

Медицина труда и экология человека

2020. №1

Сетевое издание ISSN 2411-3794

65 лет

uniimtech.ru

12+

5 лет
журналу

Медицина труда и экология человека

2020, №1

ISSN 2411-3794

Occupational health and human ecology

2020, №1

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение науки

«Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

Главный редактор – А.Б. Бакиров, д.м.н., проф., академик АН РБ – директор ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Зам. главного редактора – Г.Г. Гимранова, д.м.н.

Редакционный совет:

А.Ю. Попова, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
С.П. Алиев, д.м.н., проф. (Таджикистан, Душанбе),
И.В. Бухтияров, д.м.н., проф., член-корр. РАН,
(Россия, Москва),
В.Ю. Ананьев, к.м.н. (Россия, Москва),
Н.В. Зайцева, д.м.н., acad. РАН (Россия, Пермь),
А.В. Зеленко, к.м.н. (Белоруссия, Минск),
Г.Е. Косяченко, д.м.н. (Белоруссия, Минск),
И.З. Мустафина, к.м.н. (Россия, Москва),
В.Н. Ракитский, д.м.н., acad. РАН (Россия, Москва),
С.Х. Сарманаев, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
С.А. Горбанев, д.м.н. (Россия, Санкт-Петербург),
И.В. Май, д.б.н., проф. (Россия, Пермь),
Н.В. Богданова, Ph.D (Германия, Ганновер),

Ю.А. Рахманин, д.м.н., проф., acad. РАН (Россия,
Москва),
А.Я. Рыжов, д.б.н., проф. (Россия, Тверь),
Е.Г. Степанов, к.м.н. (Россия, Уфа),
В.Ф. Спиринов, д.м.н., проф. (Россия, Саратов),
С.И. Сычик, к.м.н. (Белоруссия, Минск),
В.А. Тутьельян, д.м.н., проф., acad. РАН (Россия,
Москва),
Х.Х. Хамидулина, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
С.А. Хотимченко, д.м.н., проф., член-корр. РАН
(Россия, Москва),
Т.Н. Хамитов, к.м.н. (Казахстан, Караганда),
А.Н. Данилов, д.м.н., проф. (Россия, Саратов),
В.Б. Гурвич, д.м.н. (Россия, Екатеринбург),
И.К. Романович, д.м.н., проф., acad. РАН (Россия,
Санкт-Петербург)

Редакционная коллегия:

Э.Т. Валеева, д.м.н. (Россия, Уфа),
Т.В. Викторова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
М.Г. Гайнуллина, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Т.Р. Зулъкарнаев, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.М. Карамова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.К. Каримова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),

В.О. Красовский, д.м.н. (Россия, Уфа),
Р.А. Сулейманов, д.м.н. (Россия, Уфа),
З.Р. Терегулова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.М. Масыгутова, д.м.н. (Россия, Уфа),
З.Ф. Гимаева, д.м.н. (Россия, Уфа),
Э.Р. Шайхлисламова, к.м.н. (Россия, Уфа)

Редакция:

зав. редакцией – Батисова С.М.
научный редактор – Каримов Д.О.

переводчики – Палютина З.Р., Башарова Г.М.
корректор – Нурғалиева Р.Р.

Адрес редакции: Российская Федерация, 450106, Республика Башкортостан,
город Уфа, улица Степана Кувыкина, дом 94
Тел.: (347) 255-19-57, факс: (347) 255-56-84

E-mail: journal@uniimtech.ru

Электронная версия журнала — на сайте <http://uniimtech.ru/>

ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЕ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ 29.05.2020, НОМЕР СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭЛ № ФС77-78392

Перепечатка текстов без разрешения редакции запрещена.

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Возрастное ограничение: 12+. Подписано в печать: 15.06.2020 г.

©ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2020

Occupational Health and Human Ecology

2020. №1

ISSN 2411-3794

Founder

Federal State-Funded Institution of Science

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology

Editor-in-Chief – A.B. Bakirov, M.D., Professor of Medicine, Academician of the Bashkortostan Academy of Sciences - Director, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology

Deputy Chief Editor – G.G. Gimranova, M.D.

Editorial Board:

A.Yu. Popova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),

S.P. Aliev, M.D., Professor of Medicine (Tajikistan, Dushanbe),

I.V. Bukhtiyarov, M.D., Professor of Medicine, Corresponding member of RAS (Russia, Moscow),

V. Yu. Ananiev, Ph.D. (Russia, Moscow),

N.V. Zaitseva, M.D., Academician of RAS (Russia, Perm),

A.V. Zelenko, Ph.D. (Medicine) (Belarus, Minsk),

G.E. Kosyachenko, M.D. (Belarus, Minsk),

I.Z. Mustafina, Ph.D. (Medicine) (Russia, Moscow),

V.N. Rakitsky, M.D., Academician of RAS (Russia, Moscow),

S.Kh. Sarmanaev, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),

S.A. Gorbanev, M.D. (Russia, St. Petersburg),

I.V. May, Doctor of Biology, Professor (Russia, Perm),

N.V. Bogdanova, Ph.D. (Germany, Hanover),

Yu.A. Rakhmanin, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),

A.Ya. Ryzhov, Doctor of Biology, Professor (Russia, Tver),

E.G. Stepanov, Ph.D. (Medicine) (Russia, Ufa),

V.F. Spirin, M.D., Professor of Medicine (Russia, Saratov),

S.I. Sychik, Ph.D. (Medicine) (Belarus, Minsk),

V.A. Tutelian, M.D., Professor of Medicine, acad. of RAS (Russia, Moscow),

Kh.Kh. Khamidulina, M.D., Professor of Medicine (Russia, Moscow),

S.A. Khotimchenko, M.D., Professor of Medicine,

Corresponding member of RAS (Russia, Moscow),

T.N. Khamitov, Ph.D. (Medicine) (Kazakhstan, Karaganda),

A.N. Danilov, M.D., Professor of Medicine (Russia, Saratov),

V.B. Gurchich, M.D. (Russia, Yekaterinburg),

I.K. Romanovich, M.D., Professor of Medicine (Russia, St. Petersburg)

Editorial Council:

E.T. Valeeva, M.D. (Russia, Ufa),

T.V. Viktorova, M.D., Professor of Medicine (Ufa, Russia),

M.G. Gainullina, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),

T.R. Zulkarnaev, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),

L.M. Karamova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),

L.K. Karimova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),

V.O. Krasovsky, M.D. (Russia, Ufa),

R.A. Suleymanov, M.D. (Russia, Ufa),

Z.R. Teregulova, M.D., Professor of Medicine (Russia, Ufa),

L.M. Masyagutova, M.D. (Russia, Ufa),

Z.F. Gimaeva, M.D. (Russia, Ufa),

E.R. Shaikhislamova, Ph.D. (Medicine) (Russia, Ufa)

Editors:

Managing Editor - Batisova S.M.

Science Editor - Karimov D.O.

Translators - Palyutina Z.R., Basharova G.M.

Proofreader - Nurgalieva R.R.

Editorial office: Russian Federation, 450106, Republic of Bashkortostan, 94, Kuvykina Ul., Ufa.

Phone: (347) 255-19-57, fax: (347) 255-56-84

E-mail: journal@uniimtech.ru

The electronic version of the journal is on the website <http://uniimtech.ru/>

REGISTERED IN THE FEDERAL SERVICE FOR SUPERVISION IN THE FIELD OF COMMUNICATION, INFORMATION TECHNOLOGIES AND MASS COMMUNICATIONS 29.05.2020, CERTIFICATE NUMBER EL No. FS77-78392

Reprinting of texts without permission of the publisher is prohibited.

When quoting materials reference to the journal is required.

Age restriction: 12+. Signed to print: 15.06.2020

© Federal State-Funded Institution of Science "Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology", 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

- 6 **65 ЛЕТ НА СТРАЖЕ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ**
Бакиров А.Б.

ГИГИЕНА ТРУДА

- 14 **ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА**
Косяченко Г.Е., Сычик С.И., Гутич Е.А., Николаева Е.А.

- 20 **РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ У ЛИЦ УМСТВЕННОГО ТРУДА: ПОНЯТИЕ О ЗОНАХ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**
Артеменков А.А.

МЕДИЦИНА ТРУДА

- 36 **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ**
Галимова Р.Р., Валеева Э.Т., Дистанова А.А., Гирфанова Л.В., Салаватова Л.Х., Газизова Н.Р.

- 44 **ХРОНИЧЕСКАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ**
Алакаева Р.А., Габдулвалеева Э.Ф., Исхакова Д.Р., Салаватова Л.Х.

- 49 **ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
Вильк М.Ф., Каськов Ю.Н., Капцов В.А., Панкова В.Б.

- 60 **ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ У РАБОТНИКОВ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**
Власова Е.М., Устинова О.Ю., Воробьева А.А., Пономарева Т.А.

- 71 **РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ**
Гайнуллина М.К., Янбухтина Г.А., Сафин В.Ф., Каримова Ф.Ф.

**76 РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МИКОЗА СТОП У РАБОТНИКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И МЕРЫ ЕГО
ПРОФИЛАКТИКИ**

Хисматуллина З.Р., Терегулова Г.А.

КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

**82 ОЦЕНКА ГИГИЕНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ МЕТОДОВ
БИОЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ БАССЕЙНОВ**

Беляев А.Н., Федоненко М.В., Яхина М.Р., Красовский В.О., Даукаев Р.А., Аллаярова Г.Р., Афонькина С.Р., Адиева Г.Ф.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**90 ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ ЭКСТРАКТОВ МЯТЫ И МЕЛИССЫ,
ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСТРАГЕНТОВ, НА
*TETRANUMENA PYRIFORMIS***

Осипова Т.С., Журихина Л.Н., Капустин М.А., Бондарук А.М., Цыганков В.Г., Свинтилова Т.Н., Курченко В.П.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

**101 ВОПРОСЫ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ (СКРИНИНГА)
ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ
РЕГИОНАЛЬНОГО НАЦПРОЕКТА «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ»**

Рахматуллин Н.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б., Рахматуллина Л.Р.

**110 ПРИВЕРЖЕННОСТЬ МЕДРАБОТНИКОВ К ЛЕЧЕНИЮ
АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ**

Карамова Л.М., Бояринова Н.В., Хафизова А.С., Вагапова Д.М., Гирфанова Л.В., Чурмантаева Г.Х., Обухова М.П., Чудновец Г.М., Тихонова Т.П.

**116 КОМПЬЮТЕРНАЯ ПАЛЛЕСТЕЗИОМЕТРИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АНАЛИЗАТОРА ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В
ДИАГНОСТИКЕ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ**

Семушина Е.А., Щербинская Е.С.

65 ЛЕТ НА СТРАЖЕ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» (далее – институт) Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) было организовано на основании приказа Минздрава РСФСР № 367 от 19 сентября 1955 г. как Уфимский НИИ гигиены и профзаболеваний. Его открытие связано с началом интенсивной добычи и переработки башкирской нефти, что повлекло за собой необходимость изучения санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний в этой отрасли.

На базе Уфимской профпатологической клинической больницы (главный врач – Габитова Р.Ф.) и ликвидированного Магнитогорского научно-исследовательского института гигиены труда и профзаболеваний (директор – Разумовский Б.Д., который оставался в своей должности до 1957 г.) был создан институт, а профпатологическая больница в нем преобразована в отдел профпатологии (заведующий – Геллер Л.И.).

Основным направлением научно-исследовательской деятельности института в первые годы стало изучение гигиенических условий труда и состояния здоровья рабочих нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности.

В 1955 г. в институте открывается отдел гигиены труда. В 1959 г. в структуру института вводится сектор предупредительного санитарного надзора, призванный осуществлять санитарную экспертизу проектов строительства нефтяных, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. С 1960 г. начали проводиться научные исследования на производствах нефтехимической и газовой промышленности, в том же году был преобразован отдел профпатологии, созданы лаборатории промышленной токсикологии, промышленно-санитарной химии, научно-организационный отдел.

С 1957 по 1979 гг. институтом руководила доктор медицинских наук, профессор Мухаметова Гайнуш Минигайсовна – основатель профпатологической школы в республике, кавалер ордена Ленина и двух орденов Трудового Красного Знамени, отличник здравоохранения СССР, отличник нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, заслуженный врач БАССР; заместителем директора по научной работе был назначен д.м.н. Гимадеев М.М., в последующем – д.м.н., профессор Мурзакаев Ф.Г.

В связи с возникновением необходимости изучения загрязнения окружающей среды выбросами в атмосферу и водоемы в районах размещения нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий в 1960 г. была организована лаборатория гигиены атмосферного воздуха, в 1965 г. – лаборатория гигиены воды и санитарной охраны водоемов, которые были объединены с лабораторией атмосферного воздуха в отдел гигиены окружающей среды (ныне – отдел медицинской экологии).

Первые исследования посвящены изучению загрязнения атмосферного воздуха и водоемов выбросами и сбросами нефтехимических заводов и газоперерабатывающих комплексов. В дальнейшем научная тематика стала принимать комплексный характер, где наряду с гигиенической оценкой среды обитания человека изучалось и фактическое состояние здоровья населения.

В связи с бурным развитием в восточных районах нашей страны добычи и сложных для переработки сернистых нефтей возросла необходимость изучения санитарно-гигиенических

условий труда, состояния здоровья рабочих, имеющих контакт с нефтепродуктами, и токсичности для организма новых химических веществ. Научными сотрудниками института проводилось углубленное исследование состояния здоровья нефтяников и анализ отдаленных последствий острых отравлений, изучен патогенез хронической интоксикации продуктами сернистой нефти, разработаны рациональные методы лечения и реабилитации.

В отделе профпатологии в 1965 г. были созданы лаборатории профессиональных заболеваний кожи и профилактики рака, иммунологии.

За этот период в институте наработана вся санитарно-гигиеническая, нормативная и законодательная база по гигиене и физиологии труда, производственным условиям, режиму труда и отдыха рабочих, охране окружающей среды и селитебных районов для нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности. Научные исследования по оценке состояния здоровья учащихся профессионально-технических училищ нефтехимического профиля позволяли обосновать критерии профессионального отбора для обучения в них. В институте впервые были описаны клинические проявления ряда профессиональных заболеваний, их диагностика, профилактика, лечение и реабилитация.

В 1974 г. институт получил новое здание, построенное объединением «Башнефть» Министерства нефтяной и газовой промышленности СССР. В новых корпусах стали расширяться имеющиеся научные отделы и лаборатории, число сотрудников к этому времени достигло 300 человек.

В том же году были созданы лаборатории промышленной вентиляции, микологии, гигиены почвы; расширилась лаборатория промышленно-санитарной химии. В 1975 г. была образована лаборатория профпатологии женщин, в 1983 г. – лаборатория нормирования новых химических веществ в воде, водных объектах; стали открываться новые отделения и диагностические лаборатории в клинике института (в частности, отделение профессиональной аллергологии и иммунореабилитации), в отдельные структурные подразделения выделились клинко-диагностическая, иммунологическая лаборатории.

К концу своего второго десятилетия институт стал головным учреждением в СССР по разработке научных проблем гигиены труда, промышленной токсикологии и гигиены окружающей среды, профпатологии в нефтяной, нефтеперерабатывающей промышленности, а также при строительстве магистральных нефтепроводов.

Научные исследования ученых института позволили обосновать предельно допустимые концентрации (ПДК) сотен новых химических веществ, изучить токсические свойства более 200 новых химических соединений, разработать новые методы исследований, подготовить десятки санитарных правил и выдать более 500 рекомендаций по оздоровлению производственной и окружающей среды и улучшению состояния здоровья рабочих и населения. Наиболее значительные результаты научных исследований экспонировались в павильоне «Здравоохранение» ВДНХ СССР.

С 1979 по 1997 гг. институтом руководила Карамова Л.М. – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан, заслуженный деятель науки РБ, кавалер ордена «Знак Почета», заслуженный врач БАССР; заместителями директора по научной работе были д.м.н., профессор Мурзакаев Ф.Г., д.м.н. Бойко В.И., д.м.н., заслуженный врач БАССР Максимов Г.Г., д.м.н. Галиев М.А.

Институтом были выполнены крупные государственные заказы по гигиенической оценке санитарно-защитных зон таких гигантов, как Оренбургский и Астраханский газоконденсатные комбинаты, изучены условия труда при строительстве крупнейших магистральных нефтепроводов «Надым-Пунга», «Уренгой-Помары-Ужгород». Институту в значительной степени принадлежит первенство в гигиенической оценке объектов добычи нефти и газа в Западной Сибири, он являлся главным экспертом на этапах проектирования и исследования реальной гигиенической и экологической ситуации в Нижнекамске и Павлодаре, Мозыре и Астрахани, Казахстане и Когалыме и многих других регионах страны. Сотрудниками института впервые была разработана вахтово-экспедиционная форма организации труда, которая впоследствии получила широкое распространение и в других отраслях промышленности.

В 1981 г. по инициативе директора института Карамовой Л.М. приказом Минздрава БАССР № 588-Д был создан профпатологический центр, функции которого осуществляла консультативная поликлиника института (заведующая – заслуженный врач РБ Ваисова Л.Г.). В профцентре был систематизирован учет всех больных с профзаболеваниями, разработана и внедрена система регистрации, учета и анализа профессиональной патологии, проведена работа по улучшению качества профпатологической помощи, оказываемой на территории РБ, созданы токсикологические бригады, которые выезжали в любую точку республики для оказания медицинской помощи при острых профессиональных отравлениях. В последующем приказом Минздрава РБ №139-Д от 13.03.2001 на базе института образован Республиканский профцентр (руководитель – к.м.н. Чурмантаева С.Х.; в настоящее время главный врач клиники – Ахметшина В.Т.).

В разные годы прославили институт своим исследованиями в области гигиены труда и гигиены окружающей среды ученые: доктора наук – Бойко В.И., Галиев М.А., Гимадеев М.М., Красовицкая М.Л., Мурзакаев Ф.Г., Чевпечов В.Р.; кандидаты наук – Валишин Б.Ш., Еникеева Н.А., Даукаева Р.Ф., Капкаев Э.А., Копанев А.И., Латыпова З.В., Магасумов А.М., Монкевич А.К., Осипова Л.О., Полянский В.А., Сафонникова С.М., Трофимов В.А., Хурамшин Д.С.; сотрудники, не имеющие ученой степени, – Басырова Р.Ш., Гумеров Н.Х., Корнилов А.Г., Нестерова Н.Е., Магжанова С.А., Муссерская А.Н., Халитова К.Х., Шарафисламова З.Ф., Щелчкова А.С.; в области промышленной токсикологии и патоморфологии: доктора наук – заслуженный врач БАССР Максимов Г.Г., заслуженный деятель науки БАССР Бахтизина Г.З., Ибатуллина Р.Б., Ткачева С.Г., Трубникова Л.И.; кандидаты наук – Дубинина О.Н., Михайлец И.Б., Сафинова Л.Ш., Попучиев В.В., Уждавини Э.Р., Филиппова З.Х., Фридман С.М., Фукалова Л.А.; сотрудники, не имеющие ученой степени, – Аллабердина Л.Г., Черноусова Л.В.; в области профпатологии и клинко-диагностической деятельности: доктора наук – Бикбулатова Л.И., Булатова Ф.Д., Курмаева А.А., Хайруллина Р.М.; кандидаты наук – заслуженный врач РБ Ахметов В.М., Беломытцева Л.А., Бонгардь Э.М., Брагинская Л.Л., Валеева Х.Н., заслуженный врач БАССР Газизов М.Ф., Геллер Л.И., заслуженный врач БАССР Думкина Г.З., Дусеева Ф.А., Елина В.А., Каримова А.Х., Коган Я.Д., Макарьева Л.М., Муртазина Л.Ф., Мустаева Н.А., Набиева Г.В., Набиуллин Р.Г., Островская Р.С., заслуженный врач БАССР Подрез З.Г., Покало В.Н., Сагитов И.С., Софьина Л.И., Суханова В.А., Мустаева Н.А., Сухотина К.И.; практические врачи – Бабанова Т.М., Бахтиярова А.А., Грипась В.А., Думайская Р.Д., Колесникова Р.А., Кудашева Л.Б., Полякова А.Н., Сакаева С.З., заслуженные врачи РБ Тимашева Р.З., Усманова З.Г. и др.

С первых дней существования института успешно функционировала научно-медицинская библиотека, которая постоянно пополнялась научной литературой и периодическими изданиями (первая заведующая – Валеева Р.М.). В настоящее время библиотечный фонд насчитывает 77 549 изданий, из них 21 328 книг, создана электронная версия всей научной продукции сотрудников, научной литературы по гигиене труда, токсикологии, экологии человека и профессиональным заболеваниям (заведующая – Фахуртдинова Л.А.).

В 1956 г. был создан научно-организационный отдел для систематического обеспечения сотрудников института отечественной и зарубежной информацией о новейших достижениях в медицинской и смежных науках, организации и проведения научных, научно-практических конференций, семинаров, выпуска материалов конференций и методических документов. Заметный след в работе данного отдела оставили: Иванов М.И. – участник Великой Отечественной войны, кавалер ордена Красной Звезды, Капулер Р.М., Лагно З.Я. – к.м.н., Буренко Г.Н., Головина Г.П. Особо выделяется заведующая отделом Кулагина А.А. – к.м.н., врач-историк отечественной медицины, член Союза журналистов РБ и РФ, профессор Академии военных наук РФ, которая, кроме работы в институте, занималась историей здравоохранения и медицинской науки в РБ, историей военной медицины, в том числе анализом деятельности эвакогоспиталей, дислоцировавшихся в Башкортостане в годы Великой Отечественной войны, изучением подвигов военных медиков.

С 1997 г. по настоящее время директором института является доктор медицинских наук, профессор, академик Академии наук РБ, заслуженный врач РБ и РФ, заслуженный деятель науки РБ Бакиров Ахат Бариевич; заместителем директора по научной работе была д.м.н., проф. Симонова Надежда Ивановна, в настоящее время – д.м.н., заслуженный врач РФ и РБ Гимранова Галина Ганиновна.

В 1997-2011 гг. институт как сотрудничающий центр ВОЗ по медицине труда совместно с Иллинойским университетом (Чикаго, США) и Институтом медицины труда Российской академии медицинских наук (Москва) участвовал в пилотном внедрении Европейской модели управления здоровьем, окружающей средой и безопасностью «HESSME» в сельском хозяйстве и выполнении проектов:

- экологические и профессиональные риски в условиях эксплуатации предприятий нефтехимии;
- оценка условий труда и особенностей формирования здоровья медицинских работников Республики Башкортостан в современных условиях;
- физиолого-гигиеническая диагностика безвредного стажа как универсальная оценка и прогноз профессионального риска здоровья работников в нефтегазодобывающей промышленности.

С этого времени проводится большая работа по укреплению и росту материально-технической базы института, оснащению его научных подразделений и клиники экспериментальной, исследовательской, диагностической и лечебной аппаратурой, развитию новых научных направлений. В числе наиболее значимых научных исследований института следует отметить изучение отдаленных последствий воздействия диоксинов на организм работающих, выполнявшихся под руководством проф. Карамовой Л.М.; изучение общих механизмов токсикогенеза и их коррекции – проф. Мышкиным В.А., к.м.н. Репиной Э.Ф.; клинко-эпидемиологические исследования состояния здоровья рабочих нефтяников – проф. Бакировым А.Б. и д.м.н. Гимрановой Г.Г.; комплексный анализ профессиональных рисков с учетом влияния на состояние здоровья и отдаленных последствий воздействия в производствах нефтепереработки,

нефтехимии – д.м.н., проф. Каримовой Л.К.; обоснование понятия безопасного стажа работы и адаптации к процессу труда – д.м.н. Красовским В.О.; оценка загрязнения объектов окружающей среды (атмосферный воздух, подземные и поверхностные водоисточники, почвенный и снежный покровы), оценка риска воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья населения с разработкой нормативных и информационно-методических документов для снижения уровня техногенной нагрузки на объекты окружающей среды – д.м.н. Сулеймановым Р.А., кандидатами наук Валеевым Т.К., Бактыбаевой З.Б., Рахматуллиним Н.Р.; разработка системы управления профессиональными рисками на основе оценки структуры и степени ущерба здоровью работников химического комплекса – д.м.н. Валеевой Э.Т.; сформирована научная школа по изучению условий труда, состояния здоровья женщин-работниц, разработке профилактических мероприятий для снижения пагубного воздействия производственной среды различных отраслей экономики (нефтехимических производств, горнорудной промышленности, сельского хозяйства) на самих работниц, плод и новорожденного – проф. Гайнуллиним М.К.; оценка факторов риска и комплексная профилактика нарушений здоровья у работников животноводства – д.м.н. Масыгутовой Л.М.

