, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia.

ватное приближение изучаемой модели к патологии человека, но и информативность, доступность методов оценки патологического процесса и функционального состояния организма животных [20]. В этом аспекте профилактические медико-биологические исследования влияния химических соединений на организм включают большой диапазон показателей и оценок, но среди них обязательными являются такие этапы, как установление смертельных эффектов, выявление и количественная характеристика кумулятивных свойств, изучение кожно-раздражающего, кожно-резорбтивного, сенсибилизирующего действия, хронического влияния на организм с целью установления порогов вредного воздействия.

Гигиеническое нормирование химических веществ в воздухе рабочей зоны основано на точном представлении об этиологии патогенетических механизмов становления и развития патологических процессов и механизмов адаптации организма к токсическому воздействию. Медико-гигиеническое регламентирование направлено на обеспечение предупреждения появления заболеваний и, как следствие, создание наиболее комфортных условий жизни и работы. Разработанные ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) и ПДК — это концентрации, при действии которых в течение всего трудового стажа гарантируется сохранение здоровья работающих. Тем не менее, только ограниченное число предприятий соблюдают гигиенические регламенты, что обуславливает возможность (риск) нарушения здоровья и развития профессиональных заболеваний [15].

Поэтому одним из механизмов для принятия государственных управленческих решений, направленных на повышение качества жизни населения, является концепция возможного риска. Профессиональный риск — это прогностическая величина частоты и тяжести неблагоприятных реакций на воздействие вредных факторов производственной среды. Оценка риска неблагоприятного для здоровья человека воздействия вредных веществ, загрязняющих производственную среду, опирается на информацию о токсических свойствах вещества и путях его воздействия на человека [14]. Важным условием является соотнесение ее с принципами гигиенической регламентации. Только на основе проведенных токсикологических исследований можно определить параметры вредного воздействия на организм, в отношении которых может даваться заключительная характеристика риска.

Для характеристики риска развития неблагоприятных эффектов воздействия различных ксенобиотиков может быть использована оценка зависимости «доза-эффект», данные пороговых концентраций с учетом факторов неопределенности [13, 19]. Учитывая то, что в цехах по производству лекарственных препаратов в течение месяца могут производиться поочередно разнообразные лекарственные препараты, возможно использовать средний коэффициент опасности [9]. Полученные в результате сведения могут быть использованы для контроля за производственной средой при синтезе лекарственных препаратов с целью создания безопасных условий труда и, как следствие, улучшения качества жизни работающих.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Antonova IV. Determination of critical length of service in development of the professionally conditioned diseases in the conditions of chemical and pharmaceutical production. *System of information processing*. 2012; (2): 231-236. Ukraine (Антонова И.В. Определение критического стажа в развитии профессионально обусловленных заболеваний в условиях химико-фармацевтического производства // Системы обработки информации. 2012. № 2. С. 231-236.)
2. Burov Yul. Problems of human ecological safety in the chemical and pharmaceutical industry. M.: Medicine, 1995. 365 p. Russian (Буров Ю.И. Проблемы экологической безопасности человека в химико-фармацевтической промышленности. М.: Медицина, 1995. 365 с.)
3. Mikhayluts AP, Pershin AN, Zaytsev VI, Sitnikova EM. Occupational and environmental health at chemical enterprises of Kemerovo. *Bulletin of the Interregional Health Association of Siberia*. 2003; (1): 27-30. Russian (Михайлуц А.П., Першин А.Н., Зайцев В.И., Ситникова Е.М. Гигиена труда и окружающей среды на химических предприятиях г. Кемерово // Вестник межрегиональной ассоциации здравоохранения Сибири. 2003. № 1. С. 27-30.)
4. Gichev YuP, Protasov VV, Kesova IG. A comprehensive study of workers' health of the parent enterprise «Organika». Novokuznetsk: RI CPH&OD, 1985. 88 p. Russian (Гичев Ю.П., Протасов В.В., Кесова И.Г. Комплексное изучение состояния здоровья трудящихся головного предприятия «Органика». Новокузнецк: НИИ КПКПЗ, 1985. 88 с.)
5. Gorokhova LG. Occupational health of workers of chemical-pharmaceutical production. *Herald of Kuzbass State Pedagogical Academy*. Novokuznetsk, 2013; (1): 40-45. Russian (Горохова Л.Г. Гигиена труда работников химико-фармацевтического производства // Вестник Кузбасской государственной педагогической академии. Новокузнецк, 2013. № 1. С. 40-45.)
6. Gorokhova LG. Hygienic regulation of the compounds of benzofurans in the air of the work area with an assessment of the risk to workers' health. *Cand. biol. sci. abstracts diss. Irkutsk*, 2009. 23 p. Russian (Горохова Л.Г. Гигиеническое регламентирование соединений бензофуранового ряда в воздухе рабочей зоны с оценкой риска для здоровья работающих: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2009. 23 с.)
7. Gorokhova LG, Sosedova LM, Martynova NA. Preclinical study as a basis for hygienic regulation of benzofuran derivatives. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2011; (7): 30-33. Russian (Горохова Л.Г., Соседова Л.М., Мартынова Н.А. Доклиническое исследование как основа гигиенического нормирования производных бензофурана // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 7. С. 30-33.)
8. Gorokhova LG, Martynova NA, Kolova EP. On hygienic regulation of benzodiazepines. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2016; (5): 32-35. Russian (Горохова Л.Г., Мартынова Н.А., Колова Е.П. К вопросу о гигиеническом нормировании лекарственных препаратов бензодиазепинового ряда // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 5. С. 32-35.)
9. Gorokhova LG, Surzhikov DV, Mikhailova NN, Martynova NA. Risk assessment of the adverse impact of industrial synthesis of benzodiazepine drugs on human health. *Acta biomedica scientifica*. 2013; (3): 57-60. Russian (Горохова Л.Г., Суржииков Д.В., Михайлова Н.Н., Мартынова Н.А. Оценка