Большой вклад институт внес при ликвидации последствий экологической и техногенной катастрофы на Семеновской золотоизвлекательной фабрике РБ.

Кандидатами наук Волгаревой А.Д., Галимовой Р.Р., Галлямовой С.А., Фаттаховой Л.А., Уразаевой Э.Р., Шайхлисламовой Э.Р., Хуснаризановой Р.Ф., Алимбетовой Г.З., Нафиковым Р.Г. изучены особенности формирования нарушений здоровья и методы их профилактики у работников различных отраслей промышленности (нефтедобывающей, нефтехимической, горнорудной); Тимашевой Г.В. – патогенетические механизмы метаболических нарушений при комбинированном воздействии химических веществ; Шагалиной А.У. – принципы иммунокоррекции при бронхолегочной патологии; Мингазовой С.Р. – особенности клинического течения и осложнений профессионального бронхита у работников основных отраслей экономики в Республике Башкортостан; Власовой Н.В. – гигиеническое обоснование комплекса показателей для ранней диагностики и профилактики нарушения здоровья работников производства фталатов.

Сотрудниками химико-аналитического отдела выполнены исследования по биологическому мониторингу содержания тяжелых металлов в организме человека. В результате получены региональные нормативы содержания ряда тяжелых металлов в биологических средах с учетом геохимических особенностей и интенсивности суммарной техногенной нагрузки на территорию (кандидаты наук Адиева Г.Ф., Аллаярова Г.Р., Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Яхина М.Р.).

С 2008 г. одним из новых направлений работы института стала молекулярно-генетическая токсикология. Первые исследования были посвящены изучению генетического полиморфизма у работников нефтехимического комплекса. В дальнейшем научная тематика дополнилась изучением вариабельности генома у больных с профессиональными аллергическими заболеваниями и новообразованиями кожи (кандидаты наук Каримов Д.О., Мухаммадиева Г.Ф.).

В структуре института имеется клиника, включающая консультативно-поликлиническое отделение на 200 посещений в смену, стационар на 160 коек с отделениями (терапевтическое-профпатологическое, профессиональной аллергологии и иммунореабилитации, неврологическое-профпатологическое), вспомогательные клиничко-диагностические подразделения. Клиника института оснащена современным оборудованием, в работе применяется более 100

общеклинических, 150 биохимических, 60 иммунологических, бактериологических лабораторных методик, а также современные функциональные исследования. Ежегодно в клинике института получают стационарное лечение более 3 000 пациентов.

С момента основания клиники руководили главные врачи: Габитова Ракия Фатиховна (1958-1959 гг.), к.м.н.; Сухотина Клавдия Иосифовна (1959-1962 гг.), к.м.н.; Коган Яков Давидович (1962-1963 гг.), к.м.н.; Булатова Фания Даригатовна (1964-1966 гг.), к.м.н., заслуженный врач БАССР; Зулькарнеев Халит Мамалимович (1966-1982 гг.), к.м.н.; Терегулова Закия Сагадатовна (1982-1985 гг.), д.м.н., проф., заслуженный врач РБ; Гайнуллина Махмуза Калимовна (1985-2002 гг.), д.м.н., заслуженный врач РФ и РБ; Гимранова Галина Ганиновна (2002-2005 гг.), заслуженный врач РФ и РБ; Каримова Лилия Рафаиловна (2005-2013 гг.), заслуженный врач РБ; Ахметшина Венера Талгатовна (с 2013 г. – по настоящее время), отличник здравоохранения РФ.

В консультативно-поликлиническом отделении проводятся периодические медицинские осмотры (ПМО) работающих во вредных и опасных условиях труда (ежегодно осматривается более 5 000 работников РБ). Кроме этого, ПМО проводятся и за пределами РБ. Это предприятия в Ханты-Мансийском автономном округе – ОАО «Сургутнефтегаз», в Республике Татарстан – ОАО «Нижнекамскнефтехим», в Оренбургской области – ОАО «Уральская сталь», ООО «Уралметком», ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений», ПАО «Нефаз».

В клинике института на протяжении многих лет трудятся настоящие профессионалы, преданные своему делу. Среди них ветераны: Алакаева Р.А. - к.м.н., заслуженный врач РБ; Гирфанова Л.В. - заслуженный врач РБ; Нигматуллин И.М. - к.м.н.; Обухова М.П. - к.м.н., заслуженный врач РБ; Тихонова Т.П. - заслуженный врач РБ; Чурмантаева С.Х. – к.м.н., заслуженный врач РБ, отличник здравоохранения РФ; специалисты со средним медицинским образованием: Баранова Т.П. – отличник здравоохранения РБ; Закирова Р.М. - отличник здравоохранения РБ; Лукманова Н.М. – заслуженный работник здравоохранения РБ; Мавлютова Ф.Р. – заслуженный работник здравоохранения РБ; Муратова Н.Р. – заслуженный работник здравоохранения РБ; Мурова В.Х. – заслуженный работник здравоохранения РБ; Петрова Л.В. – отличник здравоохранения РБ; библиотекарь Романова Л.И. и др.

Сегодня институт является одной из 11 организаций науки гигиенического профиля, подведомственных Роспотребнадзору.

В институте трудятся специалисты разных профессий – профпатологи, гигиенисты, химики, биологи, токсикологи, врачи, инженеры, лаборанты, средний и младший медицинский персонал. Общая численность сотрудников института 290 человек. В выполнении научных исследований участвуют как научные сотрудники, так и врачи клиники, в том числе 1 академик АН РБ, 1 член-корреспондент АН РБ, 9 докторов наук, 4 профессора, 32 кандидата наук в 5 научных отделах: медицина труда (зав. к.м.н. Шайхлисламова Э.Р.), медицинская экология (зав. д.м.н. Сулейманов Р.А.), токсикология и генетика (зав. к.м.н. Каримов Д.О.), химико-аналитический (зав. к.б.н. Даукаев Р.А.), организационно-методический отдел (зав. Юламанова Г.М.).

Научный потенциал Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека позволяет на высоком уровне выполнять научные исследования и разработки по изучению воздействия на живые системы тяжелых металлов, совершенствованию методологии гигиенического нормирования показателей безопасности пищевых продуктов, воздействию промышленных аэрозолей на здоровье работников, ранней диагностике профессиональных заболеваний и отравлений, разработке методов их комплексного лечения. В рамках федеральных проектов

«Чистая вода» и «Чистый воздух» национального проекта «Экология» в институте выполняются научные исследования, направленные на повышение качества атмосферного воздуха и питьевого водоснабжения экологически неблагополучных территорий Республики Башкортостан, что позволит повысить долю населения, проживающего в благоприятных условиях. С целью реализации мероприятий национального проекта «Демография» институт принимает участие в разработке и внедрении системы мониторинга питания различных групп населения в регионах Российской Федерации, основанного на результатах научных исследований взаимосвязи здоровья населения со структурой питания и качеством пищевой продукции. На базе института функционируют Центр профпатологии Министерства здравоохранения Республики Башкортостан, кафедра терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета.

Фундаментальные исследования, научно-практические разработки, проводимые научными сотрудниками и врачами клинических подразделений, легли в основу 153 кандидатских и 29 докторских диссертаций, защищенных на базе учреждения. Получено более 80 патентов на изобретения и программы для ЭВМ.

В настоящее время институт располагает всеми необходимыми резервами поддержки молодых специалистов: высококвалифицированный научно-педагогический штат сотрудников института, высокотехнологичная материальная база. С февраля 2009 г. в институте работает Совет молодых ученых, который является постоянно действующим коллегиальным совещательным органом, содействующим профессиональному росту молодых ученых.

В институте проводится подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 32.06.01 Медико-профилактическое дело, профилю Гигиена, обучение ординаторов по специальности 31.08.44 Профпатология и программе дополнительного профессионального образования, повышение квалификации специалистов по специальности Профпатология.

С января 2015 г. в институте издается электронный ежеквартальный журнал с открытым доступом ISSN 2411-3794 «Медицина труда и экология человека».

Журнал создан в целях распространения информации о новых научных разработках в области гигиены, токсикологии, медицины труда, молекулярной генетики. Публикации журнала своевременно доводят до читателя сведения о современных подходах к ранней диагностике нарушений здоровья под воздействием вредных факторов среды обитания, новых научных разработках в области токсикологии, микробиологии, молекулярной генетики, положительном опыте решения практических задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации.

Журнал представлен в следующих информационно-справочных изданиях: Научная электронная библиотека (elibrari.ru), Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». На данный момент двухлетний импакт-фактор РИНЦ составляет 0,365 единиц, каждой статье присваивается DOI. За 5 лет существования общее число выпусков журнала составило 20 единиц, всего опубликовано 322 статьи. В написании статей принимали участие авторы из 48 организаций учреждений системы Роспотребнадзора (НИИ Роспотребнадзора – 22, Управления Роспотребнадзора по субъектам РФ – 18, Центры гигиены и эпидемиологии в субъектах РФ - 8). Из НИИ других ведомств в редакцию журнала поступили статьи из 7 организаций, учреждений здравоохранения - 11, ВУЗов РФ - 34, зарубежных НИО - 12 и из производственных предприятий - 3.

Во исполнение положений «Национальной программы реализации принципов надлежащей лабораторной практики» (Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2012 № 2603-р) и ведомственной программы Роспотребнадзора (Приказ РПН от 08.05.2013 № 287) ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» включен в программу модернизации и мониторинга на соответствие международным требованиям и принципам надлежащей лабораторной практики (НЛП ОЭСР). В настоящее время проводится реконструкция специального лабораторного корпуса института (2019-2021 гг.) в целях создания современной экспериментально-биологической лаборатории для выполнения токсикологических исследований и испытаний; развития передовых технологий медицинской науки и внедрения на их основе инновационных продуктов, обеспечивающих сохранение и улучшение здоровья населения; создания условий для проведения фундаментальных научных исследований на современном уровне, внедрения передовых технологий в области профилактической токсикологии (с применением генетических, морфологических, физиологических, иммунологических, биохимических и др. методов исследования).

Активно развивается международное сотрудничество института с Таджикским НИИ профилактической медицины, Национальным центром гигиены труда и профзаболеваний Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан, Республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Главный редактор журнала «Медицина труда и экология человека»,
доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РБ и РФ,
заслуженный деятель науки РБ, академик Академии наук РБ
Ахат Бариевич Бакиров

УДК 613.6.01/.02+613.62

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА

Косяченко Г.Е., Сычик С.И., Гутич Е.А., Николаева Е.А.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», Минск,
Республика Беларусь

В основе критериев и методических подходов действующей на территории Республики Беларусь гигиенической классификации условий труда лежат принципы, разработанные коллективом советских ученых, рассчитанные на запросы здравоохранения, сферы управления и нормирования труда бывшего государства, которые в современных условиях, учитывая совершенствование технологий и трудовых отношений, безусловно требуют осмысления и переработки. В статье представлены предложения по совершенствованию гигиенической классификации условий труда при проведении комплексной гигиенической оценки условий труда и анализе ее результатов. Пересмотр и актуализация документа в республике послужит объективизации оценки вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, дальнейшему совершенствованию всей системы гигиенической регламентации условий труда.

Ключевые слова: условия труда, параметры факторов, гигиеническая оценка условий труда, организация контроля, оценка результатов

Для цитирования: Косяченко Г.Е., Сычик С.И., Гутич Е.А., Николаева Е.А. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА. Медицина труда и экология человека. 2020: 1:14-19

Для корреспонденции: Косяченко Григорий Ефимович, главный научный сотрудник лаборатории гигиены труда республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск, Республика Беларусь), доктор медицинских наук, доцент. E-mail: trud@rspch.by.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10101>

WAYS TO IMPROVE HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS

Kosiachenko G.E., Sychuk S.I., Hutsich E.A., Nikolaeva E.A.

Republican unitary enterprise «Scientific Practical Center of Hygiene», Minsk, Republic of Belarus

The criteria and methodological approaches of the hygienic classification of working conditions operating in the Republic of Belarus are based on the principles developed by a team of Soviet scientists. These principles were designed to meet the needs of healthcare, the sphere of management and regulation of labor of the former state, and in modern conditions, given the improvement of technology and labor relations, they certainly require reflection and processing. The article presents proposals for improving the hygienic classification of working conditions used to evaluate the results of a comprehensive hygienic assessment of working conditions. The revision and updating of the document in the republic will serve to objectify the assessment of the harmfulness and danger of factors of the

working environment, the severity and intensity of the labor process, and to further improve the entire system of hygienic regulation of working conditions.

Keywords: *working conditions, parameters of factors, hygienic assessment of working conditions, organization of control, assessment of results*

For quotation: *Kosiachenko G.E., Sychyk S.I., Hutsich E.A., Nikolaeva E.A. WAYS TO IMPROVE HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS. Occupational health and human ecology. 2020; 1:14-19*

For correspondence: *Kosyachenko Grigory Efimovich, Chief researcher at the Occupational Health Laboratory of the Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center for Hygiene" (Minsk, Republic of Belarus), Doctor of Medicine, Associate Professor. Email: trud @ rspch.by.*

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10101>

В Республике Беларусь, как и в большинстве стран Европейского региона, в последние 15-20 лет наблюдаются депопуляционные процессы, в основном за счет более высокой смертности лиц трудоспособного возраста и низкой рождаемости.

Все чаще констатируется, что складывающаяся в Беларуси медико-демографическая ситуация может привести к реальному дефициту трудовых ресурсов, тем самым поставив под угрозу реализацию целей устойчивого развития страны. В этой ситуации мониторинг факторов производственной среды, анализ медико-демографических показателей и состояния здоровья работающего населения имеют определяющее значение для принятия управленческих решений по сохранению трудовых ресурсов, устойчивому росту экономического потенциала страны, в том числе органами государственного санитарного надзора.

Гигиеническая оценка условий и характера труда, влияния их на показатели здоровья работающих необходима для решения многих научных и практических задач. Она позволяет обоснованно планировать и разрабатывать гигиенические нормативы параметров факторов производственной среды, совершенствовать критерии установления видов и размеров компенсаций и социальных гарантий в связи с условиями труда (доплаты за вредные условия труда, досрочное пенсионирование в связи с вредными условиями труда, сокращенная длительность рабочего времени, дополнительные отпуска и т.д.). На основе материалов оценки условий труда строится прогноз профессионального здоровья работающих, планируются объемы и средства для проведения необходимых профилактических, диагностических и лечебных мероприятий.

Как показывают собственные исследования по отдельным предприятиям разных отраслей промышленности, информационные материалы республиканских учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, данные ежегодных государственных докладов Министерства здравоохранения «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь», ежегодных докладов Министерства труда и социальной защиты «О соблюдении законодательства о труде, состоянии охраны труда на производстве» состояние условий труда в народном хозяйстве республики по ряду отраслей все еще характеризуется как неудовлетворительное.

По данным Министерства труда и социальной защиты, на 1 января 2018 года по сравнению с 1 января 2017 года (табл. 1) общее количество рабочих мест в организациях республики

снизилось на 4,8%. За этот же период количество рабочих мест с вредными и (или) опасными условиями труда уменьшилось с 656 035 до 607 831. Среди организаций республиканской формы собственности наибольший удельный вес рабочих мест с вредными условиями труда приходится на организации, подчиненные Минпрому, – 18,6%, Минэнерго – 12,9%, государственному концерну «Белнефтехим» – 10,6%, Минстройархитектуры – 10,4%, Минтранса – 10,2% и Минлесхоза – 5,9%. В организациях коммунальной формы собственности и организациях без ведомственной подчиненности количество рабочих мест с вредными условиями труда на 1 января 2018 г. составило 331 977, или 60% от их общего количества [1].

Наибольший удельный вес рабочих мест с вредными и (или) опасными условиями труда отмечается в организациях, подчиненных концернам «Белнефтехим», «Беллесбумпром», а также Минстройархитектуры и Минлесхозу, в которых около половины работников заняты в неблагоприятных условиях труда.

Таблица 1

**Количество рабочих мест с вредными и (или) опасными условиями труда
в Республике Беларусь**

Показатель	на 01.01.2017	на 01.01.2018
Количество рабочих мест	2 292 260	2 182 706
Количество рабочих мест с вредными и (или) опасными условиями труда	656 035	607 831
Количество рабочих мест с вредными и (или) опасными условиями труда в организациях республиканской формы собственности	263 504	243 299

Данные лабораторных и инструментальных исследований учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, свидетельствуют о том, что в 2017 году 11,9% рабочих мест промышленных предприятий республики не отвечали требованиям гигиенических нормативов по содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны, 22,8% – по уровням шума, 14,4% – уровням вибрации, 10,5% – освещенности. На ряде рабочих мест отдельных предприятий может присутствовать до шести вредных производственных факторов (загазованность и запыленность в сочетании с шумом, вибрацией, неблагоприятным микроклиматом, тяжестью и напряженностью труда), превышающих гигиенические нормативы [2].

Следует подчеркнуть, что к настоящему времени при снижении общего количества рабочих мест по организациям в республике на 4,8% снижение количества рабочих мест с вредными условиями труда составило 7,3%, а сформировавшаяся разница в 2,5% свидетельствует о проводимой работе по реализации оздоровительных программ и профилактических мер по улучшению условий труда на предприятиях и в организациях республики.

Вызывает тревогу ситуация с уровнем профессиональной заболеваемости в республике, которая расценивается, как принято, в качестве основного мерила благополучия производственной среды на рабочих местах. В целом за последний десятилетний период уровень профзаболеваемости в республике снизился более чем в два раза (в абсолютных цифрах – с 182

впервые выявленных профзаболеваний в 2008 г. до 87 в 2017 г.). При этом до 95% впервые выявленных заболеваний приходится на хронические заболевания, влекущие за собой ограничения профессиональной пригодности и трудоспособности. Относительные показатели профессиональной заболеваемости в республике в 3,5–5,0 и более раз ниже выявляемой профпатологии в Российской Федерации и в десятки, сотни раз ниже, чем в странах Евросоюза.

Имеющаяся диспропорция условий труда на большинстве рабочих мест предприятий и организаций республики с реальным состоянием здоровья работников, оцениваемым прежде всего по случаям вновь выявляемых профессиональных заболеваний, создает картину «благополучия», не позволяет реально оценивать уровень профессионального здоровья, ставит под сомнение обоснованность гигиенических нормативов, необходимость комплексного совершенствования системы медицинского обслуживания работающего населения республики, ориентированного на эффективную профилактику заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью.

По принятым в гигиене подходам нормирования подавляющего большинства неблагоприятных факторов производственной среды, с учетом последствий влияния их на здоровье работающих, направленность предпринимаемых профилактических мер сводится в основном к ограничению как уровня, так и времени воздействия фактора. Эти принципы положены в основу действующей на территории республики «Гигиенической классификации условий труда» (Санитарные нормы и правила № 211 от 28.12.2012) [3]. В классификации предусматривается, что все факторы, формирующие внешние условия протекания трудовой деятельности или непосредственно обусловленные физическими или нервно-психическими нагрузками при выполнении той или иной работы, могут быть причиной неблагоприятных изменений в показателях здоровья работающих. В связи с этим вредные производственные факторы, определяясь интенсивностью и длительностью воздействия, градируются с целью прогноза возможности и степени вероятного неблагоприятного влияния их на здоровье работающих в тех случаях, когда условия и характер труда не отвечают установленным гигиеническим нормативам.

Такой подход в принципе является оправданным, поскольку предприятия с неудовлетворительными условиями труда на рабочих местах обязаны в большей или меньшей мере компенсировать наносимый ущерб здоровью работающих. При этом реализуется также один из основных гигиенических принципов профилактики, поскольку ограничение стажа работы во вредных и опасных условиях труда и другие компенсации представляют собой вариант защиты временем. Следует подчеркнуть, что критерии и методические подходы в градировании условий труда по степени вредности, использованные в гигиенической классификации условий труда практически полностью заимствованы и успешно применяются в нормативных документах Министерства труда и социальной защиты при решении вопросов аттестации рабочих мест по условиям труда.

В то же время действующая на территории республики гигиеническая классификация труда не в полной мере отвечает современным требованиям, так как в ней не учитывается ряд новых, появившихся в результате технического прогресса, неблагоприятных производственных факторов. В ней отсутствует необходимая дифференциация ряда физических факторов, использован упрощенный подход к оценке превышений ПДУ по неионизирующим излучениям (ультрафиолетовое излучение), требует совершенствования гигиеническая оценка воздействия

биологического фактора как в условиях биотехнологических производств, так и при оценке условий труда персонала в организациях здравоохранения, других подразделениях, производящих и использующих в своей деятельности микроорганизмы разной степени патогенности, заужен диапазон оценки показателей тяжести и напряженности труда (только 2 степени вредности фактора).

При проведении комплексной гигиенической оценки условий труда по биологическому фактору требуется внесение уточнений и изменений в гигиеническую классификацию. Неоднозначно оценивается воздействие биологического фактора (за исключением установленного контакта с возбудителями инфекционных заболеваний) у работников моргов, патоморфологических отделений, работников кожевенной и мясной промышленности. Практически не учитывается аллергический компонент воздействия биологического фактора на организм работников. Требуют разрешения вопросы оценки труда медицинских работников, осуществляющих лечебно-диагностическую и иную помощь больным с неуточненным эпиданамнезом, оценки воздушной среды по микробиологическому составу в ряде подразделений организаций здравоохранения.

В классификации недостаточно учитывается оценка комбинированного и сочетанного действия факторов производственной среды и трудового процесса, отсутствует возможность использования интегральных показателей при многофакторных производственных ситуациях, не сформирована позиция по оценке работ с обязательным использованием средств индивидуальной защиты в аварийных и особенно в аварийно-спасательных и восстановительных работах, имеющих место в реальных условиях производства, не оценивается повышенное давление окружающей газовой и водной среды при работах.

Целесообразен учет в классификации и риска возникновения или повышения общесоматической патологии у работающих контингентов, которые рассматриваются не чем иным как ответной реакцией организма на воздействие всего комплекса производственных факторов. Такие подходы применялись ранее в классификациях Советского Союза, но на фоне высоких уровней регистрируемой профессиональной патологии учет заболеваемости с временной утратой трудоспособности стал неактуальным.

На фоне неопределенности с профессиональной заболеваемостью по республике становится чрезвычайно важной научной и практической задачей обоснование «вклада» тех или иных факторов производственной среды или трудового процесса в развитие так называемых производственно обусловленных заболеваний. Выявление таких «пограничных» состояний важно в плане своевременного вывода работника из вредных условий, применения адекватных профилактических мер, что должно учитываться в классификации условий труда.

Особого внимания заслуживает терминология и значения отдельных определений, применяемых в исследованиях по разделу гигиены и организации труда, содержащихся как в «Гигиенической классификации условий труда», так и в инструкциях по применению, гигиенических нормативах, санитарных нормах и правилах, вновь создаваемых специфических санитарно-эпидемиологических требованиях. Даже существующие в разделах основных терминов и их определений республиканских законодательных актов (законы Республики Беларусь «Об охране труда», «О здравоохранении», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и других), а также содержащиеся в ГОСТе «Межгосударственный стандарт 12.0.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. Термины и определения» трактовки терминов,

характеризующие одно и то же понятие или явление, могут иметь разные определения и смысловые звучания, что обуславливает необходимость подготовки глоссария гармонизированных терминов и понятий, охватывающих круг вопросов условий труда, здоровья, профессиональных рисков, трудовых компенсаций и т.д.

Все это свидетельствует о необходимости совершенствования действующей на территории республики гигиенической классификации условий труда и основанной на ней комплексной гигиенической оценки условий труда, которые отвечали бы современным научным воззрениям, клинико-гигиеническим и эпидемиологическим наблюдениям за состоянием здоровья работающих, запросам здравоохранения и смежных отраслей народного хозяйства, были бы гармонизированы с терминологией документов ВОЗ, МОТ, ЕЭК, ЕС. Пересмотр и актуализация такого документа в республике послужит дальнейшему совершенствованию всей системы гигиенической регламентации условий труда и гигиенического нормирования факторов производственной среды, пополнит национальный фонд нормативных документов в области медицины труда и производственной санитарии.

Список литературы:

1. Доклад о соблюдении законодательства о труде, состоянии охраны труда на производстве в 2017 году [Электронный ресурс]. Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/doklad-2017-poslednij.pdf>. – Дата доступа: 28.09.2019.
2. Кудрейко Н.П. [и др.] Условия труда и заболеваемость работающих на промышленных предприятиях Заводского района г. Минска. Сборник материалов республиканской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и окружающая среда», посвященной 90-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены»; октябрь 26-28, 2017; Минск. Минск: РНМБ. 2017; Т. 1 : 146–149.
3. Гигиеническая классификация условий труда: санитар. нормы и правила: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.12.2012 № 211.ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены». Минск. 2013 : 56.

References:

1. Ministry of Labor and Social Protection of the Republic of Belarus. Report on compliance with labor legislation, labor protection at work in 2017. Available at: <http://www.mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/doklad-2017-poslednij.pdf> (accessed 28 September 2019). (in Russian)
2. Kudrejko N.P., Kosjachenko G.E., Tishkevich G.I. et al. Working conditions and the incidence of workers at industrial enterprises of the Zavodsky district of Minsk. In: *Zdorov'e i okruzhajushhaja sreda [Health and Environment]: Proceedings of the scientific-practical conference with international participation dedicated 90th anniversary of the republican unitary enterprise «Scientific Practical Center of Hygiene»*. 2017, October 26-28; Minsk; 2017. v. 1: 146—9. (in Russian)
3. State Institution «Republican Scientific Practical Center of Hygiene». Hygienic classification of working conditions: sanitary norms and rules: approved Decree of the Ministry of Health of Republic Belarus 28 December 2012 No 211. Minsk; 2013. 56 p. (in Russian)

Поступила/Received: 16.01.2020

Принята в печать/Accepted: 20.01.2020

УДК 613.6+613.95/.96

**РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ У ЛИЦ УМСТВЕННОГО ТРУДА:
ПОНЯТИЕ О ЗОНАХ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

Артеменков А.А.

Череповецкий государственный университет», Череповец, Россия

В данной статье обобщены сведения о работоспособности и утомлении у студентов в процессе учебно-трудовой деятельности. Кратко рассмотрены механизмы развития утомления и переутомления в учебной деятельности и центрально-нервная теория утомления. Показано, что напряжение, перенапряжение и переутомление формируются под влиянием неблагоприятных факторов учебного процесса и внешней среды. Рассмотрен вопрос о влиянии активного и пассивного отдыха на процесс восстановления умственной работоспособности и профилактика перенапряжения у обучающихся. Сделан акцент на том, что активный отдых оказывает положительный эффект на организм человека только при оптимальных умственных и физических нагрузках. Оказывается, что только правильное соотношение активного и пассивного отдыха в режиме дня и отказ от вредных привычек позволяет повысить производительность умственного труда. Раскрывается значение нового понятия «зоны активности человека», под которым понимается умственная и физическая деятельность человека с разной интенсивностью. В соответствии с данными представлениями выделены три зоны активности человека: зона высокой, умеренной и минимальной активности. Высказано мнение о том, что длительная напряженная трудовая деятельность человека в зоне высокой активности существенно повышает риск развития дезадаптивных состояний у студентов. На основе данной гипотезы показано, что оптимальная работоспособность в зоне умеренной активности является наиболее благоприятной для трудовой деятельности и активного отдыха человека. Переход в зону минимальной активности сопровождается постепенным развитием охранительного торможения и наступлением сна. Сделано заключение о том, что для предупреждения перенапряжения, переутомления при умственной деятельности необходимо разработать физиолого-гигиенические нормы работы в зоне высокой активности, как потенциально опасной для человека. Нормирование физиологической активности человека, ее соотношение с зонами активности позволит минимизировать риски возникновения неблагоприятных функциональных состояний у лиц умственного труда, приводящих к перенапряжению, переутомлению и дезадаптации.

Ключевые слова: *умственный труд, работоспособность, утомление, активный отдых, зоны активности человека, переутомление, перенапряжение, профилактика*

Для цитирования: Артеменков А.А. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ У ЛИЦ УМСТВЕННОГО ТРУДА: ПОНЯТИЕ О ЗОНАХ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА. Медицина труда и экология человека. 2020: 1:20-35

Для корреспонденции: Артеменков Алексей Александрович – и.о. зав. кафедрой теоретических основ физической культуры, спорта и здоровья, факультета биологии и здоровья человека, Череповецкого государственного университета, кандидат биологических наук, доцент, член-корреспондент РАЕН; e-mail: basis@live.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10102>

EFFICIENCY AND DEPLICENCE IN PERSONS OF MENTAL WORK: THE CONCEPT ABOUT ZONES OF HUMAN ACTIVITY

A.A. Artemenkov

Cherepovets State University, Cherepovets, Russia

This article summarizes information about the performance and fatigue of students in the process of educational and labor activities. The mechanisms for the development of fatigue and overwork in training activities and the central-nervous theory of fatigue are briefly discussed. It is shown that stress, overstrain and overwork are formed under the influence of adverse factors of the educational process and the external environment. The question of the influence of active and passive rest on the process of restoring mental performance and overvoltage prevention in students is considered. It is emphasized that active rest has a positive effect on the human body only under optimal mental and physical exertion. Only the correct ratio of active and passive rest in the daily mode and the rejection of bad habits can improve the performance of mental labor. The meaning of the new concept of "zone of human activity" is revealed, which is understood as the mental and physical activity of a person with different intensity. In accordance with these ideas, there are three zones of human activity: a zone of high, moderate and minimal activity. The opinion was expressed that the long-term intense labor activity of a person in the high activity zone significantly increases the risk of developing maladaptive states among students. On the basis of this hypothesis, it is shown that optimal performance in the zone of moderate activity is most favorable for labor activity and active leisure of a person. The transition to the zone of minimal activity is accompanied by the gradual development of protective inhibition and the onset of sleep. The conclusion was made that in order to prevent overstrain, overwork during mental activity, it is necessary to develop physiological and hygienic norms of work in the high activity zone, as potentially dangerous for a person. Rationing of the human physiological activity, its correlation with the activity zones will allow minimizing the risks of adverse functional states in people of mental labor, leading to overstrain, overwork and disadaptation.

Key words: mental labor, working capacity, fatigue, active rest, zones of human activity, overwork, overstrain, prevention.

For quotation: A.A. Artemenkov. EFFICIENCY AND DEPLICENCE IN PERSONS OF MENTAL WORK: THE CONCEPT ABOUT ZONES OF HUMAN ACTIVITY. *Occupational health and human ecology*. 2020; 1:20-35

For correspondence: Artemenkov Alexey Alexandrovich - Acting Head, Department of Theoretical Basics of Physical Training, Sports and Health, Faculty of Biology and Human Health, Cherepovets State University, Candidate of Biology, Associate professor, Corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences; e-mail: basis@live.ru

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10102>

Представление об активном отдыхе была разработано И.М. Сеченовым в 1903 году. Им был установлен факт, имеющий большую важность для гигиены труда. Сравнивая влияние полного отдыха на работоспособность утомленной правой руки с влиянием отдыха, сопровождаемого работой левой руки, он обнаружил, что работоспособность утомленной правой руки восстанавливается быстрее после активного отдыха, нежели пассивного. Эти представления были положены в основу центрально-нервной теории утомления (И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский).

В настоящее время в современной литературе также широко обсуждается проблема работоспособности и утомления в процессе умственной и физической деятельности. Высказывается мнение о том, что деятельность по повышению работоспособности и росту производительности учебного труда должна быть связана не только с облегчением нагрузки, но и с развитием способности человека преодолевать возникшее утомление [1]. Становится ясным, что одним из факторов, негативно влияющим на качество академической подготовки студентов, является недостаточный уровень умственной и физической работоспособности в процессе обучения в вузе [2].

Следовательно, проблема поддержания высокой работоспособности у обучающихся и предупреждения переутомления в режиме дня актуальна и в настоящее время и ее решение позволит минимизировать риски, связанные с влиянием негативных факторов учебного процесса на здоровье студенческой молодежи. Итак, как видно, среди причин, вызывающих серьезные проблемы со здоровьем обучающихся, можно назвать экзогенные и эндогенные факторы, приводящие к нарушению адаптационных возможностей организма в отношении динамичной, а порой и агрессивной окружающей среды [3].

Целью данной работы является обобщение данных о причинах и условиях возникновения утомления у студентов в процессе обучения и разработка новых представлений о зонах активности человека для подготовки мероприятий по предупреждению переутомления и перенапряжения в процессе учебно-трудовой деятельности.

Работоспособность и утомление у студентов в процессе обучения

В настоящее время большинство исследователей по физиологии и гигиене труда придерживаются мнения о том, что утомление – это временное снижение работоспособности, возникающее вследствие выполнения умственной или физической работы. Важно отметить и то, что при возникновении утомления изменяется регуляция деятельности физиологических систем организма, нарушается устойчивость вегетативных функций и, как следствие, возникают эмоциональное напряжение, нервно-психические расстройства, нарушается координация двигательных актов, снижается работоспособность, происходит регресс рабочих навыков [4, 5].

Исследователи полагают, что функциональное состояние организма человека изменяется при различных режимах учебы и в период отдыха, а на процесс утомления влияют условия проживания, режим питания, что в конечном итоге определяет уровень общего состояния здоровья учащихся [6]. Важно отметить и то, что высокие учебные нагрузки у студентов, особенно в период экзаменационной сессии, неблагоприятным образом сказываются на физической работоспособности и способствуют развитию утомления [7].

Высказывается мнение о том, что в течение рабочего дня и в недельном цикле занятий изменение работоспособности студентов характеризуется последовательной сменой периодов

вработывания, устойчивой и высокой работоспособности и периода ее снижения. Чаще всего к концу недели у студентов нарастает процесс умственного утомления [8]. Это требует разработки мероприятий по оптимизации условий учебно-трудовой деятельности и отдыха студентов с применением средств физической культуры и спорта [9]. Важно отметить и тот факт, что особенности развития утомления существенно влияют на мышечную и кинематическую адаптацию к повторяющейся работе до истощения физических возможностей верхних конечностей [10].

Известно, что активный отдых, по сравнению с пассивным, способствует эффективной нейтрализации кислых продуктов мышечного метаболизма, повышает содержание в крови буферных бикарбонатов и общего количества растворенного и химически связанного CO_2 [11]. Не так давно выяснено, что оксигенация мышц рук положительно влияет на скорость развития утомления, здоровье и производительность труда работника [12].

В этой связи очевидно, что причинами сильного утомления и переутомления студентов являются чрезмерные умственные нагрузки, неэффективная организация учебно-воспитательного процесса, не соответствующий гигиеническим требованиям домашний режим. Это обстоятельство снижает успешность учебной деятельности особенно у студентов младших курсов и может являться причиной развития переутомления и патологических состояний [13, 14].

Результаты других исследований показывают, что одной из причин усталости и дневной сонливости у студентов является регулярное недосыпание в течение учебной недели. Ночной сон продолжительностью менее восьми часов в сутки и развивающееся в течение рабочего дня и к концу недели утомление студентов существенно влияют на восприятие сложности учебного задания [15, 16]. Примечательно, что у студентов, часто использующих компьютеры, значение индекса зрительного дискомфорта свидетельствует о развитии слабой и средней степени зрительного утомления и ухудшении функционального состояния центральной нервной системы. В связи с этим выявляется очевидная зависимость развития той или иной степени утомления от времени непрерывной работы на компьютере. Признаки общего перенапряжения выявляются у 75,0% юношей и 90,0% девушек [17, 18].

В современной литературе также обсуждается вопрос многофакторного влияния внешней и внутренней среды на развитие процесса утомления у студентов в учебной деятельности. Исследователи убеждены в том, что ведущим фактором, приводящим к дезадаптации студентов в вузе, является чрезмерная учебная нагрузка. По данным исследований, свыше 80,0% студентов находятся в пограничных функциональных состояниях, что свидетельствует о наличии у них дезадаптации [19, 20].

И, наконец, следует отметить то обстоятельство, что студенты, имеющие вредные привычки и низкую двигательную активность, употребляющие алкоголь и психоактивные вещества, чаще других при анкетировании указывают на ухудшение психического здоровья и снижение умственной работоспособности [21, 22]. Также выяснено, что нарушение режима питания и расстройство пищевого поведения отрицательно сказывается на работоспособности студентов, особенно тех, кто учится и работает одновременно [23].

В связи с вышесказанным следует уточнить определение понятия «предупреждение переутомления студентов» применительно к образовательному процессу, а также определить рамки, соблюдение которых будет способствовать предупреждению переутомления студентов,

разработать комплекс условий образовательного процесса, обеспечивающих эффективную деятельность педагога по сохранению здоровья студентов [24].

Роль активного и пассивного отдыха в предупреждении переутомления у студентов

Хорошо известно, что активный отдых имеет особое значение в режиме дня учащейся молодежи, так как он положительно влияет на здоровье учащихся и повышает эффективность их обучения при напряженной умственной работе [25, 26].

Анализ способов времяпровождения студентов показывает, что самым популярными занятиями у них являются прослушивание музыки и радио, просмотр телевизора, чтение книг и газет, выполнение работы по дому и покупки в магазинах. А дневному сну и физической активности студенты отводят наименьшее количество времени. Каждый третий студент не занимается спортом. Лишь 31,0% студентов практикуют ежедневные прогулки, а 44,0% студентов совершают туристические поездки [27].

Но в последнее время все больше авторов указывают на то, что современный образ жизни учащихся характеризуется высокой нервно-психической и умственной утомляемостью, низким уровнем здоровья. Наблюдения показали, что у школьников всех возрастных групп режим дня часто составлен без учета гигиенических требований и рекомендованных нормативов. Основными нарушениями в структуре режима дня учащихся являются недостаточный активный отдых на свежем воздухе, неполноценный ночной сон, чрезмерное время работы за компьютером и низкий уровень двигательной активности. В настоящее время выявлена взаимосвязь активного, пассивного отдыха и здоровья студентов. А так как большую часть своего времени студенты занимаются умственным трудом, то в связи с этим им нужен активный отдых. В свою очередь, активный отдых способствует увеличению адаптационного потенциала обучающихся, а регламентированные перерывы после напряженной работы приводят к снижению утомления [28, 29].

На сегодняшний день имеется немало примеров того, что студенческая молодежь не уделяет должного внимания в процессе учебно-трудовой деятельности таким индивидуально-самостоятельным формам двигательной активности, как утренняя гимнастика, занятия в спортивных секциях и кружках. В связи с этим становится актуальной правильная организация режима труда и отдыха студентов в режиме учебно-трудового дня взрослых и детей, а также использование всех средств физической культуры для улучшения здоровья и повышения работоспособности [30, 31, 32].

В пользу активного отдыха говорит тот факт, что в физиологическом механизме взаимодействия активного отдыха с физической тренировкой существенная роль принадлежит нервной стимуляции трофических процессов в утомленных мышцах. За счет этих процессов в условиях пассивного отдыха обеспечивается в среднем 51,8%, а в условиях активного отдыха – 59,7% восстановления работоспособности. Но в процессе утомления относительный вклад активного отдыха в стимуляцию трофических процессов возрастает [33].

Все больше имеющихся данных указывают на то, что активный отдых является потребностью современного общества ввиду того, что он положительно влияет не только на психику, но и вегетативные функции человека, создает основу для здорового образа жизни, помогает бороться с вредными привычками, повышает способность организма противостоять утомлению и болезням [34, 35].

Очевидна значимость пассивного и активного отдыха в современной жизни студентов для освоения ими информационных технологий. Только сбалансированность пассивного и активного отдыха развивает и гармонизирует личность, а регулярные занятия физической культурой помогают предотвратить наступление состояния переутомления у студентов [36, 37]. Совсем недавно подмечено, что одним из важнейших средств оздоровления студентов является рекреация. Она включает активный и пассивный отдых человека, направленный на восстановление, укрепление и сохранение здоровья [38].

В других исследованиях отмечается, что эффективным средством повышения умственной работоспособности является дыхательная гимнастика, отказ от вредных привычек, сосредоточенность ума на одной идее, предмете, концентрация внимания [39]. Стало ясно, что правильная организация умственной работы и отдыха студенческой молодежи, основанная на рациональном сочетании умственного труда и физических нагрузок, выступает как средство активного отдыха [40, 41].

Обобщая результаты исследований многих авторов, можно констатировать, что активный отдых является основным средством нормализации работы мозга при напряженной умственной деятельности ввиду того, что он обеспечивают высокий эффект повышения умственной работоспособности. Однако стоит заметить, что активный отдых повышает работоспособность у студентов только при соблюдении определенных условий (при оптимальных нагрузках и включении в работу мышц-антагонистов). Данный эффект быстро снижается при нарастании утомления, а также при утомлении, вызванном монотонной работой. Положительный эффект активного отдыха выражен сильнее на фоне большой (но не высокой) степени утомления, чем при слабой его степени [42].

Таким образом, применяя защитно-профилактические и компенсаторно-нейтрализующие мероприятия в образовательном процессе можно существенно повысить умственную и физическую работоспособность и предупредить профзаболевания. Рациональная организация отдыха и создание оптимального режима двигательной активности позволяет нормализовать психофизиологическое состояние студентов в период больших умственных нагрузок [43, 44, 45]. Заметим, что при необходимости наряду с активным и пассивным отдыхом необходимо использовать добавки адаптогенов (радиолы розовой), которые улучшают когнитивные функции мозга, стимулируют умственную и физическую работоспособность [46].

Понятие о зонах активности человека

Активный отдых человека характеризуется различными двигательными актами. Давно известно, что труд создал человека. Между тем существуют два основных вида трудовой деятельности человека – физический и умственный труд. Именно систематическая двигательная, физическая активность повышает психическую, умственную и эмоциональную устойчивость организма человека при напряженной работе [47].

В связи с этим в условиях интенсивной и повышенной учебной нагрузки, нервно-психической напряженности необходимо научиться использовать средства физической культуры для организации активного отдыха и поддержания необходимого уровня физической активности [48].

Ранее нами [49] было введено понятие «запредельная работоспособность», под которым понимается возможность работы корковых нейронов за верхним пределом работоспособности,

то есть на фоне развивающегося утомления и запредельного торможения. Данный принцип работы нервно-мышечной системы и так называемая запредельная работоспособность человека имеют большое значение в трудовой и спортивной деятельности, а также в физическом воспитании в школе. Что лежит в основе феномена «запредельная работоспособность»? На наш взгляд, механизмы этого процесса также могут быть связаны с явлениями концентрирования возбуждения или растормаживания в центральной нервной системе, которые были открыты еще И.П. Павловым [50].

Поддержание длительной работоспособности человека определяется деятельностью нейронных групп, которые функционируют до определенного предела. При достижении этого индивидуального предела возникает запредельное торможение и отказ от выполнения умственной работы. Прекращение умственной деятельности связано с возникновением запредельного торможения и в меньшей степени – с развитием утомления. В ходе исследования установлены пределы умственной работоспособности нейронов мозга до наступления запредельного торможения, которое наступает в период от 5 до 40 минут (в среднем 15 минут). Любопытно заметить, что умственная деятельность в условиях монотонной работы способствует развитию торможения в двигательном и зрительном анализаторах [51].

Изучение пределов работоспособности привело к пониманию того, что на самом деле существуют определенные зоны функционирования организма при умственных и физических нагрузках. Кроме того, заметим, что в основе наших представлений о зонах функциональной активности человека лежат принципы классификации физических упражнений по зонам мощности (максимальная, субмаксимальная, большая, умеренная) и классификация функциональных состояний (состояния сна, спокойного бодрствования, активного бодрствования, дезадаптации и/или перенапряжения, болезни и терминального состояния). Особенности гигиенического нормирования факторов трудового процесса, обеспечения доступных уровней мышечных и умственных нагрузок с различной интенсивностью и длительностью их воздействия представлены в работе [52].

На основании этих представлений и собственных данных нами выделены три зоны активности человека: 1 зона – зона минимальной активности; 2 зона – зона умеренной активности; 3 зона – зона высокой активности (рис. 1).

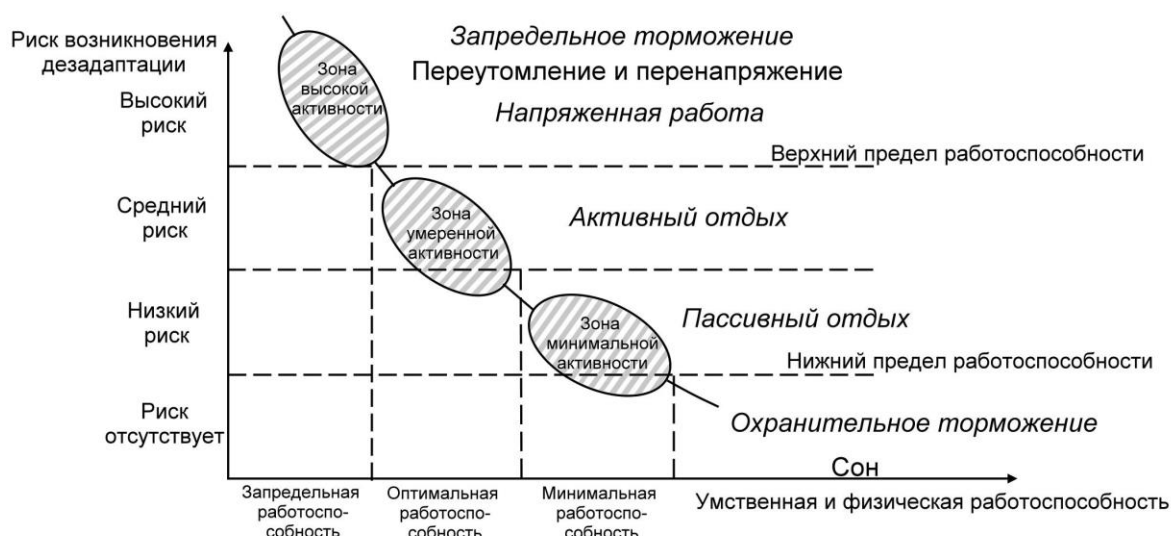


Рис. 1. Зоны различной активности человека в учебно-трудовой деятельности

Итак, обобщение имеющихся данных показывает, что функционирование организма в условиях напряженных умственных и физических нагрузок, то есть за верхним пределом работоспособности, имеет высокий риск развития дезадаптации, а также переутомления и перенапряжения организма. Действительно, выделение указанных зон умственной и физической активности человека имеет большое профилактическое значение. Из рисунка наглядно видно, что наиболее благоприятной для состояния человека является зона умеренной активности. В этой зоне активности человек выполняет большинство трудовых движений и умственной работы. Переход в зону высокой активности и напряженной работы связан с риском развития переутомления и перенапряжения и формированием дезадаптивных состояний. Поэтому работа в данной зоне не должна продолжаться длительное время.