- риска неблагоприятного воздействия на здоровье работников промышленного синтеза препаратов бензодиазепинового ряда // *Acta biomedica scientifica*. 2013. № 3. С. 57-60.)
10. Zakharenkov VV, Gorokhova LG, Bondarev OI, Bugaeva MS. Morphological changes in organs and tissues at subchronic intoxication with benzodiazepine medications (experimental researches). *Acta biomedica scientifica*. 2012; (5-2); 107-112. Russian (Захаренков В.В., Горохова Л.Г., Бондарев О.И., Бугаева М.С. Морфологические изменения органов и тканей при субхронической интоксикации препаратами бензодиазепинового ряда (экспериментальные исследования) // *Acta biomedica scientifica*. 2012. № 5-2. С. 107-112.)
  11. Ivoylov VM, Shternis TA. Life conditions, health and medical activity of the workers in chemical productions. Kemerovo, 2006. 128 p. Russian (Ивойлов В.М., Штернис Т.А. Условия жизни, состояние здоровья и медицинская активность работающих на химических производствах. Кемерово, 2006. 128 с.)
  12. Izmerov NF, Tikhonova CI, Yakovleva TP. Contemporary medical and demographic situation in Russia. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2005; (5): 1-8. Russian (Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Яковлева Т.П. Современная медико-демографическая ситуация в России // *Медицина труда и промышленная экология*. 2005. № 5. С. 1-8.)
  13. Katsnelson BA. Risk assessment as a tool for socio-hygienic monitoring. Ekaterinburg, 2001. 243 p. Russian (Кацнельсон Б.А. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга. Екатеринбург, 2001. 243 с.)
  14. Kuzmin SV, Privalova LI, Katsnelson BA et al. Risk assessment and ecological epidemiology: a collection of instructional and methodological documents. Ekaterinburg, 2000. 204 p. Russian (Кузьмин С.В., Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А. и др. Оценка риска и экологическая эпидемиология: сборник инструктивно-методических документов. Екатеринбург, 2000. 204 с.)
  15. Penkiovich AA, Litovilaya AV, Blagodatin VM, Gracheva MP. To the problem of the risk of health disorder when exposed to toxic chemicals. *Bulletin of the Scientific Council «Medico-ecological problems of workers»*. 2004; (4): 15-17. Russian (Пенкиович А.А., Литовиля А.В., Благодатин В.М., Грачева М.П. К проблеме риска нарушения здоровья при воздействии токсических химических веществ // *Бюллетень Научного совета «Медико-экологические проблемы работающих»*. 2004. № 4. С. 15-17.)
  16. Polyakova IN. Actual issues of occupational pulmonary diseases and perspective research directions. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2007; (7): 1-5. Russian (Полякова И.Н. Актуальные вопросы профессиональных заболеваний легких и перспективные направления исследований // *Медицина труда и промышленная экология*. 2007. № 7. С. 1-5.)
  17. Rembovsky VR, Mogilenkova LA. Classification of workers' health when exposed to a chemical factor. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2006; (11): 25-31. Russian (Рембовский В.Р., Могиленкова Л.А. Классификация состояния здоровья работающих при воздействии химического фактора // *Медицина труда и промышленная экология*. 2006. № 11. С. 25-31.)