Дадим краткую характеристику выделенным зонам активности человека при его умственной деятельности. Как было показано выше, верхний предел функционирования корковых нейронов до формирования запредельного торможения у человека наступает примерно через 40 минут умственной работы, а нижний предел определяется через 5 минут. В эксперименте при выполнении умственной работы «до отказа» наблюдались следующие временные промежутки: первые 5–10 минут работы в зоне минимальной активности (1 зона); 30 минут работы (с 11 по 40 минуту) в зоне умеренной активности (2 зона); 5–10 минут работы (с 41 по 50 минуту) в зоне высокой активности (3 зона). После 40 минуты работы, как правило, наступает верхний предел работоспособности корковых нейронов, деятельность за которым небезопасна для здоровья.

Дадим также некоторое краткое описание состояния человека в трех зонах активности. Первая зона (минимальной активности) соответствует фазе вработываемости и характеризуется повышением активности функциональных систем и высших психических функций (внимания, восприятия, памяти, мышления и т.д.). Ее субъективные признаки, наблюдаемые у студентов, – сосредоточенность, небольшая напряженность, мобилизация внимания, доминирование мотивов трудовой деятельности. Однако около 50% студентов уже в этой зоне активности отказывались от выполнения умственной работы. У данной группы лиц, как правило, выявляется низкий уровень умственной работоспособности, определяются признаки раннего наступления утомления и формирование запредельного торможения. Вторая зона (умеренной активности) в целом соответствует устойчивой работоспособности человека. Для студентов, находящихся в этой зоне активности, характерна согласованность психовегетативных функций. Субъективно – это увлеченность работой, высокая продуктивность деятельности. В данной зоне активности до 30% студентов прекращали умственную деятельность вследствие утомления. Третья зона (высокой активности) характеризуется наивысшим напряжением регуляторных систем организма и психических процессов и, как следствие, наличием патологической симптоматики. Так, на данном этапе нами выявлена интересная особенность умственной деятельности, связанная с аналитико-синтетической деятельностью мозга. Дело в том, что нашим экспериментом определено, что торможение при напряженной умственной работе развивалось и в других центрах мозговой коры: 1) корковом центре двигательного анализатора и 2) корковом центре зрительного анализатора. Об этом свидетельствует выявленный у студентов нейропатологический синдром. Так, после выполнения контрольных тестов испытуемые указывали на утомление мышц кисти руки, незначительные боли в мышцах шеи, зрительное утомление, появление «ряби» в глазах. В связи с этим нами сделан вывод о том, что действительно умственная работа без ущерба для здоровья не

должна длиться более 40–45 минут, необходимо делать регламентированный перерыв для предупреждения чрезмерного истощения нервных клеток. Заметим еще одно важное обстоятельство: в условиях трудовой деятельности работать в зонах минимальной и умеренной активности можно в течение длительного времени, делая при этом кратковременные перерывы (микروпаузы) и не переходя в зону высокой активности. Но непрерывная умственная деятельность возможна только в течение 40–45 минут.

О зонах двигательной активности человека упоминается и в работах других исследователей. Так, в работе [53] сказано, что необходимо четко определить рамки двигательной активности, в которых она будет играть здоровьесберегающую роль. То есть здесь, вероятно, также под рамками двигательной активности подразумеваются определенные выделенные зоны двигательной активности человека, что в целом согласуется с нашими представлениями. Рассматривая особенности формирования психоэмоционального перенапряжения у работников умственного труда, И.В. Бухтияров [54] разработал мероприятия по профилактике неблагоприятных функциональных состояний, приводящих к развитию перенапряжения. Автор указывает на отсутствие разграничения на различные стадии функционального состояния организма человека в период его активного бодрствования и перенапряжения, что в целом укладывается в нашу концепцию зонирования двигательной активности человека.

Заключение

Таким образом, до настоящего времени проблема утомления и переутомления в трудовой деятельности остается нерешенной в виду отсутствия эффективных способов предупреждения этих быстро возникающих состояний человека, в процессе которых изменяется состояние практически всех функциональных систем организма. В последние годы все же удалось установить, что в развитии этих состояний человека немаловажную роль играют многочисленные факторы среды. Но все же, на наш взгляд, такое свойство работоспособности как динамичность обеспечивает приспособительный эффект в деятельности.

Конечно, нет сомнения в том, что активный отдых и смена деятельности являются эффективными средствами восстановления умственной и физической работоспособности и борьбы с быстро развивающимся утомлением. Но именно правильное сочетание активного и пассивного отдыха способствует повышению адаптационного потенциала учащегося, а регламентированные перерывы после напряженной работы предупреждают утомление. Важно отметить и то, что активный отдых положительно влияет на работоспособность только при оптимальных нагрузках, не связанных с напряжением. Здесь, конечно, возникает проблема дозирования нагрузок. Ведь действительно, в процессе умственной или физической деятельности, из-за возникающей увлеченности работой нагрузку трудно контролировать. И именно здесь возникает опасность развития переутомления и дезадаптации. Всем хорошо известно, что существует так называемая запредельная работоспособность, когда человек выполняет работу под влиянием волевого усилия и из-за необходимости. Несомненно, такая деятельность приводит к истощению нервной системы и в конечном итоге – к развитию запредельного торможения и прекращению работы.

С этой точки зрения наиболее перспективным является разделение активности человеческой деятельности на определенные зоны (или уровни) активности. Таких зон можно

выделить три. Для каждой из них характерны свои показатели: риска развития дезадаптации, предела работоспособности, степени активности, вида отдыха для восстановления мышечной работы. В зоне высокой активности выполняется работа с большим напряжением. Функционирование организма в таком режиме не может долго продолжаться, так как высок риск переутомления, перенапряжения и дезадаптации. Наиболее благоприятной зоной для трудовых операций и активного отдыха является зона умеренной активности. Пассивный отдых в зоне минимальной активности способствует снятию мышечного тонуса, развитию охранительного торможения и переходу ко сну.

Итак, общее представление о зонах активности человека будет способствовать разработке временных ограничений активности человека с учетом возраста и пола, состояния здоровья, что позволит снизить риск возникновения переутомления в трудовой деятельности.

Список литературы:

1. Веприцкая Д.А., Лобанова Е.Н. Движение – залог здоровья студентов. *Педагогическое мастерство и педагогические технологии*. 2016; 4 (10): 298-300.
2. Богданов А.В. Влияние учебной нагрузки на умственное и физическое состояние студентов. *Вестник Бурятского государственного университета*. 2011; 13: 12-15.
3. Семенкова Т.Н., Касаткина Н.Э., Казин Э.М. Факторы риска, влияющие на здоровье обучающихся в процессе обучения. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2011; 2 (46): 98-106.
4. Редько А.В., Бачериков Е.Л., Камскова Ю.Г. Исследование утомления у студентов в процессе учебной деятельности. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия. Образование, здравоохранение, физическая культура*. 2008; 19 (119): 36-37.
5. Панченко Г.А., Куашев А.М., Татарина А.А., Жероков З.А. Психофизиологические особенности интеллектуальной деятельности студентов в период зачетно-экзаменационной сессии. *Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки»*. 2017; 9: 408-412.
6. Дубинина В.В., Дорофеев А.Л., Гуринова Л.И., Галушко Н.А. Состояние функционального здоровья современного студента-выпускника медицинского вуза. *Международный журнал экспериментального образования*. 2014; 8 (2): 20-21.
7. Jean-Christophe H., Philippe N., Michel S., Jean-François T., François D. Effects of intensity distribution changes on performance and on training loads quantification. *Biol Sport*. 2018; 35 (1): 67-74. [DOI: 10.5114/biolsport.2018.70753]
8. Матюхина В.С., Лобынцева Е.С., Севрюкова Г.А. Особенности формирования утомления в условиях недельной нагрузки у лиц молодого возраста. *Новая наука: от идеи к результату*. 2017; 2 (3): 6-8.
9. Шеметова Е.Г., Мальгин Е.Л. Динамика работоспособности студентов вуза в процессе обучения. *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. 2017; 2-1 (68): 215-218.
10. McDonald A.C., Mulla D.M., Keir P.J. Muscular and kinematic adaptations to fatiguing repetitive upper extremity work. *Appl Ergon*. 2019; 75: 250-256. [DOI: 10.1016/j.apergo.2018.11.001]
11. Найдич С.И. Применение активного отдыха для восстановления функции внешнего дыхания человека. *Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского*. 2013; 26 (65) 1: 129-138.

12. Mantooth W.P., Mehta R.K., Rhee J., Cavuoto L.A. Task and sex differences in muscle oxygenation during handgrip fatigued development. *Ergonomics*. 2018; 14: 1-11. [DOI: 10.1080/00140139.2018.1504991]
13. Куулар А.С. Исследование умственной работоспособности студентов Тувинского государственного университета. *Вестник Тувинского государственного университета. Серия. Естественные и сельскохозяйственные науки*. 2015; 2 (25): 44-48.
14. Корнякова В.В., Ашвиц И.В., Муратов В.А. Утомление у студентов младших курсов медицинского вуза. *Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке»*. 2017; 19 (3): 62-64.
15. Becerra M.B., Bol B.S., Granados R., Hassija C. Sleepless in school: The role of social determinants of sleep health among college students. *J Am Coll Health*. 2018; 29: 1-7. [DOI: 10.1080/07448481.2018.1538148]
16. Engle-Friedman M., Mathew G.M., Martinova A., Armstrong F., Konstantinov V. The role of sleep deprivation and fatigue in the perception of task difficulty and use of heuristics. *Sleep Sci*. 2018; 11(2): 74-84. [DOI: 10.5935/1984-0063.20180016]
17. Ахмадеев Р.Р., Мусалимов Р.С. Психофизиологические показатели зрительного утомления у студентов – пользователей ПК: 1. Субъективные компоненты. *Педагогический журнал Башкортостана*. 2012; 1 (38): 76-80.
18. Хасанова Н.Н., Трохимчук Л.Ф., Филимонова Т.А. Оценка функционального состояния организма студентов в условиях работы на компьютере. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4. Естественно-математические и технические науки*. 2012; 1: 69-75.
19. Редько А.В., Шаров Б.Б., Бачериков Е.Л., Камскова Ю.Г. Утомление студентов в процессе учебной деятельности. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. 2011; 4: 21.
20. Ченкоева А.А., Старкулова А.М. Оценка утомляемости у иностранных студентов в процессе обучения в медицинском вузе. *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева*. 2016; 5: 4-7.
21. Jao N.C., Robinson L.D., Kelly P.J., Ciecierski C.C., Hitsman B. Unhealthy behavior clustering and mental health status in United States collegestudents. *J Am Coll Health*. 2018; 28: 1-11. [DOI: 10.1080/07448481.2018.1515744]
22. Kim Y.K., Cronley C. Acculturative stress and binge drinking among international students in the United States: Resilience and vulnerability approaches. *J Am Coll Health*. 2018; 20: 1-12. [DOI: 10.1080/07448481.2018.1538998]
23. Brumboiu M.I., Cazacu I., Zunquin G., Manole F., Mogosan C.I., Porrovecchio A., Peze T., Tavalacci M.P., Ladner J. Nutritional status and eating disorders among medical students from the Cluj-Napoca University centre. *Clujul Med*. 2018; 91 (4): 414-421. [DOI: 10.15386/cjmed-1018]
24. Белякова Т.Б. Предупреждение переутомления студентов в образовательном процессе как педагогическое понятие. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия. Образование. Педагогические науки*. 2010; 36 (212): 12-15.

25. Митрофанова А.Г. Активный отдых студентов в зимнее время. *Педагогическое мастерство и педагогические технологии*. 2015; 2 (4): 363-365.
26. Пряхин С.В., Мишкарёва Е.А. Физическая культура как одна из основных форм активного отдыха. *Инновационные технологии в науке и образовании*. 2016; 3 (7): 71-74.
27. Czabak-Garbacz R., Skibniewska A., Mazurkiewicz P., Wisowska A. Hygiene during leisure time among third year students from the Department of Nursing and Health Sciences. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2002; 53 (2): 203-211.
28. Коляденко С.А. Взаимосвязь активного и пассивного отдыха и здоровья студентов. *Актуальные научные исследования в современном мире*. 2017; 4-3 (24): 71-74.
29. Blasche G., Szabo B., Wagner-Menghin M., Ekmekcioglu C., Gollner E. Comparison of rest-break interventions during a mentally demanding task. *Stress Health*. 2018; 34 (5): 629-638. [DOI: 10.1002/smi.2830]
30. Рукавкова Е.М., Пахомова Ж.В., Бубликова Л.И. Гигиеническая оценка режима дня школьников. *Ученые записки Орловского государственного университета*. 2014; 2 (7): 175-176.
31. Синявский Н.И., Фурсов А.В., Кизаев О.Н., Герёга Н.Н. Содержание недельной двигательной активности студенческой молодежи и ее самоанализ. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. 2016; 4: 8-9.
32. Мостовая Т.Н., Дегтярев И.Г., Старовойтов Ю.Н. Эффективный отдых и оптимальная двигательная активность – эффективное средство восстановления работоспособности. *Наука-2020*. 2018; 3 (19): 146-151.
33. Ходинов В.Н. Трофический компонент в реализации эффекта активного отдыха и его тренировка. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*. 2011; 9: 123-129.
34. Батукаев А.А. Значение физической рекреации в жизни человека. *Известия Чеченского государственного педагогического университета*. 2013; 1 (7): 10-14.
35. Помыткина Л.Ю., Сапегина С.Г. Занятия досуга активным отдыхом – потребность современного общества. *Эко-потенциал*. 2014; 3 (7): 185-189.
36. Иванов В.М., Денщикова Т.Ю. Досуг современных студентов как сфера социализации личности. *Вестник Ставропольского государственного университета*. 2009; 6: 43-46.
37. Григорьева И.В., Волкова Е.Г. Влияние двигательной активности студентов на повышение умственной работоспособности. *Воронежский научно-технический вестник*. 2012; 1-2 (2): 13-19.
38. Зайцев В.П., Ермаков С.С., Хагнер-Деренговска Магдалена. Методология рекреации в структуре образовательного пространства. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*. 2011; 1: 58-65.
39. Сбитнева О.А. Воздействие учебного процесса на организм студентов. *UNIVERSUM: психология и образование*. 2018; 1 (43): 4-7.
40. Жеванов В.В., Жеванова М.В. Физическая культура и спорт в режиме учебного труда, быта и отдыха студентов. *Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры*. 2017; 1 (123): 112-116.
41. Давоян К.Р. Влияние физической культуры на повышение работоспособности. *Вестник Ессентукского института управления, бизнеса и права*. 2015; 10: 90-94.

42. Горшков А.Г. Работоспособность студентов в учебной деятельности и ее регулирование средствами физической культуры. *Педагогическое образование и наука*. 2017; 6: 65-68.
43. Семенова М.А., Прусакова В.А., Бондарчук С.М. Виды организации отдыха и создание оптимального режима двигательной активности, нормализующей психофизическое состояние студента при больших умственных нагрузках. *Известия Московского государственного технического университета «МАМИ»*. 2013; 2-4 (18): 337-342.
44. Сороко Э.Л. Повышение работоспособности и профилактика профессиональных заболеваний у студентов ХГФ посредством здоровьесберегающих технологий. *Искусство и культура*. 2015; 3 (19): 98-103.
45. Волкова Е.Г., Григорьев Д.С., Григорьева И.В. Рекреационная деятельность студенческой молодежи. *Вестник Воронежского института высоких технологий*. 2018; 2 (35): 154-156.
46. Jówko E., Sadowski J., Długołęcka B., Gierczuk D., Opaszowski B., Cieśliński I. Effects of *Rhodiola rosea* supplementation on mental performance, physical capacity, and oxidative stress biomarkers in healthy men. *J Sport Health Sci*. 2018; 7 (4): 473-480. [DOI: 10.1016/j.jshs.2016.05.005]
47. Шалбарбаев А.М., Ногаев Б.Т., Жаппаров А.А., Жамалбеков У.С., Нокишев М.Б., Бекмухамбетов Б.С. Функциональная активность человека и взаимосвязь физической и умственной деятельности. *Актуальные научные исследования в современном мире*. 2018; 7-2 (39): 47-53.
48. Сбитнева О.А., Прянишникова Д.Н. Работоспособность в учебно-образовательном процессе студентов. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2018; 3: 91-93.
49. Артеменков А.А. Изучение пределов работоспособности корковых нейронов в условиях выработки динамического стереотипа и при экстремальных физических нагрузках. *Экстремальная деятельность человека*. 2017; 2 (43): 74-78.
50. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. М.: Издательство «Э», 2017.
51. Артеменков А.А. Запредельное торможение и доминанта А.А. Ухтомского. *Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Педагогические и психологические науки*. 2018. 33 (52): 119-129.
52. Бухтияров И.В., Матюхин В.В. Физиология труда: теоретические и научно-практические аспекты современности. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2014; 100 (10): 1118-1129.
53. Сериков С.Г., Сериков Г.Н. Здоровьесберегающая роль физической культуры в образовательном процессе вуза. *Теория и практика физической культуры*. 2016; 5: 6-8.
54. Бухтияров И.В., Юшкова О.И., Матюхин В.В., Кузьмина Л.П., Капустина А.В., Порошенко А.С., Калинина С.А., Ониани Х.Т. Физиологические особенности формирования психоэмоционального перенапряжения у работников умственного труда и его профилактика. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2014; 100 (11): 1324-1334.

References:

1. Vepritskaya D.A., Lobanova E.N. Movement is the key to student health. Pedagogical skills and pedagogical technologies. 2016; 4 (10): 298-300.
2. Bogdanov A.V. The impact of the academic workload on the mental and physical health of students. *Bulletin of the Buryat State University*. 2011; 13: 12-15.

3. Semenkov T.N., Kasatkina N.E., Kazin E.M. Risk factors affecting students' health in the educational process. Bulletin of the Kemerovo State University. 2011; 2 (46): 98-106.
4. Redko A.V., Bacherikov E.L., Kamskova Yu.G. The study of fatigue among students in the educational process. Bulletin of the South Ural State University. Series. Education, healthcare, physical training. 2008; 19 (119): 36-37.
5. Panchenko G.A., Kuashev A.M., Tatarinova A.A., Zherokov Z.A. Psychophysiological features of the intellectual activity of students during the examination session. Scientific and practical electronic journal of Science Alley. 2017; 9: 408-412.
6. Dubinina V.V., Dorofeev A.L., Gurinova L.I., Galushko N.A. Functional health status of a modern medical graduate student. International Journal of Experimental Education. 2014; 8 (2): 20-21.
7. Jean-Christophe H., Philippe N., Michel S., Jean-François T., François D. Effects of intensity distribution changes on performance and on training loads quantification. BiolSport. 2018; 35 (1): 67-74. [DOI: 10.5114/biolSport.2018.70753]
8. Matyukhina V.S., Lobyntseva E.S., Sevryukova G.A. Specificities of fatigue formation due weekly load among young people. New science: from an idea to an outcome. 2017; 2 (3): 6-8.
9. Shemetova E.G., Malgin E.L. Dynamics of working capacity of university students in the educational process. Philological sciences. Issues of theory and practice. 2017; 2-1 (68): 215-218.
10. McDonald A.C., Mulla D.M., Keir P.J. Muscular and kinematic adaptations to fatiguing repetitive upper extremity work. Appl Ergon. 2019; 75: 250-256. [DOI:10.1016/j.apergo.2018.11.001]
11. Naidich S.I. The use of outdoor activities to restore the function of a person's external respiration. Scientific notes of Taurida Vernadsky National University. 2013; 26 (65) 1: 129-138.
12. Mantooth W.P., Mehta R.K., Rhee J., Cavuoto L.A. Task and sex differences in muscle oxygenation during handgrip fatigue development. Ergonomics. 2018; 14: 1-11. [DOI:10.1080/00140139.2018.1504991]
13. Kuular A.S. A study of the mental performance of students at Tuvan State University. Bulletin of Tuva State University. Series. Natural and agricultural sciences. 2015; 2 (25): 44-48.
14. Korniyakova V.V., Ashvits I.V., Muratov V.A. Fatigue among junior medical students. Electronic scientific and educational bulletin "Health and education in the XXI-st century. 2017; 19 (3): 62-64.
15. Becerra M.B., Bol B.S., Granados R., Hassija C. Sleepless in school: The role of social determinants of sleep health among college students. J Am Coll Health. 2018; 29: 1-7. [DOI: 10.1080/07448481.2018.1538148]
16. Engle-Friedman M., Mathew G.M., Martinova A., Armstrong F., Konstantinov V. The role of sleep deprivation and fatigue in the perception of task difficulty and use of heuristics. SleepSci. 2018; 11(2): 74-84. [DOI: 10.5935/1984-0063.20180016]
17. Akhmadeev R.R., Musalimov R.S. Psychophysiological indicators of visual fatigue in students - PC users: 1. Subjective components. Pedagogical journal of Bashkortostan. 2012; 1 (38): 76-80.
18. Khasanova N.N., Trokhimchuk L.F., Filimonova T.A. Assessment of students' functional state due to working conditions at a computer. Bulletin of the Adygeya State University. Series 4. Natural-mathematical and technical sciences. 2012; 1: 69-75.
19. Redko A.V., Sharov B.B., Bacherikov E.L., Kamskova Yu.G. Fatigue of students in the process of educational activity. Physical training: upbringing, education, training. 2011; 4.21.
20. Chenkoeva A.A., Starkulova A.M. Assessment of fatigue among foreign medical students in the

- educational process. Bulletin of the Kyrgyz Akhunbayev State Medical Academy. 2016; 5: 4-7.
21. Jao N.C., Robinson L.D., Kelly P.J., Ciecierski C.C., Hitsman B. Unhealthy behavior clustering and mental health status in United States college students. *J Am Coll Health*. 2018; 28: 1-11. [DOI: 10.1080/07448481.2018.1515744]
 22. Kim Y.K., Cronley C. Acculturative stress and binge drinking among international students in the United States: Resilience and vulnerability approaches. *J Am Coll Health*. 2018; 20: 1-12. [DOI: 10.1080/07448481.2018.1538998]
 23. Brumboiu M.I., Cazacu I., Zunquin G., Manole F., Mogosan C.I., Porrovecchio A., Peze T., Tavalacci M.P., Ladner J. Nutritional status and eating disorders among medical students from the Cluj-Napoca University centre. *ClujulMed*. 2018; 91 (4): 414-421. [DOI: 10.15386/cjmed-1018]
 24. Belyakova T.B. Prevention of overwork of students in the educational process as a pedagogical concept. Bulletin of the South Ural State University. Series. Education. Pedagogical sciences. 2010; 36 (212): 12-15.
 25. Mitrofanova A.G. Active recreation of students in the winter. *Pedagogical skills and pedagogical technologies*. 2015; 2 (4): 363-365.
 26. Pryakhin S.V., Mishkareva E.A. Physical training as one of the main forms of outdoor activities. *Innovative technologies in science and education*. 2016; 3 (7): 71-74.
 27. Czabak-Garbacz R., Skibniewska A., Mazurkiewicz P., Wisowska A. Hygiene during leisure time among third year students from the Department of Nursing and Health Sciences. *RoczPanstwZaklHig*. 2002; 53 (2): 203-211.
 28. Kolyadenko S.A. The relationship of active and passive recreation and students' health. *Actual research in the modern world*. 2017; 4-3 (24): 71-74.
 29. Blasche G., Szabo B., Wagner-Menghin M., Ekmekcioglu C., Gollner E. Comparison of rest-break interventions during a mentally demanding task. *StressHealth*. 2018; 34 (5): 629-638. [DOI: 10.1002/smi.2830]
 30. Rukavkova E.M., Pakhomova Zh.V., Bublikova L.I. Hygienic assessment of the daily routine of schoolchildren. *Scientific notes of Oryol State University*. 2014; 2 (7): 175-176.
 31. Sinyavsky N.I., Fursov A.V., Kizaev O.N., Gerega N.N. The content of the weekly motor activity of students and its introspection. *Physical training: upbringing, education, training*. 2016; 4: 8-9.
 32. Mostovaya T.N., Degtyarev I.G., Starovoitov Yu.N. Effective rest and optimal physical activity are an effective means of restoring health. *Science 2020*. 2018; 3 (19): 146-151.
 33. Khodinov V.N. The trophic component in the implementation of the effect of outdoor activities and its training. *Pedagogy, psychology and biomedical problems of physical training and sports*. 2011; 9: 123-129.
 34. Batukaev A.A. The importance of physical recreation in human life. *Bulletin of the Chechen State Pedagogical University*. 2013; 1 (7): 10-14.
 35. Pomytkina L.Yu., Sapegina S.G. Leisure activities by active recreation as the need of modern society. *Eco potential*. 2014; 3 (7): 185-189.
 36. Ivanov V.M., Denshchikova T.Yu. Leisure of modern students as a sphere of personality socialization. *Bulletin of Stavropol State University*. 2009; 6: 43-46.
 37. Grigoryeva I.V., Volkova E.G. Influence of students' motor activity on increasing mental performance. *Voronezh Scientific and Technical Bulletin*. 2012; 1-2 (2): 13-19.

38. Zaitsev V.P., Ermakov S.S., Hagner-Derengovska Magdalena. Methodology of recreation in the structure of educational space. *Pedagogy, psychology and biomedical problems of physical training and sports*. 2011; 1: 58-65.
39. Sbitneva O.A. The impact of the educational process on students. *UNIVERSUM: psychology and education*. 2018; 1 (43): 4-7.
40. Zhevanov V.V., Zhevanova M.V. Physical training and sports in the mode of academic work, life and leisure of students. *Bulletin of the Donbass National Academy of Construction and Architecture*. 2017; 1 (123): 112-116.
41. Davoyan K.R. The influence of physical training on improving performance. *Bulletin of the Esentuki Institute of Management, Business and Law*. 2015; 10: 90-94.
42. Gorshkov A. G. The workability of students in educational activities and its regulation by means of physical training. *Pedagogical education and science*. 2017; 6: 65-68.
43. Semenova M.A., Prusakova V.A., Bondarchuk S.M. Types of recreation and the creation of an optimal mode of physical activity that normalizes the psychophysical state of a student with great mental stress. *News of Moscow State Technical University "MAMI"*. 2013; 2-4 (18): 337-342.
44. Soroko E.L. Improving the efficiency and prevention of occupational diseases in students of CGF through health-saving technologies. *Arts and culture*. 2015; 3 (19): 98-103.
45. Volkova E.G., Grigoryev D.S., Grigoryeva I.V. Recreational activities of students. *Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies*. 2018; 2 (35): 154-156.
46. Jówko E., Sadowski J., Długołęcka B., Gierczuk D., Opaszowski B., Cieśliński I. Effects of *Rhodiolarosea* supplementation on mental performance, physical capacity, and oxidative stress biomarkers in healthy men. *JSportHealthSci*. 2018; 7 (4): 473-480. [DOI: 10.1016/j.jshs.2016.05.005]
47. Shalbarbaev A.M., Nogaev B.T., Zhapparov A.A., Zhamalbekov U.S., Nokishev M.B., Bekmukhambetov B.S. The functional activity of a person and the relationship of physical and mental activity. *Actual research investigations in the modern world*. 2018; 7-2 (39): 47-53.
48. Sbitneva O.A., Pryanishnikova D.N. Efficiency in the educational process of students. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2018; 3: 91-93.
49. Artemenkov A.A. The study of the limits of the cortical neurons in terms of the development of a dynamic stereotype and under extreme physical exertion. *Extreme human activity*. 2017; 2 (43): 74-78.
50. Pavlov I.P. *Lectures on the work of the cerebral hemispheres*. М.: Publishing house "E", 2017.
51. Artemenkov A.A. Outrageous inhibition and dominant of A.A. Ukhtomsky. *Bulletin of Vladimir the Stoletovs State University. Pedagogical and psychological sciences*. 2018.33 (52): 119-129.
52. Bukhtiyarov I.V., Matyukhin V.V. Physiology of labor: theoretical and scientific-practical aspects of modernity. *Russian Sechenov Physiological Journal*. 2014; 100 (10): 1118-1129.
53. Serikov S.G., Serikov G.N. Health-saving role of physical training in the educational process of a higher educational institution. *Theory and practice of physical training*. 2016; 5: 6-8.
54. Bukhtiyarov I.V., Yushkova O.I., Matyukhin V.V., Kuzmina L.P., Kapustina A.V., Poroshenko A.S., Kalinina S.A., Oniani H.T. Physiological features of the formation of psychoemotional overstrain in mental workers and its prevention. *Russian Sechenov Physiological Journal*. 2014; 100 (11): 1324-1334.

Поступила/Received: 09.12.2019

Принята в печать/Accepted: 21.01.2020

УДК 621-05: 613.6

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Галимова Р.Р., Валеева Э.Т., Дистанова А.А., Гирфанова Л.В., Салаватова Л.Х., Газизова Н.Р.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Проведена гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса и состояния здоровья работников машиностроения. Показано, что в процессе трудовой деятельности на работников воздействует комплекс вредных факторов рабочей среды и трудового процесса. Ведущими факторами изученного производства являются интенсивный производственный шум, локальная вибрация, тяжесть трудового процесса, загрязнение воздуха рабочей зоны комплексом токсических веществ. При проведении периодических медицинских осмотров (ПМО) у работников машиностроения наиболее часто диагностировались болезни костно-мышечной системы (54,0%), системы кровообращения (42,0%), уха и сосцевидного отростка (26,9%). Результаты проведенных исследований послужат основой для разработки мероприятий по профилактике профессиональных и хронических неинфекционных заболеваний у работников изученного производства, что позволит существенно улучшить условия труда и сохранить их здоровье.

Ключевые слова: вредные производственные факторы, машиностроение, работники, периодические медицинские осмотры, состояние здоровья, хронические неинфекционные заболевания

Для цитирования: Галимова Р.Р., Валеева Э.Т., Дистанова А.А., Гирфанова Л.В., Салаватова Л.Х., Газизова Н.Р. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ. Медицина труда и экология человека. 2020: 1:36-43

Для корреспонденции: Галимова Расима Расиховна – старший научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», кандидат медицинских наук, e-mail: rasima75@mail.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10103>

HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS AND HEALTH STATUS OF MECHANICAL ENGINEERING WORKER

Galimova R.R., Valeeva E.T., Distanova A.A., Girfanova L.V., Salavatova L.Kh., Gazizova N.R.

Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

A hygienic assessment of the factors of work environment, work process and health status of engineering workers was carried out. It has been shown that in the process of work activity, workers are exposed to a complex of harmful factors of the work environment and work process. The leading factors of the production under discussion are intensive occupational noise, local vibration, severity of the work process, air pollution of the work area with a complex of toxic substances. During periodic health check-ups (PHCs), mechanical engineering workers were most often diagnosed with diseases of the

musculoskeletal system (54.0%), circulatory system (42.0%), ear and mastoid process (26.9%). The results of the study will serve as the basis for the development of preventive measures of occupational and chronic noncommunicable diseases among workers in the studied production, which will significantly improve working conditions and maintain their health.

Keywords: *harmful occupational factors, mechanical engineering, workers, periodic health check-ups, health status, chronic noncommunicable diseases.*

For quotation: *Galimova R.R., Valeeva E.T., Distanova A.A., Girfanova L.V., Salavatova L.Kh., Gazizova N.R. HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS AND HEALTH STATUS OF MECHANICAL ENGINEERING WORKER. Occupational health and human ecology. 2020; 1:36-43*

For correspondence: *Galimova Rasima Rasikhovna - Senior Researcher, Department of Occupational Health, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Candidate of Medicine, e-mail: rasima75@mail.ru.*

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10103>

Машиностроение относится к числу крупных базовых отраслей российской промышленности. Оно делится на три группы: трудоемкое, металлоемкое, наукоемкое, к которым относятся общее машиностроение, среднее машиностроение, точное машиностроение, производство металлических изделий и заготовок, ремонт машин и оборудования [1]. В состав среднего машиностроения входят: автомобилестроение, тракторостроение, станкостроение, разработка и производство технологического оборудования для легкой и пищевой промышленности, робототехника, промышленность бытовых приборов и машин [2].

Около 2,3% внутреннего валового продукта страны занимает объем выпускаемой автомобильной продукции, и 23% автомобильная промышленность занимает в объеме продукции машиностроения. Совместные производства автомобилестроения дают около 20% продукции, в то время как 80% составляет российское производство [3].

Для большинства рабочих мест в этой отрасли характерно воздействие на работающих комплекса вредных производственных факторов. Повышенные уровни шума, вибрации являются основными негативными факторами рабочей среды и определяют условия труда в машиностроении [4,5]. Причиной различных нарушений здоровья, проявляющихся в снижении защитно-компенсаторных реакций и адаптационного резерва организма является характер и интенсивность шумовибрационного фактора, а также продолжительность его воздействия в течение рабочей смены и степень физической нагрузки [6-9].

Важным этапом оценки состояния здоровья трудящихся, выявления профессиональных заболеваний на начальных стадиях, диагностики основных хронических неинфекционных заболеваний являются ПМО [10,11].

Цель работы – провести оценку условий труда и состояния здоровья работников машиностроения для дальнейшей разработки комплекса мероприятий, направленных на улучшение труда и оздоровление работающих.

Материалы и методы

Нами проведены исследования на одном из крупных предприятий автомобилестроения Республики Башкортостан.

Условия труда работников оценивались в соответствии с Р 2.2.2006-05 [12]. Для гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса использованы результаты

лабораторно-инструментальных исследований, выполненных в рамках специальной оценки труда (СОУТ) [13].

Оценка состояния здоровья проведена на основании результатов ПМО работников в соответствии с приказом МЗ СР РФ от 12.04.2011 №302н [14].

В 2018 г. ПМО было охвачено 2747 работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в различных структурных подразделениях крупного машиностроительного производства (на примере автомобильного), из них 947 женщин (35,0%).

Основными профессиональными группами на производства были слесари механосборочных работ (456 чел.); штамповщики, транспортировщики, токари (239 чел.) и маляры (230 человек).

Диагноз заболеваний устанавливали на основании жалоб работника, анамнеза, результатов лабораторных и функциональных исследований, осмотра узких специалистов, а также данных амбулаторной карты, в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра (ВОЗ, 1995).

По возрасту работники изученного автомобильного производства распределились следующим образом: наблюдалось незначительное преобладание лиц старшей возрастной группы (50-59 лет – 31,7%), далее следует лица в возрасте 30-39 лет – 28,1%, 40-49 лет – 24,5%, 20-29 лет – 11,5%.

Стаж работы на предприятии составил свыше 15 лет более чем у трети работников (14,1%), 11-15 лет имели 18,6% лиц, 6-10 лет – 14,8% обследованных. Менее 5 лет (52,5%) стажа работы имел каждый второй работник.

Результаты и обсуждение

В трудовом процессе современных предприятий автомобилестроения основной удельный вес приходится на механическую обработку и сборочные процессы, где происходит сборка узлов и изделий нестандартных и очень крупных габаритов и деталей. Выполнение основных операций осуществляется в помещениях многопролетных зданий больших объемов.

В основную профессиональную группу вошли слесари механосборочных работ (МСР), которые производят сборку изделий и узлов из заготовок. В обязанности слесаря входит сборка, регулировка и испытание сложных узлов агрегатов, машин и станков; обработка и доводка термически необработанных деталей, изделий и узлов; запрессовка деталей на гидравлических и винтовых механических прессах; статическая и динамическая балансировка ответственных деталей и узлов сложной конфигурации; разделка внутренних пазов, шлицевых соединений; подгонка натягов и зазоров, центрирование монтируемых деталей; монтаж трубопроводов, работающих под давлением воздуха и агрессивных спецпродуктов; притирка и шабрение сопрягаемых поверхностей деталей и узлов.

Ведущими вредными производственными факторами в трудовом процессе слесаря механосборочных работ являются: производственный шум, локальная вибрация, физические нагрузки на мышцы верхнего плечевого пояса. Проведенные исследования показали, что на рабочих местах слесарей шум является постоянным, широкополосным с преобладанием высоких и средних частот спектра. Шум превышает предельно допустимые уровни (ПДУ) на 1-8 дБА по эквивалентному уровню, что соответствует 3 классу вредности 1-2 степени.

Проведенные исследования показали, что при работе пневмошлифовальными машинами на слесарей МСР воздействует локальная вибрация. Уровни вибрации на рабочих местах превышали допустимые уровни на 5 дБ (класс 3.1).

Вследствие необходимости длительного пребывания в вынужденной рабочей позе, периодических подъемов и перемещения груза до 20 кг труд слесаря МСР отнесен к тяжелому. Условия труда слесарей МСР по тяжести трудового процесса относятся к вредному 3 классу 1 степени.

Штамповщики обслуживают штамповочные прессы, а также трубогибочные станки различной конструкции и назначения. Они следят за правильностью работы оборудования, в случае необходимости останавливают его, проводят подналадку, выбраковывают детали. Вредными факторами рабочей среды и трудового процесса для штамповщиков являются шум (класс 3.2) и тяжесть трудового процесса (класс 3.1).

Работа транспортировщика заключается в перемещении грузов различного рода и качества. В процессе работы транспортировщик вынужден находится в положении стоя около 80% времени в смены. Условия труда по тяжести трудового процесса у транспортировщика соответствуют классу 3.1.

Комплекс химических веществ (уайтспирт, фенол, ксилол, толуол, аммиак, формальдегид, хромовый ангидрид, свинец и его соединения) является приоритетным фактором профессионального риска для здоровья маляров (класс 3.1). Негативное влияние на данную группу работников также оказывают шум (класс 3.1) и физические перегрузки (класс 3.1).

Таким образом, условия труда работников ведущих профессий характеризуются комбинированным и сочетанным воздействием вредных производственных факторов, интенсивность которых колеблется от допустимых (класс 2.0) до вредных 3.1-3.2 (вредный класс 1-2 степени вредности). К вредным производственным факторам на производстве относятся интенсивный шум, локальная вибрация, тяжесть трудового процесса и химический фактор (табл. 1).

Таблица 1

Общая оценка условий труда работников машиностроения

Профессия	Класс условий труда по интенсивности факторов						Общая оценка условий труда
	Химически	Шум (Лэкв.)	Микроклимат	Вибрация локальная	Тяжесть труда	Напряженность	
слесарь механосборочных работ	2	3.1-3.2	-	3.1	3.1	-	3.2
штамповщик	-	3.2	-	-	3.1	-	3.2
транспортировщик	2	2	2	-	3.1	-	3.1
токарь	2	3.1	-	-	3.1	-	3.1
маляр	3.1	3.1	-	-	3.1	-	3.2

Все вышеизложенное определяет своеобразие трудовой деятельности работников ведущих профессий, которое проявляется в сочетанном и комбинированном воздействии

факторов рабочей среды и трудового процесса и может оказывать непосредственное воздействие на состояние здоровья работников.

В процессе медицинского осмотра у 76,2% обследованных были выявлены те или иные хронические неинфекционные заболевания и лишь 13,8% работников были признаны практически здоровыми.

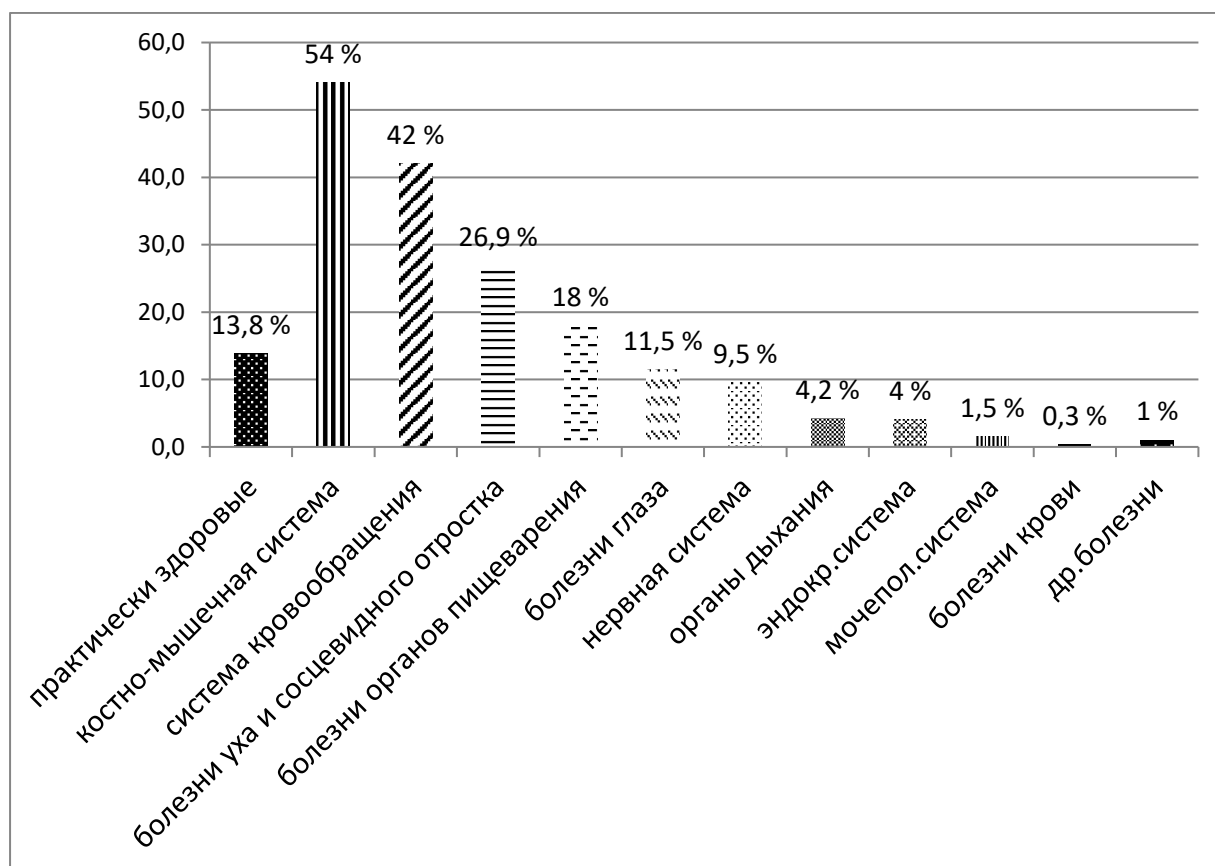


Рис. 1. Распространенность хронических неинфекционных заболеваний у работников машиностроения

Проведенный анализ показал, что распространенность хронических неинфекционных заболеваний у работников машиностроения была представлена следующим образом: практически у каждого второго работника выявлены болезни костно-мышечной системы (54,0%), на втором месте – болезни системы кровообращения (42,0%), далее следуют болезни уха и сосцевидного отростка (26,9%), болезни органов пищеварения (18,0%), органов зрения (11,5%), нервной системы (9,5%), органов дыхания (4,2%), эндокринной системы (4%), мочеполовой системы (1,5%), на прочие болезни приходится 1%.

По результатам ПМО была сформирована группа лиц, которые имели отдельные признаки профессиональных заболеваний (группа риска). В основную группу риска вошли 276 человек (10,1% от числа осмотренных) с подозрением на заболевания органов слуха, что позволило выделить ведущий вредный производственный фактор – шум, который может привести к развитию нейросенсорной тугоухости. К группе риска по развитию заболеваний ЛОР-органов отнесены работающие с признаками воздействия шума на орган слуха: слесари механосборочных работ, фрезеровщики, токари, слесари-инструментальщики, резчики металла и др. У работников из группы риска средний возраст составил $53,0 \pm 2,3$ года, а стаж работы в своей профессии – 10 и

более лет. Из них 123 работникам проведено дополнительное углубленное обследование в клинике института. Все лица из группы риска с патологией органа слуха подлежат динамическому наблюдению по месту наблюдения с проведением аудиометрического контроля, прохождению профилактического курса лечения, оздоровлению в санатории-профилактории. Такие меры в будущем позволят предотвратить прогрессирование процесса ухудшения слуха и сохранить профессиональную трудоспособность.

Одной из приоритетных мер профилактики по развитию профессиональных заболеваний является качественное проведение ПМО и формирование групп риска. Выполненные исследования послужат основой для разработки мероприятий по профилактике профессиональных и хронических неинфекционных заболеваний у работников изученного производства, что позволит существенно улучшить условия труда и сохранить их здоровье.

Выводы:

1. Основными профессиональными группами производства автомобилестроения являются: слесари механосборочных работ, штамповщики, транспортировщики, токари, маляры.
2. Проведенные исследования показали, что условия труда в производстве машиностроения характеризуются воздействием на работников комплекса вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, ведущими из которых являются интенсивный производственный шум (класс 3.1-3.2), локальная вибрация (класс 3.1), физические перегрузки (класс 3.1).
3. Наиболее частыми нозологическими формами хронической патологии у работников были болезни костно-мышечной системы, выявленные у 54,0% работников, БСК - у 42,0%, болезни уха и сосцевидного отростка - 26,9% лиц.
5. По результатам ПМО была сформирована группа риска из 276 человек (10,1%) по развитию профессиональных заболеваний органов слуха.
6. Оценка гигиенических факторов рабочей среды и трудового процесса и состояния здоровья работников машиностроения является необходимым условием для разработки мероприятий по оптимизации условий труда и профилактике хронических неинфекционных заболеваний, а также снижению риска развития профессиональной патологии.

Список литературы:

1. Устинова О.Ю., Аминова А.И., Маклакова О.А., Кирьянов Д.А. Оптимизация программ дополнительного медицинского обследования работников предприятий машиностроения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2011; 11: 32-37.
2. Крига А.С., Усатов А.Н. Условия труда и состояние здоровья работников предприятия авиационного машиностроения на современном этапе. *Здоровье населения и среда обитания*. 2011; 9: 6-8.
3. Фесенко М.А., Рыбаков И.А., Комарова С.В. Социально-гигиеническое исследование влияния факторов образа жизни на здоровье работающих, занятых во вредных условиях труда. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; 7: 23-27.
4. Лапко И.В., Кирьяков В.А., Антошина Л.И. Влияние вибрации, шума, физических нагрузок и неблагоприятного микроклимата на показатели углеводного обмена у рабочих

- горнодобывающих предприятий и машиностроения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2014; 7: 32-36.
5. Измеров Н.Ф. Охрана здоровья рабочих и профилактика профессиональных заболеваний на современном этапе. *Медицина труда и промышленная экология*. 2002; 1: 1-7.
 6. Измеров Н.Ф. Сегодня и завтра медицины труда. *Медицина труда и промышленная экология*. 2003; 5: 1-6.
 7. Измеров Н.Ф. Здоровье трудоспособного населения России. *Медицина труда и промышленная экология*. 2005;11: 3-9.
 8. Ahn J., Kim N.S., Lee B.K, Park J., Kim Y. Relationship of Occupational Category With Risk of Physical and Mental Health Problems. *Safety and Health at work*. 2019; 10: 504-511.
 9. Park J., Shin S.Y., Kang Y., Rhie J. Effect of night shift work on the control of hypertension and diabetes in workers taking medication. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. 2019; 31(1): 27.
 10. Измеров Н.Ф., Сквирская Г.П., Рубцова Н.Б. Концепция развития медицины труда в России. Профессия и здоровье. Материалы III Всероссийского конгресса. М.; 2004 : 40-43.
 11. Потапов А.И., Онищенко Г.Г., редакторы. Актуальные вопросы гигиены и пути их решения. Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М.; 2007: 46-54.
 12. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Р 2.2.2006-05: Дата введ. 01.11.2005. – М., 2005 [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 14.01.2016).
 13. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 января 2014 г. № 33н [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/(дата обращения: 10.04.2018).
 14. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Приказ Министерства здравоохранения и соцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018): Зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2011 N 22111. – М., 2018. [Электронный ресурс] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/(дата обращения: 10.04.2015).