  18. Romanova S. Pharmaceutical industry in 2016. *Remedium*. 2017; (4): 24-27. Russian (Романова С. Фармацевтическая промышленность за 2016 год // *Ремедиум*. 2017. № 4. С. 24-27.)
  19. Guidelines for the assessment of the public health risk when exposed to chemicals polluting the environment «G 2.1.10.1920-04». М.: Federal Center for Sanitary and Epidemiological Supervision of the Russian Ministry of Health, 2004. 143 p. Russian (Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду «Р 2.1.10.1920-04». М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 143 с.)
  20. Sosedova LM, Yakimova NL, Kapustina EA, Titov EA. Experimental modeling of toxic encephalopathy. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2008; (8): 22-26. Russian (Соседова Л.М., Якимова Н.Л., Капустина Е.А., Титов Е.А. Экспериментальное моделирование токсической энцефалопатии // *Медицина труда и промышленная экология*. 2008. № 8. С. 22-26.)
  21. Pharmaceutical market of Russia – new marketing. Vyshkovsky GL, editor. М.: RLS Consulting, 2006. 103 p. Russian (Фармрынок России – новый маркетинг / под ред. Г.Л. Вышковского. М.: РЛС Консалтинг, 2006. 103 с.)
  22. Khalepo AI. Chemical safety and problems of industrial toxicology at the contemporary stage. *Bulletin of the Scientific Council «Medico-ecological problems of workers»*. 2004; (3): 29-35. Russian (Халепов А.И. Химическая безопасность и проблемы промышленной токсикологии на современном этапе // *Бюллетень Научного совета «Медико-экологические проблемы работающих»*. 2004. № 3. С. 29-35.)
  23. Chikina NA, Antonova IV. Study of the influence of internal risk factors on the development of allergic dermatoses in the workers of chemical-pharmaceutical enterprises. *Herald of National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»*. Series: *Informatics and modeling*. 2007; (19): 195-200. Russian (Чикина Н.А., Антонова И.В. Изучение влияния внутренних факторов риска на развитие аллергодерматозов у рабочих химико-фармацевтических предприятий // *Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»*. Серия: Информатика и моделирование. 2007. № 19. С. 195-200.)
  24. Population number of the Russian Federation by sex and age. Available at: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b16\\_111/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_111/Main.htm). Russian (Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту. Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b16\\_111/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_111/Main.htm))
  25. Shayakhmetov SF, Dyakovich MP, Meshchakova NM. Assessment of occupational risk of disorder of workers' health in chemical industry. *Occupational medicine and industrial ecology*. 2008; (8): 27-33. Russian (Шаяхметов С.Ф., Дьякович М.П., Мещачкова Н.М. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников предприятий химической промышленности // *Медицина труда и промышленная экология*. 2008. № 8. С. 27-33.)
  26. Shpagina LA. Actual problems of occupational pulmonary diseases. *Siberian scientific medical journal*. 2017; 37(1): 55-60. Russian (Шпагина Л.А. Актуальные проблемы профессиональных заболеваний легких // *Сибирский научный медицинский журнал*. 2017. Т. 37, № 1. С. 55-60.)