References:

1. Ustinova O.Yu., Aminova A.I., Maklakova O.A., Kiryanov D.A. Optimization of additional medical examination programs for mechanical engineering workers. Occupational health and industrial ecology. 2011; 11: 32-37.
2. Kriga A.S., Usatov A.N. Working conditions and health status of the aircraft engineering workers at the present stage. Public health and environment. 2011; 9: 6-8.
3. Fesenko M. A., Rybakov I. A., Komarova S. V. Socio-hygienic study of the influence of lifestyle factors on the health of workers exposed to harmful working conditions. Public health and environment. 2016; 7: 23-27.
4. Lapko I.V., Kiryakov V.A., Antoshina L.I. The influence of vibration, noise, physical activity and adverse microclimate on the indicators of carbohydrate metabolism in workers of mining enterprises and engineering. Occupational health and industrial ecology. 2014; 7: 32-36.
5. Izmerov N.F. Protection of workers' health and prevention of occupational diseases at the present stage. Occupational health and industrial ecology. 2002; 1: 1-7.
6. Izmerov N.F. Today and tomorrow of occupational health. Occupational health and industrial ecology. 2003; 5: 1-6.
7. Izmerov N.F. Health of the working-age population of Russia. Occupational medicine and industrial ecology. 2005; 11: 3-9.
8. Ahn J., Kim N.S., Lee B.K, Park J., Kim Y. Relationship of Occupational Category with Risk of Physical and Mental Health Problems. Safety and Health at work. 2019; 10: 504-511.
9. Park J., Shin S.Y., Kang Y., Rhie J. Effect of night shift work on the control of hypertension and diabetes in workers taking medication. Annals of Occupational and Environmental Medicine. 2019; 31(1): 27.
10. Izmerov N.F., Skvirskaya G.P., Rubtsova N.B. The concept of development of occupational medicine in Russia. Profession and Health: Materials of the III All-Russian Congress. Moscow, 2004: 40-43.
11. Potapov A.I. , Onishchenko G.G., editors. Actual hygiene issues and solutions. Proceedings of the X All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors; Moscow 2007: 46-54.
12. Occupational health. Guidelines for the hygienic assessment of work environment and work process. Criteria and classification of working conditions: R 2.2.2006-05: Date of introduction. 11/01/2005. - M., 2005 [Electronic resource] - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973> (accessed: 01/14/2016).
13. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation of January 24, 2014. No. 33n "Approval of the Methodology for the special assessment of working conditions, the Classifier of harmful and (or) hazardous production factors, the form of the report on the special assessment of working conditions and instructions for its completion" [Electronic resource] - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (accessed: 04/10/2018).
14. Approval of the lists of harmful and (or) hazardous occupational factors and work during which mandatory preliminary and periodic health check-ups (examinations) are carried out, and the Procedure for conducting mandatory preliminary and periodic health check ups (examinations) of workers engaged in hard work and exposed to harmful and (or) dangerous working conditions: Order of the Ministry of Health and Social Development of Russia dated 12.04.2011 N 302n (as amended on 02/06/2018): Registered in the Ministry of Justice of Russia on 21.10.2011 N 22111. - M., 2018. [Electronic resource] - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/ (address of access: 04/10/2015).

Поступила/Received: 14.02.2020

Принята в печать/Accepted: 25.02.2020

УДК 676.042: 661.7.062: 613.632

ХРОНИЧЕСКАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ

Алакаева Р.А., Габдулвалеева Э.Ф., Исакова Д.Р., Салаватова Л.Х.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Органические растворители широко применяются в нефтехимической промышленности, машиностроении, лакокрасочном, мебельном производстве. Хронические формы интоксикации развиваются при многолетнем контакте с органическими растворителями.

Анализ характера и динамики развития хронических отравлений органическими растворителями и хлорированными углеводородами в отдаленном периоде.

Была изучена 21 архивная медицинская карта стационарных больных с установленным диагнозом «хроническая интоксикация органическими растворителями». Основные профессиональные группы были представлены женщинами следующих профессий: лаборанты (37,8%), аппаратчики (19,4%), маляры (18,8%), прочие специальности (24%).

Выявлены особенности течения хронической интоксикации органическими растворителями в отдаленном периоде. Проведен анализ динамического наблюдения пациентов за 20–25 лет. Выявлено, что в отдаленный период у пациентов наблюдается вегетативная дисфункция, прогрессирование энцефалопатии, изменения со стороны гепатобилиарной системы (гипербилирубинемия, гиперхолестеринемия).

Ключевые слова: органические растворители, хроническая интоксикация, токсическая энцефалопатия, токсическое поражение печени

Для цитирования: Алакаева Р.А., Габдулвалеева Э.Ф., Исакова Д.Р., Салаватова Л.Х. ХРОНИЧЕСКАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ. Медицина труда и экология человека. 2020: 1:44-48

Для корреспонденции: Алакаева Раиса Арслановна, врач невролог-профпатолог высшей квалификационной категории неврологического профпатологического отделения клиники ФБУН «Уфимский НИИ МТ и ЭЧ», к.м.н, доц., e-mail: Salavatova.liliyana@gmail.com

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10104>

CHRONIC EXPOSURE (INTOXICATION) TO ORGANIC SOLVENTS. LONG TERM CLINICAL ASSESSMENT

Alakaeva R.A., Gabdulvaleeva E.F., Ishakova D.R., Salavatova L.Kh.

Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

Organic solvents are widely used in petrochemical industry, mechanical engineering, paint and varnish, furniture manufacture. Chronic forms of intoxication develop after long-term exposure of organic solvents. Purpose. Analysis of the nature and dynamics of the development of chronic poisoning with organic solvents and chlorinated hydrocarbons in the long term. Methods. Twenty one archived medical records of inpatients with an established diagnosis of chronic intoxication with organic solvents were

studied. The main occupational groups comprised women of the following occupations: laboratory assistants (37.8%), apparatchiks (19.4%), painters (18.8%), other specialties (24%). Conclusions. The specificities of the course of chronic intoxication with organic solvents in the long term have been revealed. The analysis of the dynamic 20-25- year follow-up of patients has been performed. It has been shown that autonomic dysfunction, progression of encephalopathy, changes in the hepatobiliary system (hyperbilirubinemia, hypercholesterolemia) are observed in patients in the long term.

Keywords: organic solvents, chronic intoxication, toxic encephalopathy, toxic liver damage.

For quotation: Alakaeva R.A., Gabdulvaleeva E.F., Ishakova D.R., Salavatova L.Kh. CHRONIC EXPOSURE (INTOXICATION) TO ORGANIC SOLVENTS. LONG TERM CLINICAL ASSESSMENT. Occupational health and human ecology. 2020; 1:44-48

For correspondence: Alakaeva Raisa Arslanovna, Highly qualified neurologist-occupational pathologist at the Department of Neurological Occupational Pathology, Clinic of Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Candidate of Medicine, Associate professor, e-mail: Salavatova.liliyana@gmail.com

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10104>

Введение. В условиях современного производства изменилась классическая клиническая картина хронических интоксикаций. Отсюда сложность ранней диагностики профессиональных поражений нервной системы, печени, кроветворных органов веществами преимущественно гепатотропного, нейротоксического действия (органические растворители, хлорированные углеводороды, тяжелые металлы) [1, 2, 8, 12].

Органические растворители широко применяются для растворения лаков и красок, для экстракции воска, жиров, для обезжиривания металлических поверхностей в нефтехимической промышленности, машиностроении, лакокрасочном, мебельном производстве.

Органические растворители – это большая группа химических веществ, отличающаяся по своим физико-химическим свойствам и подразделяющаяся на три большие группы – спирты, эфиры, бензол и его соединения, хлорпроизводные бензола.

В производственных условиях используются несколько видов органических растворителей, основной путь поступления в организм – ингаляционный [10].

В воздухе рабочей зоны наличие этих химических веществ мало превышает или не превышает предельную допустимую концентрацию, в связи с чем ранняя диагностика хронических отравлений представляет определенные трудности.

Хронические формы интоксикации развиваются при многолетнем контакте с органическими растворителями; наиболее часто при воздействии ароматических и хлорзамещенных углеводородов [11].

Общим в течении хронических интоксикаций является стадийность процесса [12].

Стадия ранних проявлений носит неспецифический характер, проявляясь функциональными нарушениями центральной нервной системы (астенический, астено-вегетативный синдром с эмоциональной лабильностью), легкими гематологическими сдвигами; дискинетическим синдромом гепатобилиарной системы [3, 4].

Выраженные тяжелые формы интоксикации проявляются токсической энцефалопатией, токсическим гепатитом, поражением системы крови.

Отдаленные последствия интоксикаций проявляются стойкими остаточными явлениями, а в ряде случаев приобретают прогрессирующий характер [9,12].

Относительно быстрый регресс симптомов интоксикации наблюдается при преимущественном поражении системы крови. Регресс симптомов поражения системы крови происходит быстрее за счет ее морфодинамичности и способности к регенерации [5].

При одновременном поражении нервной, гепатобилиарной системы и крови сохраняются стойкие синдромы поражения нервной системы, печени [6, 7].

Цель. Анализ характера и динамики развития хронических отравлений органическими растворителями и хлорированными углеводородами в отдаленном периоде.

Материалы и методы. Была изучена 21 архивная медицинская карта стационарных больных с установленным диагнозом «хроническая интоксикация органическими растворителями».

Основные профессиональные группы были представлены женщинами следующих профессий: лаборанты (37,8%), аппаратчики (19,4%), маляры (18,8%), прочие специальности (24%).

Группа лаборантов работала на предприятиях нефтехимической отрасли (СНОС, «Каустик», Стерлитамакский опытно-промышленный нефтехимический завод, Уфимский химзавод). Данная группа работниц имела контакт с хлорированными углеводородами, фенолом, бензолом, эфирами. Маляры работали на Салаватском оптико-механическом заводе, занимаясь покраской деталей, обезжириванием оптики, подвергались воздействию ацетона, этилацетата, толуилنديизоцианата.

Прочие специальности были представлены работниками мебельной фабрики, Уфимского завода синтетического спирта и также имели производственный контакт с ароматическими углеводородами.

Результаты. Все случаи интоксикаций были установлены при стаже работы от 10 до 15 лет в возрасте от 30 до 49 лет.

Основными жалобами на момент установления профинтоксикаций были: головная боль (100%), боли в правом подреберье (71%), общая слабость (62%), утомляемость (60%), ломота в суставах (40%), головокружение (43%), нарушение сна (38%), раздражительность, страхи (24%), тошнота (19%), сухость и горечь во рту, изжога (19%).

На момент установления диагноза хроническая интоксикация органическими растворителями проявлялась токсикохимическими поражениями печени, которые складывались из нарушений выделительной, синтетической, ферментативной, детоксикационной функций, нарушений липидного обмена (страдала экскреторная способность печеночных клеток, наблюдалось нарушение функции поглощения, регистрировалась стойкая умеренная гипербилирубинемия за счет непрямой фракции, повышение уровня индикаторных ферментов, умеренная гипоальбуминемия, гипергаммаглобулинемия, гиперлипидемия).

По данным катанеза, за 20 лет отмечается сохранение гипербилирубинемии ($31,1 \pm 5,6$), снижение альфа 1-альбуминов ($1,9 \pm 0,2$), увеличение гамма-глобулинов ($29,6 \pm 1,2$), гиперхолестеринемия ($6,5 \pm 0,74$).

Иммунологические сдвиги на момент установления интоксикации проявлялись угнетением Т-хелперов, увеличением супрессии; гиперпродукцией IgM, IgG; повышением титров антител к

тканям желудка, желчного пузыря, печени, высоким содержанием циркулирующих иммунных комплексов, снижением фагоцитарной активности.

При динамическом наблюдении выявлено сохранение гиперпродукции IgG; повышение титров антител к тканям печени, желудка.

Обсуждение. В патогенезе механизмов, формирующих поражение нервной системы, ведущее место принадлежит мембранно-токсическому действию органических растворителей, активации процессов перекисного окисления липидов, аутоиммунным процессам, ведущим к развитию стойких изменений в постконтактном периоде.

В зависимости от выраженности проявлений интоксикации поражение нервной системы характеризовалось на ранней стадии органическим астеническим расстройством по типу эмоционально-лабильного с вегетативной дисфункцией; при выраженной стадии сопровождалось развитием токсической энцефалопатии с когнитивными нарушениями разной степени выраженности, тревожно-депрессивными изменениями личности.

В объективном статусе неврологически выявлялись анизорефлексия, негрубая статическая атаксия, признаки дистальной вегетативно-сенсорной полинейропатии.

Изменения на электроэнцефалограмме характеризовались стойкими общемозговыми изменениями биоэлектрической активности головного мозга, заинтересованностью срединно-стволовых структур, фрагментацией основного ритма, нарушением лобнозатылочного градиента, в ряде случаев – судорожными волнами при гипервентиляции, проходящими генерализованно.

При проведении нейропсихологического исследования выявлены нарушения оперативности долговременной памяти, ухудшение концентрации внимания.

Анализ течения хронических интоксикаций в постконтактном периоде (в среднем через 20-25 лет наблюдения) выявил формирование у обследованных таких коморбидных заболеваний, как ИБС, гипертоническая болезнь, ЖКБ, сахарный диабет, единичные случаи онкопатологии (рак почки, лейкоплакии, миомы матки, рак яичника, гемангиома почки).

Выводы

1. При динамическом наблюдении в отдаленном периоде хронической интоксикации у пациентов сохраняются стойкий характер вегетативной дисфункции, прогрессирование энцефалопатии, изменение со стороны гепатобилиарной системы.
2. Прогрессирование выявленных нарушений связано с присоединением коморбидной соматической патологии (атеросклероза сосудов, артериальной гипертензии, сахарного диабета).

Список литературы:

1. Бойко В.И. Некоторые ранние проявления хронической интоксикации органическими растворителями у маляров по металлу. Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1966; 3:37.
2. Зорина Л. А. Профессиональные заболевания при работе с органическими растворителями: Учеб.пособие. М.: Центральный ордена Ленина институт усовершенствования врачей; 1990.
3. Рукавишников В.С., Лахман О.Л., Соседова Л.М., Шаяхметов С.Ф., Бодиенкова Г.М., Кудаева И.В. и др. Профессиональные нейроинтоксикации: закономерности и механизмы формирования. *Медицина труда и промышленная экология*. 2014; 4 : 1-6
4. С.В. Третьяков, М.И. Чепрасова. Некоторые аспекты состояния когнитивных функций при хронической интоксикации органическими растворителями. *Медицина труда и промышленная экология*. 2014; 3: 31 – 35

5. Кудяева И.В., Маснавиева Л.Б., Бударина Л.А. Особенности и закономерности биохимических процессов у работающих в условиях воздействия различных токсикантов. *Экология человека*. 2011; 1:3-10.
6. Соркина Н., Лобанова Е., Никитина Л. Хроническое воздействие органических растворителей. *Врач*. 2001; 5: 27-28.
7. Трошин В.В. Последствия хронических профессиональных нейротоксикозов и вопросы нейрореабилитации. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2009; 1 : 201 – 204.
8. van Valen E, van Hout ES, Wekking EM, Lenderink AF, van der Laan G, Hageman G. Brain damage caused by exposure to organic solvents; diagnostics and disease course of chronic solvent-induced encephalopathy *Ned Tijdschr Geneeskd*. 2015; 159 : A9431.
9. Sainio MA Sr. Neurotoxicity of solvents. *Handb Clin Neurol*. 2015;131:93–110.
10. Dryson EW, Ogden JA. Organic solvent induced chronic toxic encephalopathy: extent of recovery, and associated factors, following cessation of exposure. *Neurotoxicology*. 2000; 21(5) : 659–65.
11. Ridgway P, Nixon TE, Leach JP. Occupational exposure to organic solvents and long-term nervous system damage detectable by brain imaging, neurophysiology or histopathology. *Food Chem Toxicol*. 2003; 41 : 153–187.
12. White RF, Proctor SP. Solvents and neurotoxicity. *Lancet*. 1997; 349 : 1239–1243.

References:

1. Boyko V.I. Some early manifestations of chronic intoxication with organic solvents in metal painters. *Occupational health and occupational diseases*. 1966; No. 3: 37.
2. Zorina L.A. Occupational diseases when working with organic solvents: Textbook. M.: Central Order of Lenin Institute for Advanced Medical Studies; 1990.
3. Rukavishnikov V. S., Lakhman O. L., Sosedova L. M., Shayakhmetov S. F., Bodienkova G. M., Kudaeva I.V., Katamanova E. V., Konstantinova T. N. Professional neurointoxication: patterns and formation mechanisms. *Occupational Health and Industrial Ecology*. 2014; 4:1-6
4. Tretyakov S.V., Cheprasova M.I. Some aspects of the state of cognitive functions in chronic intoxication with organic solvents. *Occupational Health and Industrial Ecology*. 2014; 3: 31 - 35
5. Kudaeva I.V., Masnavieva LB, Bударина L.A. Features and patterns of biochemical processes in workers exposed to various toxicants. *Human Ecology*. 2011; 1:3-10
6. Sorkina N., Lobanova E., Nikitina L. Chronic exposure to organic solvents. *Doctor*. 2001;5: 27-28.
7. Troshin V.V. Consequences of chronic occupational neurotoxicosis and neurorehabilitation issues. *Bulletin of the VSNS SB RAMS*. 2009; 1: 201 - 204.
8. van Valen E, van Hout ES, Wekking EM, Lenderink AF, van der Laan G, Hageman G. Brain damage caused by exposure to organic solvents; diagnostics and disease course of chronic solvent-induced encephalopathy *Ned Tijdschr Geneeskd*. 2015; 159 : A9431.
9. Sainio MA Sr. Neurotoxicity of solvents. *Handb Clin Neurol*. 2015;131:93–110.
10. Dryson EW, Ogden JA. Organic solvent induced chronic toxic encephalopathy: extent of recovery, and associated factors, following cessation of exposure. *Neurotoxicology*. 2000; 21(5) : 659–65.
11. Ridgway P, Nixon TE, Leach JP. Occupational exposure to organic solvents and long-term nervous system damage detectable by brain imaging, neurophysiology or histopathology. *Food Chem Toxicol*. 2003; 41 : 153–187.
12. White RF, Proctor SP. Solvents and neurotoxicity. *Lancet*. 1997; 349 : 1239–1243.

Поступила/Received: 02.03.2020

Принята в печать/Accepted: 10.03.2020

УДК 613.62:656.2

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Вильк М.Ф.¹, Каськов Ю.Н.², Капцов В.А.¹, Панкова В.Б.¹

¹ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Москва, Россия

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по железнодорожному транспорту, Москва, Россия

Государственный санитарно-эпидемиологический контроль за состоянием рабочих мест и осуществление мер профилактики профессиональных и производственно-зависимых заболеваний, имеет существенное значение для работающего населения России. Здоровье работников железнодорожного транспорта – важнейшей транспортной отрасли – является значимой составляющей безопасности движения поездов.

Цель исследования – проанализировать динамику показателей состояния условий труда и профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта за период 2010-2018 гг.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели проведен анализ статистических отчетных материалов за 2010-2018 гг. о состоянии условий труда по данным СОУТ Департамента охраны труда ОАО «РЖД», показателей профессиональной заболеваемости по отчетным материалам Территориального Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту и данным НИОКР ФГУП «ВНИИЖГ» Роспотребнадзора.

Результаты исследования. Состояние условий труда работников железнодорожного транспорта характеризует априорный производственный риск нарушений состояния здоровья работающих в динамике 2010-2018 гг. Отмечается снижение доли работающих во вредном (третьем) классе условий труда и уменьшение количества рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам по химическому и физическим факторам. Производственный риск определяется показателями профессиональной заболеваемости от воздействия производственных факторов, вызывающих значительную частоту потери слуха, органов дыхания, периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата. Производственный шум вызывает нарушение слуха в форме профессиональной сенсоневральной (нейросенсорной) тугоухости (ПСНТ), в основном регистрирующейся у членов локомотивных бригад, в том числе работающих в условиях нормативных параметров шума, что, вероятно, обусловлено наличием фактора напряженности труда, формирующего хронический стресс.

Выводы:

1. В течение 2010-2018 гг. априорный риск нарушений здоровья работников железнодорожного транспорта снизился в два раза.
2. В структуре профессиональных заболеваний преобладает профессиональная сенсоневральная (нейросенсорная) тугоухость, регистрирующаяся у работников локомотивных бригад.
3. На состояние слуховой функции машинистов и их помощников, наряду с внутрикабинным шумом локомотивов, оказывает влияние фактор напряженности труда, способствующий развитию хронического стресса.

Ключевые слова: профессиональный риск, профессиональная заболеваемость, сенсоневральная тугоухость, работники локомотивных бригад

Для цитирования: М.Ф. Вильк¹, Ю.Н. Каськов², В.А. Капцов¹, В.Б. Панкова¹. ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА. Медицина труда и экология человека. 2020; 1:49-59

Для корреспонденции: Панкова Вера Борисовна, д.м.н., проф., зав. отделением клинических исследований и профпатологии ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, E-mail: pankova@vniihg.ru

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10105>

DYNAMICS OF INDUSTRIAL RISK AND INDICATORS OF OCCUPATIONAL MORBIDITY OF RAILWAY TRANSPORT WORKERS

Vilk M.¹, Kaskov Yu.², Kaptsov V.¹, Pankova V.¹

¹Federal state unitary enterprise "all-Russian research Institute of railway hygiene" of Rospotrebnadzor, 125438, Moscow, Russia

²The Federal service for supervision of consumer protection and human welfare for railway transport, 115054, Moscow, Russia

Introduction. The state sanitary and epidemiological control over the state of workplaces and the implementation of preventive measures for occupational and industrial-dependent diseases is essential for the working population of Russia. The health of railway workers, the most important transport industry, is an essential component of train safety.

Purpose of research. To analyze the dynamics of indicators of the state of working conditions and professional morbidity of railway transport workers for the period 2010-2018 years.

Material and methods. To achieve this goal, an analysis of statistical reporting materials for 2010-2018. on the state of working conditions according to the TUT of the Department of Labor Protection of JSC Russian Railways, indicators of occupational morbidity according to the reporting materials of the Territorial Administration of the Federal Service for Supervision of Railways and R&D data of the Federal State Unitary Enterprise VNIIZHG of Rospotrebnadzor.

Research result. The state of working conditions of railway workers characterizes the a priori production risk of violations of the state of health of workers in the dynamics of 2010-2018. There is a decrease in the share of working in a harmful (third) class of working conditions and a decrease in the number of jobs that do not meet sanitary and hygienic standards for chemical and physical factors. Occupational risk is realized by indicators of occupational morbidity from exposure to occupational factors that cause a significant frequency of loss of hearing, respiratory organs, peripheral nervous system and musculoskeletal system.

Industrial noise causes hearing impairment in the form of occupational sensorineural (neurosensory) hearing loss (PSNT), which is mainly recorded in members of locomotive crews, including those working under standard noise parameters, which is likely due to the presence of a labor stress factor that forms chronic stress.

Conclusions.

1. During 2010-2018, the a priori risk of health problems for railway transport workers decreased by almost two times.
2. The structure of occupational diseases is dominated by indicators of professional sensorineural (sensorineural) hearing loss, which is registered in employees of locomotive crews.
3. The state of the auditory function of drivers and their assistants, along with cabin noise, is influenced by the factor of labor intensity, which contributes to the development of chronic stress.

Key words: professional risk, professional morbidity, sensorineural hearing loss, workers locomotive brigad.

For quotation: *Vilk M.¹, Kaskov Yu.², Kaptsov V.¹, Pankova V.¹ DYNAMICS OF INDUSTRIAL RISK AND INDICATORS OF OCCUPATIONAL MORBIDITY OF RAILWAY TRANSPORT WORKERS. Occupational health and human ecology. 2020; 1:49-59*

For correspondence: *Pankova Vera Borisovna, Doctor of Medicine, Professor, Head. Department of Clinical Research and Occupational Pathology, All-Russian Research Institute of Railway Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, E-mail: pankova@vniijg.ru*

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10105>

Актуальность проблемы. Охрана здоровья работников Российской Федерации обеспечивается системой социальных мероприятий, направленных на сохранение трудового потенциала страны и охрану их труда, обеспечение высокого технического уровня производимых работ, профессионального здоровья и долголетия. Распоряжением Правительства РФ от 26.04.2019 г. № 833-р утвержден «Комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни», в структуру которого входит формирование системы мониторинга за состоянием здоровья работников и профилактика профессиональных рисков, играющих существенную роль в комплексе факторов, влияющих на здоровье в трудоспособном возрасте.

Одной из главных задач учреждений Роспотребнадзора является государственный санитарно-эпидемиологический контроль за состоянием рабочих мест, осуществление мер профилактики профессиональных и производственно-зависимых заболеваний, что имеет существенное значение для работающего населения России. Здоровье работников железнодорожного транспорта – важнейшей транспортной отрасли – является значимой составляющей безопасности движения поездов.

Цель исследования. Проанализировать динамику показателей состояния условий труда и профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта за период 2010-2018 гг.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели проведен анализ статистических отчетных материалов за 2010-2018 гг. о состоянии условий труда по данным СОУТ Департамента охраны труда ОАО «РЖД», показателей профессиональной заболеваемости по отчетным материалам Территориального Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту и данным НИОКР ФГУП «ВНИИЖГ» Роспотребнадзора.

Результаты исследования. К настоящему времени на предприятиях различных отраслей экономики произошло сокращение рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям по уровню воздействия на организм работников шума, вибрации, освещенности и параметрам микроклимата.*

Неблагоприятные условия труда, представляющие наибольший риск утраты профессиональной трудоспособности, отмечаются на предприятиях металлургии, машиностроения, судостроения, строительной индустрии, сельского хозяйства, транспорта, предприятиях по добыче полезных ископаемых, производству строительных материалов. Удельный вес предприятий II и III групп санитарно-эпидемиологического благополучия, рабочие места на которых в большинстве не соответствуют требованиям санитарно-эпидемиологических правил и норм, продолжает оставаться значительным – 73,06% [1].

Подобные тенденции наблюдаются и на железных дорогах России. По результатам анализа материалов Департамента охраны труда ОАО «РЖД», полученных на основании СОУТ по сети железных дорог**, удельный вес рабочих мест, не соответствующих действующим нормативам, по всем предприятиям железнодорожного транспорта планомерно снижался с 2014 по 2017 годы, однако в 2018 году вновь отмечено повышение удельного веса рабочих мест, имеющих класс условий труда 3.1 и 3.2 (табл. 1).

Таблица 1

**Классы условий труда, по данным СОУТ, на рабочих местах
предприятий железного транспорта ОАО «РЖД»**

Класс условий труда	2010 г. Абс/%	2012 г. Абс/%	2014 г. Абс/%	2016 г. Абс/%	2018 г. Абс/%
Всего обследовано рабочих мест	75 702	105 148	85689	43 959	49 800
1-2	45 261 60,0	74 971 71,3	71 874 84,0	37 718 86,0	38 259 76,8
3.1	23 619 31,2	22 502 21,4	10 141 12,0	3 816 8,7	8 273 16,6
3.2	6 654 8,8	7 654 7,3	3 674 4,0	2 315 5,3	3 268 6,6
3.3	8 0,01	30 0,03	-	-	-
Всего в 3 кл. усл. тр. (%)	40,0	28,7	16,0	14,0	23,2

*О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.–254 с.

**-Об охране труда на железнодорожном транспорте.
http://social.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5131

Удельный вес рабочих мест, характеризующихся превышением санитарно-гигиенических нормативов по химическому фактору, уменьшился практически на 10% - 17,7 в 2018 г. по сравнению с 2010 г. - 27,0%.*

Показатели инструментальных замеров физических факторов условий труда по сети железных дорог в 2018 г. свидетельствуют о наличии рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам: по шуму – 17,0%, вибрации – 10,2%, микроклимату – 5,2%, освещенности – 16,5%, что по сравнению с 2010 г. говорит о существенном улучшении условий труда (табл. 2).

Таблица 2

Показатели СОУТ по факторам условий труда на рабочих местах сети железных дорог

ФАКТОР	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2018 г.
Химический	27,0	22,15	20,8	17,3	17,7
Шум	25,3	28,5	22,4	19,7	17,0
ПА	16,8	17,9	18,8	18,1	12,1
Вибрация	17,8	17,7	14,7	11,0	10,2
Микроклимат	8,0	6,0	4,7	4,1	5,2
Освещенность	19,0	19,6	19,8	15,3	16,5

На рабочих местах работников локомотивных бригад также остаются наиболее высокие уровни шума и вибрации, несмотря на то что показатели удельного веса превышения санитарно-гигиенических норм интенсивности названных факторов снизились по сравнению с 2014 г.: внутрикабинный шум превышает ПДУ на 17% обследованных локомотивов сети железных дорог, вибрация – на 10%, показатели превышения ПДУ инфразвука в кабинах локомотивов уменьшились с 2015 г., вплоть до отсутствия превышений в 2018 г., однако число рабочих мест, не удовлетворяющих по параметрам освещенности, в настоящее время не имеет тенденции к снижению и составляет 16,5% (табл. 3).

*-О санитарно-эпидемиологической обстановке на железнодорожном транспорте в 2010 году: Государственный доклад. - М.: Территориальное управление Роспотребнадзора на железнодорожном транспорте, 2011. - 75 с.

-О санитарно-эпидемиологической обстановке на железнодорожном транспорте в 2012 году: Государственный доклад. - М.: Территориальное управление Роспотребнадзора на железнодорожном транспорте, 2012. - 80 с.

-О санитарно-эпидемиологической обстановке на железнодорожном транспорте в 2014 году: Государственный доклад. - М.: Территориальное управление Роспотребнадзора на железнодорожном транспорте, 2015. – 43 с.

-О санитарно-эпидемиологической обстановке на железнодорожном транспорте в 2016 году: Государственный доклад. - М.: Территориальное управление Роспотребнадзора на железнодорожном транспорте, 2017. – 53 с.

-О санитарно-эпидемиологической обстановке на железнодорожном транспорте в 2018 году: Государственный доклад. - М.: Территориальное управление Роспотребнадзора на железнодорожном транспорте, 2019. – 56 с.

Таблица 3

**Показатели СОУТ по производственным факторам на рабочих местах
локомотивных бригад ОАО «РЖД» (%)**

Показатель СОУТ по физ. факторам усл. труда	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2018 г.
Химический					
Шум	24,0	31,0	33,0	32,0	17,0
Инфразвук	33,0	35,4	28,0	1,6	-
Вибрация	21,0	25,0	11,0	21,0	10,2
Микроклимат	4,0	4,4	10,0	3,0	5,2
Освещенность	1,4	6,2	6,3	3,4	16,5
ЭМВ	-	-	6,9	-	-

К сожалению, на рабочих местах железнодорожников в рамках СОУТ не оценивается фактор напряженности условий труда. Вместе с тем хорошо известно, что многие работники железнодорожных профессий испытывают психоэмоциональное напряжение той или иной степени выраженности. Напряженность трудового процесса как вредный производственный фактор является одним из наиболее значимых для работников локомотивных бригад. В основных хозяйствах ОАО «РЖД» от 10 до 45% работников, в том числе водительских профессий, трудятся в условиях высокой напряженности труда. Это связано с работой по именованным графикам, «вызывной» и «безвызывной» системам явки на работу, неритмичностью смен и межсменного отдыха. С введением новых технологий (вождение поездов со скоростью свыше 140 км/час, вождение поезда машинистом «в одно лицо» без помощника и др.) возрастает напряженность труда машиниста, т.к. в этих условиях на помощников машинистов возлагаются дополнительные, «штурманские» обязанности. В работе лиц водительских профессий железнодорожного транспорта немаловажное значение имеет фактор напряжения анализаторных функций, в первую очередь – зрительного, слухового и вестибулярного анализаторов [2].

Полученные данные свидетельствуют о наличии достаточно высокого априорного риска нарушений здоровья у представителей различных профессий железнодорожного транспорта – профессиональной и производственно-зависимой патологии, что подтверждается и ранее опубликованными данными [3, 4, 5].

Результаты анализа показателей официальной статистики профессиональной заболеваемости на железнодорожном транспорте свидетельствуют о реализации риска нарушения здоровья работников от воздействия производственных вредностей, который манифестирует планомерным снижением за период 2011-2017 гг. случаев впервые ежегодно выявляемых профессиональных заболеваний - с 152 до 108 случаев в год, что подтверждается и показателем профессиональной заболеваемости на 10 000 работников железнодорожного транспорта, который значительно ниже показателя в целом по Российской Федерации (табл. 4).

Таблица 4

Показатели профессиональной заболеваемости по сети железных дорог России за 2012-2019 гг.
(на 10 тыс. работающих)

	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
РФ	<u>1,71</u>	<u>1,79</u>	<u>1,74</u>	<u>1,65</u>	<u>1,47</u>	<u>1,30</u>	<u>1,24</u>	<u>1,03</u>
ЖДТ	<u>1,15</u>	<u>1,57</u>	<u>1,35</u>	<u>1,32</u>	<u>1,14</u>	<u>1,28</u>	<u>1,11</u>	<u>0,87</u>

Планомерное снижение профессиональной заболеваемости железнодорожников связано с улучшением условий и охраны труда, отмечаемое и др. исследователями [4, 6]. Однако в 2018 г. вновь данный показатель продемонстрировал тенденцию к росту, достигнув 124 случаев.

Из числа работников, у которых в 2018 г. впервые выявлены профессиональные заболевания, 105 случаев зарегистрировано на предприятиях ОАО «РЖД» - 84,68%.

Максимальный риск возникновения профессиональных заболеваний у работников железнодорожного транспорта подтверждает тенденции, наблюдаемые в целом по Российской Федерации [7, 8, 9, 10, 11], что в настоящее время проявляется у работников-мужчин при контакте с вредными производственными факторами свыше 25–29 лет, у работниц-женщин – при стаже свыше 35 лет. В указанных стажевых группах доля зарегистрированных профессиональных заболеваний среди работников-мужчин составляет 21,97%, среди работниц-женщин – 17,41% от всех профессиональных заболеваний, распределенных по гендерному принципу. Среди всех возрастных групп работников с впервые зарегистрированной профессиональной патологией наибольшему риску ее возникновения подвержены как работники-мужчины, так и работницы-женщины в возрасте 55–59 лет. Уровень профессиональных заболеваний у мужчин в указанной возрастной категории составляет 30,38%, у женщин – 30,71% от всех профессиональных заболеваний.

Наибольший удельный вес в структуре профессиональных заболеваний железнодорожников занимает потеря слуха от воздействия шума – профессиональная сенсоневральная (нейросенсорная) тугоухость (ПСНТ), показатели которой имеют планомерную тенденцию к росту, что отмечается как в статистических материалах Территориального Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту, так и в результатах НИОКР специалистов ФГУП «ВНИИЖГ» Роспотребнадзора: количество случаев заболеваний органов дыхания пылевой этиологии существенно снизилось, показатели патологии периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, вызванной физическим перенапряжением, имеют заметный рост (6,5–8,9%), а показатели вибрационной болезни за указанный период наблюдения снизились почти в два раза (табл. 5) [4, 6, 10, 12].

В структуре профессиональных болезней в 2018 г. доля машинистов и помощников машинистов составляет 59,7%, т.е. регистрируется рост профессиональных заболеваний в данной профессиональной группе по сравнению с 2017 г. – 51,9%. При этом наибольший удельный вес профессиональных заболеваний работников локомотивных бригад приходится на впервые выявленные случаи ПСНТ - от 35,7% в 2010 г. до 45,2% в 2018 г. [4, 6, 12, 13].

Таблица 5

Удельный вес нозологических форм профессиональных заболеваний в сети железных дорог России в 2010-2019 гг. (%)

Нозологическая форма ПЗ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
НСТ	61,0	62,5	72,9	71,9	72,2	73,1	77,3	75,0	79,0	67,5
Пылевой бронхит	19,6	17,2	10,5	14,1	13,0	12,5	8,3	8,3	4,0	-
ВБ	9,4	10,5	3,0	6,0	2,0	4,8	3,1	5,6	5,7	30,0
ПНС и ОДА	6,5	7,2	9,0	6,0	8,3	8,7	7,2	6,5	8,9	2,5
Прочие	3,5	2,6	4,6	2,2	4,6	0,9	3,0	4,7	2,4	-

В соответствии с нормативными документами* при установлении класса производственного риска используются математические модели расчета, включающие три основные составляющие: уровень фактора, длительность его воздействия, а также резульативный признак, т.е. изучаемый показатель состояния здоровья трудового коллектива, в данном случае - показатели профессиональной заболеваемости. Помимо уровня, характера и длительности воздействия основного фактора, должно быть учтено усугубляющее влияние комплексности и сочетанности воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, особенности режимов труда и отдыха, продолжительность рабочей смены, медицинская профилактика и социально-трудовая реабилитация, использование средств индивидуальной защиты и пр. [14, 15, 16].

Проведенный в данном исследовании анализ априорного риска железнодорожников в динамике 10 лет показал снижение априорного риска воздействия производственных факторов на состояние здоровья работников в целом по сети железных дорог России. Однако вызывают тревогу, отмеченные в предыдущих исследованиях [13], показатели потери слуха у членов локомотивных бригад, работающих в условиях шума нормативных параметров, т.к. орган слуха у данных профессионалов является рабочим органом, непосредственно связанным с безопасностью движения поездов. По всей вероятности на состояние слуха влияет не только производственный шум, но и напряженность труда машинистов, вызывающая хронический стресс, что требует дальнейших исследований и последующего формирования доказательной базы для включения фактора напряженности в число этиологически значимых критериев при решении экспертных вопросов связи заболевания органа слуха с профессией.

*ГОСТ 33433-2015 Межгосударственный стандарт. Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте. Functional safety. Risk management on railway transport. МКС 03.220.30. Дата введения 2016-09-01.

Об утверждении Правил «Критерии оценки профессионального риска работников ОАО «РЖД», непосредственно связанных с движением поездов: распоряжение ОАО «РЖД»
 URL.:http://www.business.pravo.ru/Docum/Documshow_DocumID_167300.html.

Выводы.

1. В течение 2010-2018 гг. априорный риск нарушений здоровья работников железнодорожного транспорта снизился в два раза.
2. В структуре профессиональных заболеваний преобладают показатели профессиональной сенсоневральной (нейросенсорной) тугоухости, регистрирующейся у работников локомотивных бригад.
3. На состояние слуховой функции машинистов и их помощников, наряду с внутрикабинным шумом локомотивов, оказывает влияние фактор напряженности труда, способствующий развитию хронического стресса.

Список литературы:

1. Попова А.Ю., Ракитский В.Н. Гигиена: история и современность. В кн.: Российская гигиена - развивая традиции, устремляемся в будущее. Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М.; 2017; Т. 1 : 6-13.
2. Вильк М.Ф., Капцов В.А., Панкова В.Б. Профессиональный риск работников железнодорожного транспорта. М.: Изд-во ООО Фирма «РЭИНФОР»; 2007.
3. Анализ санитарно-гигиенического состояния объектов государственного санитарно-эпидемиологического надзора (по данным отчетов ф.18,28,7) на железнодорожном транспорте за 2009 год. Информационный бюллетень. М.; 2010. URL: <https://refdb.ru/look/1036869.html> (дата обращения: 28.08.2016).
4. Логинова В.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта. *Анализ риска здоровью*. 2017; 2 : 96-101. DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.10.
5. Вильк М.Ф., Панкова В.Б., Капцов В.А. Транспортный шум как фактор риска профессиональной тугоухости (на примере авиационного и железнодорожного транспорта). *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 9 : 36-37.
6. Каськов Ю. Н., Подкорытов Ю. И. К современному состоянию здоровья работников железнодорожного транспорта России. Бюллетень национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2012; 4 : 61-64.
7. Профессиональная патология: национальное руководство. Под ред. Н.Ф. Измерова. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
8. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59 (9): 527-533.
9. Панкова В.Б., Федина И.Н., Волгарева А.Д. Профессиональная нейросенсорная тугоухость: диагностика, профилактика, экспертиза трудоспособности. Под общ. ред. чл.-корр. РАН, проф. Н.А.Дайхеса, М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰»; 2017.
10. Карецкая Т.Д., Пфаф В.Ф., Чернов О.Э. Профессиональная заболеваемость на железнодорожном транспорте. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; 1 (1): 1-5.
11. Попова А.Ю., Яцына И.В. Профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. Материалы Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием, посвящ.

- 125-летию основания Федерального научного Центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность» под ред. А.Ю. Поповой, В.Н. Ракитского. - М.: Торг. Корпорация «Дашков и Ко». 2016 : 401-404.
12. Вильк М.Ф., Каськов Ю.Н., Панкова В.Б. Особенности профессиональной заболеваемости железнодорожников. *Профилактическая медицина*. 2019; Т. 22 : 57-58.
13. Тугоухость у работников железнодорожного транспорта. Под общ. ред. М. Ф. Вильк. М.: Издательство «Поликарт»; 2015.
14. Боровкова А.М., Кладова Т.В., Лазарева Ю.А. Оценка профессионального риска для работников железнодорожного транспорта. *Сиббезопасность-Спассиб*. 2013; 1 : 26-32.
15. Онищенко Г. Г., Зайцева Н. В., Май И. В. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития. Под общ. ред. Онищенко Г.Г., Зайцевой Н.В. М.; Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та; 2014.
16. Попова А. Ю., Зайцева Н. В., Май И. В. Опыт методической поддержки и практической реализации риск-ориентированной модели санитарно-эпидемиологического надзора 2014–2017 гг. *Гигиена и санитария*. 2018; 1 (97) : 5–9.

References:

1. Popova A.YU., Rakitskij V.N. *Hygiene: history and modernity*. V kn.: *Rossijskaya gigiena - razvivaya tradicii, ustremlyaemysya v budushchee. Materialy XII Vserossijskogo s"ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej*. М.; 2017 ; Т. 1 : 6-13. (in Russia).
2. Vil'k M.F., Kapcov V.A., Pankova *Professional risk of railway transport workers*. М.: Izd-vo ООО Firma «REINFOR»; 2007. (in Russia).
3. Analysis of the sanitary and hygienic state of the objects of state sanitary and epidemiological surveillance (according to the reports of f.18,28,7) on railway transport in 2009: *Informacionnyj byulleten'* М.: 2010. URL: <https://refdb.ru/look/1036869.html> (дата обращения: 28.08.2016)._(in Russia).
4. Loginova V.A. Hygienic assessment of working conditions and occupational health risks for employees at railway transport facilities. *Analiz riska zdorov'yu*.2017;2:96-101.DOI:10.21668/health.risk/2017.2.10. (in Russia).
5. Vil'k M.F., Pankova V.B., Kapcov V.A. Transport noise as a risk factor for professional hearing loss (on the example of aviation and railway transport. *Med. truda i prom. ekol*. 2017; 9 : 36-37.
6. Kas'kov Yu.N., Podkorytov Yu.I. To the current state of health of railway transport workers in Russia *Byulleten' nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N.A. Semashko*. 2012; 4 : 61-64. (in Russia).
7. Professional pathology.: national leadership / pod red. N.F. Izmerova.-М.: GEOTAR-Media, 2011. (in Russia).
8. Buhtiyarov I.V. Current state and main directions of preserving and strengthening the

- health of the working population of Russia. *Med. truda i prom. ecol.* 2019; 59 (9): 527-533. (in Russia).
9. Pankova V.B., Fedina I.N., Volgaryova A.D. *Professional sensorineural hearing loss: diagnostics, prevention, examination of working capacity.* Pod obshch. red. chl.-korr. RAN, prof. N.A.Dajhesa, M.: Izdatel'sko-torgovaya korporaciya «Dashkov i K0»; Pod obshch. red. chl.-korr. RAN, prof. N.A.Dajhesa, M.: Izdatel'sko-torgovaya korporaciya «Dashkov i K⁰»; 2017. (in Russia).
 10. Kareckaya T.D., Pfaf V.F., Chernov O.E. Occupational morbidity in railway transport. *Med. truda i prom. ecol.* 2015; 1 (1): 1-5. (in Russia).
 11. Popova A.YU., YAcyna I.V. Occupational morbidity in the Russian Federation // Proceedings Of The. Scientific-practical. Conf. with international participation, dedicated to the 125th anniversary of the Foundation of the Federal scientific center of hygiene. F. F. Erisman " Hygiene, toxicology, occupational pathology: traditions and modernity» pod red. A.YU. Popovoj, V.N. Rakitskogo. Izd.-torg. Korporaciya «Dashkov i K⁰» M.: 2016 : 401-404. (in Russia).
 12. Vil'k M.F., Kas'kov Yu.N., Pankova V.B. Features of professional morbidity of railway workers. *Profilakticheskaya medicina. Nauchno-prakticheskij zhurnal.* 2019; 22: 57-58. (in Russia).
 13. *Hearing loss in railway transport workers.* Pod obshchej red. M.F. Vil'k. M.: Izdatel'stvo «Polikart»; 2015. (in Russia).
 14. Borovkova A.M., Kladova T.V., Lazareva YU.A. Professional risk assessment for railway transport workers. *Sibbezopasnost'-Spassib.* 2013; 1 : 26-32. (in Russia).
 15. Onishchenko G.G., Zajceva N.V., Maj I.V. *Health risk analysis in the strategy of state social and economic development.* Pod obshchej redakciej Onishchenko G.G., Zajcevoj N.V. M.; Perm': Izd-vo Perm. nac. issled. politekh. un-ta; 2014. (in Russia).
 16. Popova A.YU., Zajceva N.V., Maj I.V. Experience in methodological support and practical implementation of the risk-based model of sanitary and epidemiological surveillance 2014–2017 rr. *Gigiena i sanitariya.* 2018. 1 (97) : 5–9. (in Russia).
 16. Popova A.Yu., Zajceva N.V., Maj I.V. Opyt metodicheskoy podderzhki i prakticheskoy realizacii risk-orientirovannoj modeli sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora 2014–2017 gg. *Hygiene and sanitation* 2018. 1 (97) : 5–9. (in Russia).

Поступила/Received: 12.03.2020

Принята в печать/Accepted: 19.03.2020

УДК: 616.12:616.2]-053.88 – 057:669]-07

ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ У РАБОТНИКОВ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Власова Е.М., Устинова О.Ю., Воробьева А.А., Пономарева Т.А.

Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками
здоровью населения, Пермь, Россия

Согласно данным мониторинговых исследований, производительность труда работников в возрасте до 45 лет ниже оптимальной на 10%, в возрасте 46-49 лет - на 13%, а у лиц 50 лет и старше – на 20% и более. Одной из основных причин снижения производительности труда у работников старшего трудоспособного возраста является нарушение здоровья и низкий адаптационный потенциал, прежде всего снижение функциональных резервов системы кровообращения и органов дыхания.

Цель: научное обоснование программ профилактики кардиореспираторных нарушений у работников предпенсионного возраста, занятых на вредных производствах.

Методы. Обследовано 225 работников металлургического предприятия, средний возраст $49,7 \pm 4,7$ лет, средний стаж $-25,4 \pm 5,3$ лет. Основные профессии – плавильщик, разлищик металла. В группу сравнения вошли 97 представителей административного аппарата предприятия; средний возраст $47,4 \pm 5,5$ лет ($p > 0,05$), средний стаж $22,8 \pm 6,3$ лет ($p > 0,05$). Были использованы гигиенические, клинические, эпидемиологические, статистические методы исследования. По результатам ПМО и проведенных экспертиз профпригодности в Центре профпатологии, у 1/3 стажированных работников регистрируются 3 и более хронических заболевания, среди которых приоритетные места занимают болезни органов дыхания и системы кровообращения. По результатам обследования, у 47% работников группы наблюдения адаптационные резервы организма снижены. По данным расширенных обследований, более чем у 35% работников в возрасте 50 лет и старше после проведения пробы с физической нагрузкой отмечалось учащение частоты сердечных сокращений до 100-120 ударов в мин. и повышение систолического артериального давления до 160 мм рт.ст. на фоне снижения мышечной выносливости на 30-40%.

Выводы. Система медицинских осмотров не решает вопросов профилактики здоровья работников. В результате чего наблюдается рост заболеваний в выраженных стадиях патологического процесса и инвалидности.

Ключевые слова: кардиореспираторная патология, профилактика, химические производства, предпенсионный возраст

Для цитирования: Власова Е.М., Устинова О.Ю., Воробьева А.А., Пономарева Т.А. ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ У РАБОТНИКОВ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ. Медицина труда и экология человека. 2020; 1:60-70

Для корреспонденции: Власова Елена Михайловна, канд. мед. наук, заведующий центром профпатологии ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», e-mail: vasovaem@fcrisk.ru

Финансирование. Спонсорской поддержки исследование не имело.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10106>

SUBSTANTIATION OF THE EARLY DIAGNOSTIC PROGRAM OF CARDIORESPIRATORY DISORDERS IN EMPLOYEES OF PRE-RETIREMENT AGE INVOLVING IN METALLURGICAL INDUSTRY

E.M. Vlasova, O.Yu. Ustinova, A.A. Vorobeva, T.A. Ponomareva

*Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies,
Perm, Russia*

According to monitoring studies, the productivity of workers under the age of 45 years and employees at the age of 46-49 years is lower than optimal by 10 % and 13 % respectively. As for persons aged 50 years and older, the productivity goes down by 20% or more. One of the main reasons for the reduction of the labor productivity in persons above working age is health-related condition and low adaptive potential, the decrease in functional reserves of the circulatory system and respiratory organs in particular.

Purpose: scientific justification of programs for prevention of cardiorespiratory disorders in workers of pre-retirement age employed in hazardous industries.

Methods. 225 employees of the metallurgical enterprise were examined. The mean age amounted to 49.7 ± 4.7 years, the average experience was 25.4 ± 5.3 years. The key professions are the furnaceman, the casting operator. The comparison group included 97 representatives of the administrative staff of the enterprise. The mean age was 47.4 ± 5.5 years ($p > 0.05$), the average experience amounted to 22.8 ± 6.3 years ($p > 0.05$). Hygienic, clinical, epidemiological and statistical methods were involved.

Results. According to the results of regular medical examination and conducted examinations of professional suitability in the Center for Occupational Medicine and Occupational Pathology, 1/3 of employees having a large working experience suffer from 3 or more chronic diseases with priority being given to diseases of the respiratory and circulatory systems. According to the diagnostic results, 47% of employees in the observation group have reduced adaptive reserves of the body. According to the extended examinations, in more than 35% of employees aged 50 years and older after exercise tolerance test, there was observed an increase in heart rate up to 100-120 per minute and an increase in systolic blood pressure up to 160 mm Hg while the muscular endurance is down by 30-40%.

Conclusions. The system of medical examinations does not solve the issues of workers of workers. As a result, there is a spread of diseases leading to pathology and disability to a large extent.

Key words: *cardiorespiratory pathology, prevention, chemical industry, pre-retirement age.*

For quotation: *E.M. Vlasova, O.Yu. Ustinova, A.A. Vorobeva, T.A. Ponomareva. SUBSTANTIATION OF THE EARLY DIAGNOSTIC PROGRAM OF CARDIORESPIRATORY DISORDERS IN EMPLOYEES OF PRE-RETIREMENT AGE INVOLVING IN METALLURGICAL INDUSTRY. Occupational health and human ecology. 2020; 1:60-70*

For correspondence: *Vlasova Elena Mikhailovna, Candidate of Medicine, Head, Center of Occupational Pathology, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, e-mail: vlasovaem@fcrisk.ru*

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10106>

Во исполнение майского указа Президента Российской Федерации¹ утвержден национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости». Одними из основных причин снижения производительности труда у работников старшего возраста являются нарушение здоровья и низкий адаптационный потенциал. Важнейшими медико-социальными проблемами являются хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и болезни системы кровообращения (БСК) [5,10]. Смертность от БСК в РФ в 3-4 раза в выше, чем в развитых странах Европы и США; ХОБЛ занимает 4-5 место среди причин смертности [11,12]. БСК и органов дыхания являются приоритетной проблемой и для трудоспособного населения Пермского края. В структуре причин смертности БСК занимают первое место с удельным весом 50,4%. Среди причин временной нетрудоспособности первое ранговое место занимают болезни органов дыхания и по числу случаев (43,3; в 2017 г. - 40,2), и по количеству дней нетрудоспособности (28,5; в 2017 г. - 25,9), БСК – 4 ранговое место [6]. Частой причиной летальности больных с ХОБЛ среднетяжелого течения является сердечная недостаточность [7,13,15]. Работники с хроническими заболеваниями бронхолегочной системы, которые являются противопоказанием для продолжения трудовой деятельности, по результатам периодических медосмотров (ПМО) направляются в центр профпатологии на дообследование (расширенное обследование, увеличивающее регламентированный объем исследований на ПМО) и экспертизу профпригодности (решение вопроса допуска к работе). Ежегодно в 17-21% случаев у работников устанавливаются медицинские противопоказания к работе.

Цель работы: обоснование программ ранней диагностики кардиореспираторных нарушений у работников предпенсионного возраста, занятых на металлургических производствах.

Материалы и методы. За период с 2013 по 2018 гг. проведено обследование стажированных работников по регламенту ПМО², расширенное обследование в условиях стационара Центра профпатологии. Группа наблюдения - 225 работников металлургического предприятия, средний возраст - $49,7 \pm 4,7$ лет, средний стаж (ср. ст.) – $25,4 \pm 5,3$ лет. Основные профессии – плавильщик, разлищик металла. Группа сравнения - 97 представителей административного аппарата предприятия; средний возраст $47,4 \pm 5,5$ лет ($p > 0,05$), ср. ст. - $22,8 \pm 6,3$ лет ($p > 0,05$). Все обследованные - мужчины. Был проведен анализ условий труда на основании представленных предприятием результатов специальной оценки условий труда (СОУТ), протоколов производственного контроля и собственных исследований ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». Исследование счетной концентрации взвешенных частиц (пыли) проводили с использованием аэрозольного счетчика субмикронных частиц (АССЧ модель 4705), анализ содержания мелкодисперсных частиц в воздухе рабочей зоны - с использованием лазерного анализатора размеров частиц (Microtrac S 3500).

¹ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

² Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»

Проанализирована медицинская документация обследованных работников (карты ПМО, амбулаторные карты, истории болезни Центра профпатологии за период с 2010 по 2018 гг.).

Клиническое обследование включало осмотр врачей-специалистов; оценку адаптационного потенциала (АП), умственной и мышечной выносливости, определение артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), частоты дыхания (ЧД) до и после физической нагрузки; рентгенографию органов грудной клетки, спирографию (СПГ), электрокардиографию (ЭКГ), эходоплерокардиографию (ЭХО-ДКГ), исследование эндотелий-зависимой вазодилатации плечевой артерии (ЭЗВДПА). Лабораторное исследование - определение глюкозы, общего холестерина (ОХ), триглицеридов (ТГ), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), липопротеидов очень низкой плотности (ЛПОНП), липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), индекса атерогенности (ИА), мочевой кислоты, креатинина, С-реактивного протеина высокочувствительного (hs-СРП), гомоцистеина, васкулоэндотелиального фактора (VEGF).

Статистическая обработка полученных результатов выполнялась в программе Statistica 6.0 с использованием программного продукта, сопряженного с приложениями MS-Office; были использованы значения средней (M) и ее ошибки (m). При проверке статистических гипотез в исследовании критический уровень значимости принимался равным 0,05 ($p < 0,05$).

Проводился расчет относительного риска (RR), доверительного интервала 95% (CI), этиологической доли (EF) в соответствии с Р 2.2.1766–03³.

Обследование выполнено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации (редакция 2013 г.), в соответствии с правилами ICH GCP, одобрена Этическим комитетом ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (протокол № 101 от 18.12.2017 г.).

АП рассчитывался по формуле: $АП = (0,0011 \times ЧСС) + (0,014 \times САД) + (0,008 \times ДАД) + (0,009 \times МТ) - (0,009 \times Р) + (0,014 \times В) - 0,27$,

где САД – систолическое АД, ДАД – диастолическое АД, МТ – масса тела, Р – рост в см, В – возраст в годах. Умственная выносливость определялась методом оперативного счета, мышечная – интенсивностью выполнения физических упражнений; до и после выполнения физических упражнений определяли ЧД, ЧСС, АД. Запись ЭКГ проводилась на аппарате Shiller AT-10plus по стандартной методике. СПГ проводилась на компьютерном спирографе Schiller SP-10 по методике форсированной спирометрии, с форсированным выдохом и измерением жизненной емкости легких. Рентгенография грудной клетки выполнялась на рентгеновском аппарате ТМХР М+. Исследование ЭЗВДПА осуществляли на системе ультразвуковой диагностики VIVID-q линейным датчиком 7 МГц по модифицированной методике Celermajer D.S. с соавт. (1992 год). Эхо-ДКГ проводилось на аппарате экспертного класса «Vivid q» (GE Vingmed Ultrasound AS, Норвегия) с использованием секторного фазированного датчика (1,5-3,5 МГц). Лабораторное исследование выполнено с помощью автоматического гематологического (Act5diff AL), биохимического (Keylab) анализаторов.

Результаты и обсуждение. По результатам СОУТ, условия труда на рабочих местах работников группы наблюдения соответствовали классу условий труда 3.2-3.3. Основные производственные вредности: пыль респираторной фракции и химические вещества, состав которых определялся характером материалов и особенностями технологического процесса [1,4]. В

³ Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки

воздухе рабочей зоны (ВРЗ) доля взвешенных частиц (пыли) размерами до 2,5 мкм включительно составляла до 10%, а частиц размерами менее 10 мкм включительно от 28 до 47%. Шум превышал предельно допустимый уровень (ПДУ) от 1 до 7 дБА, общая вибрация – от 1,5 до 1,7 раза, параметры микроклимата определяли нагревающий микроклимат в теплый период года и охлаждающий в холодный. Тепловая нагрузка среды превышала нормативный уровень от 3,4 до 10°С [1,2,3]. Анализ результатов условий труда показал, что на работников воздействует комплекс производственных факторов, оказывающий негативное влияние на респираторный тракт и систему кровообращения.

Результаты клинического осмотра показали, что у работников группы наблюдения распространенность ХОБЛ в 2,5 раза выше, чем у работников группы сравнения (RR=2,7, 95% CI=1,0-2,6, EF=38,5%). Прослеживается стажевая детерминация распространенности ХОБЛ у работников группы наблюдения: при стаже до 10 лет – 15% у работников группы наблюдения, 5,7% у группы сравнения ($p<0,05$); до 20 лет – 43% в группе наблюдения, 7,5% в группе сравнения ($p<0,05$); 30 лет и больше – 80% в группе наблюдения, 12,5% в группе сравнения ($p<0,05$). Распространенность АГ у работников группы наблюдения также в 2,4 раза выше, чем в группе сравнения (RR=2,5, 95% CI= 1,0-5,8, EF =36,5%). У работников группы наблюдения при стаже до 20 лет АГ диагностирована в 12% случаев у работников в группе наблюдения и в 13% случаев в группе сравнения ($p>0,05$), 30 лет и больше - в 40% случаев у работников группы наблюдения и в 12,5% случаев - группы сравнения ($p<0,05$). При ср. ст. работы $21,3\pm 1,8$ лет у 28% работников в группе наблюдения отмечалась коморбидная патология ХОБЛ и АГ; при стаже $28,4\pm 3,6$ лет - в 46,7% случаев в группе наблюдения, в 6% случаев в группе сравнения ($p<0,05$). Ср. в. работников с коморбидной патологией $49,1\pm 2,7$ лет. Период развития АГ у работников с ХОБЛ $4,3\pm 1,9$ лет.

АГ и ХОБЛ имеют общие факторы риска, влияющие на течение и прогрессирование каждого из заболеваний. Гипоксия у больных ХОБЛ может повышать АД путем ухудшения эндотелий-зависимых вазодилатирующих механизмов. ХОБЛ является причиной развития АГ. В пользу «пульмогенных» механизмов развития АГ свидетельствует стабильное повышение АД через несколько лет после манифестации ХОБЛ [7,8,9].

По результатам ПМО и проведенных экспертиз профпригодности в Центре профпатологии, у 1/3 стажированных работников регистрировались 3 и более хронических заболеваний, среди которых приоритетные места занимали ХОБЛ и АГ (в 24% случаев осложненная ИБС и/или нарушение ритма сердца).

Напряжение адаптации (АП= $2,7\pm 0,5$) наблюдалось у 55% работников группы наблюдения, у 22% группы сравнения ($p<0,05$). Неудовлетворительная адаптация (АП= $3,2\pm 0,9$) - у 25% работников группы наблюдения, только у 8% группы сравнения ($p<0,05$). Срыва адаптации не отмечено. Умственное утомления в конце рабочей смены выявлено у 36% работников группы наблюдения и 23% работников группы сравнения при стаже до 20 лет ($p\leq 0,05$), у 48% работников группы наблюдения и 26% работников группы сравнения при стаже 30 лет и больше ($p<0,05$). Мышечная выносливость определялась пробами с физической нагрузкой (20 приседаний): при стаже до 20 лет у 15% работников группы наблюдения отмечалась неудовлетворительная адаптация (увеличение ЧСС на $78,7\pm 3,2\%$, восстановление более 3 минут); при стаже 30 лет и больше – у 49% работников группы наблюдения, 28% - группы сравнения ($p<0,05$). Средний возраст работников с неудовлетворительной адаптацией $47,7\pm 2,3$ лет.

Динамика изменения систолического и диастолического артериального давления до и после физической нагрузки представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика изменения систолического и диастолического артериального давления у работников в группах наблюдения и сравнения до и после физической нагрузки

Показатели	До физической нагрузки	После физической нагрузки	До физической нагрузки	После физической нагрузки	
Группа наблюдения	125,7±5,9	153,5±9,8	69,7±4,9	82,7±5,4	p<0,05
Группа сравнения	121,1±5,9	142±7,2	68,7±3,6	74,3±4,2	p<0,05

По типу реакции восстановления преобладали гипертонический (32% у работников в группе наблюдения, 12% - в группе сравнения, p<0,05) и ступенчатый (24% у работников в группе наблюдения, 7% - в группе сравнения, p<0,05) типы.

После физической нагрузки отрицательная реакция (ЧД 34,6±2,7 в 1 мин с восстановлением более 10 минут) отмечалась у работников при стаже 20 лет у 25% работников группы наблюдения, 9% работников группы сравнения (p<0,05); при стаже 30 лет отрицательная динамика была зарегистрирована у 35% работников группы наблюдения, 13% - группы сравнения (p<0,05).

По результатам обследования, у 47% работников группы наблюдения адаптационные резервы организма были снижены. По данным расширенных обследований, более чем у 35% работников в возрасте 49,3±3,7 после проведения пробы с физической нагрузкой отмечалось учащение частоты сердечных сокращений до 100-120 ударов в мин. и повышение систолического артериального давления до 160 мм рт.ст. на фоне снижения мышечной выносливости на 30-40%. В условиях ПМО целесообразно проводить оценку АП, умственной и мышечной выносливости с целью ранней диагностики снижения функциональных резервов.

Оценка распространенности табакокурения показала, что курят 56% работников группы наблюдения (29,5±5,6 лет, 18,5±6,3 сигарет/день), 40% работников группы сравнения (28,5±7,3 лет, 11,5±4,3 сигарет/день, p>0,05). Результаты опроса показали, что у большинства работников группы наблюдения анамнез курения превышал 10 пачек-лет (предиктор развития ХОБЛ) [11,14]. Производственная пыль, особенно мелких фракций, оказывает аддитивный эффект на развитие респираторных симптомов. На развитие АГ оказывают влияние гипоксия и физические факторы.

Рентгенологически усиление легочного рисунка, фиброзные изменения наблюдались у 48% работников группы наблюдения со стажем 30 лет (25,7% - группы сравнения, p<0,05). Анализ ЭКГ показал, что у работников группы наблюдения присутствовали нарушения ритма; у работников группы наблюдения в 14% случаев имелись признаки нарушения реполяризации (отрицательный зубец Т в первом и втором стандартных отведениях; v₅ и v₆); в 16,6% случаев наблюдались признаки синдрома ранней реполяризации. В группе сравнения подобные изменения наблюдались в 9% и 5% случаев соответственно (p<0,05). Методом корреляционного анализа была установлена прямая сильная связь нарушения реполяризации с признаками увеличения левого желудочка (r=0,8) и развитием АГ (r=0,7).

Анализ функции внешнего дыхания (ФВД) на ПМО показал, что средние показатели форсированной жизненной емкости легких у работников группы наблюдения составили 86,4±8,3% (90,7±7,6% в группе сравнения), показатели объемных скоростей в группе наблюдения на уровне крупных бронхов - 84,30±7,5% (94,30±10,4% в группе сравнения), на средних - 107,29±19,3%

(114,3±10,4% в группе сравнения), на мелких - 120,2±18,2% (121,6 ±19,1 в группе сравнения) от должных поло-возрастных уровней, что статистически не отличалось от показателей в группе сравнения ($p>0,05$). Однако оценка ФВД методом СПГ в динамике показала ежегодное снижение ОФВ₁ на 37,3±5,7 мл в год у 59% работников группы наблюдения при стаже до 20 лет (у работников группы сравнения на 27,5±3,3 мл в год, $p<0,05$); ежегодное снижение ОФВ₁ на 57,6±5,7 мл в год у 37% работников группы наблюдения при стаже 30 лет и более (у работников группы сравнения на 35,3±4,3 мл в год соответственно, $p<0,05$) с тенденцией к снижению резервных объемов выдоха и вдоха, но остаточный объем емкости легких сохранялся в пределах нормы.

При оценке результатов ЭЗВДПА обращало на себя внимание увеличение темпа снижения реакции эндотелия у работников в группе наблюдения (0,57±3,6% при норме до 0,2% в год).

При анализе результатов ЭХО-ДКГ наблюдалось увеличение индекса массы миокарда левого желудочка (ЛЖ), конечно-систолического и конечно-диастолического размеров ЛЖ и снижение фракции выброса ЛЖ (табл. 2).

Таблица 2

Межгрупповые сравнительные показатели ЭХО-доплерокардиографии

Показатель	Группа наблюдения	Группа сравнения	p
Индекс массы миокарда левого желудочка	129,6±13,9	110,1±7,9	$p<0,05$
Конечно-систолический размер левого желудочка, мм	43,7±1,3	32±2,5	$p<0,05$
Конечно-диастолический размер левого желудочка, см	61,3±4,7	49,7±5,1	$p<0,05$
Межжелудочковая перегородка, мм	11,1±0,1	10,3±0,3	$p>0,05$
Фракция выброса левого желудочка, %	55,1±5,1	59,5±3,3	$p<0,05$

Исследованные лабораторные параметры показали ряд статистически значимых изменений у работников в группе наблюдения, которые могут отражать субклиническое состояние системы кровообращения и органов дыхания. Анализ лабораторных показателей представлен в таблице 3. Следует отметить, что в условиях ПМО оценивают только уровень глюкозы и общего холестерина.

Таблица 3

Сравнительный межгрупповой анализ лабораторных показателей

Показатель	Группа наблюдения		Группа сравнения		p
	Me	P25; P75	Me	P25; P75	
Мочевая кислота, мкмоль/дм ³	378	313;420	302	251;358	p<0,05
Глюкоза, ммоль/дм ³	6,1	5,6;6,5	5,7	5,1;5,9	p<0,05
Общий холестерин, ммоль/дм ³	5,7	4,8;6,0	5,7	4,7;5,9	p>0,05
Липопротеиды низкой плотности, ммоль/ дм ³	4,2	3,7;4,7	3,4	2,9;3,9	p<0,05
Индекс атерогенности, у.е.	4,2	3,7;4,5	3,2	2,7;3,7	p<0,05
Фактор роста эндотелия сосудов, пг/мл	345	242;510	179	90;299	p<0,05
Гомоцистеин, мкмоль/дм ³	12,5	10,0;14,4	7,8	4,6;12,2	p<0,05
Креатинин, мкмоль/дм ³	95	85;108,5	87	83;91	p<0,05
С-реактивный белок, суперчувствительный, мг/дм ³	6,7	6,2;7,2	5,0	4,5;5,5	p<0,05

Таким образом, состояние, начинающееся как снижение функциональных резервов систем кровообращения и дыхания, приводит к специфическим поражениям, трансформируясь из факторов риска в кардиореспираторную патологию, снижающую трудоспособность возрастных работников.

Выводы. Одним из звеньев патогенеза развития кардиореспираторных нарушений у работников предпенсионного возраста является физиологическое старение (снижение мышечного тонуса, пневмофиброз, снижение резервных объемов выдоха и вдоха, нарушение регуляции сосудистой стенки, эндотелиальная дисфункция). Изменения респираторного аппарата предшествуют патологии системы кровообращения и являются одним из факторов риска ее возникновения.

Развитие коморбидности ХОБЛ и АГ детерминировано взаимодействующими производственными и непроизводственными факторами, что следует учитывать при проведении ПМО и выдаче индивидуальных рекомендаций работникам.

Для выявления ранних признаков ХОБЛ как первичного поражения при кардиореспираторной патологии необходимо проводить оценку результатов ПМО в динамике, т.к. однократная оценка функциональных показателей не всегда объективно отражает состояние здоровья работника.

На этапе периодического медицинского осмотра как основного профилактического мероприятия не учитывается снижение функциональных резервов систем кровообращения и дыхания и нарушение адаптации.

Система медицинских осмотров не решает вопросов профилактики здоровья работников. В результате чего наблюдается рост заболеваний в выраженных стадиях патологического процесса и инвалидности.

Список литературы:

1. Алексеев В. Б., Д. М. Шляпников, Е. М. Власова, А. Е. Носов, Т. М. Лебедева *Оценка риска и профилактика патологии органов дыхания у работников титаномагниевого производства. Гигиена и санитария.* 2016; 95 (1) : 37-41.
2. Василькова Т.Н., Рыбина Ю. А. Коморбидная кардиореспираторная патология и поведенческие факторы риска: новый взгляд на старую проблему. *Бюллетень сибирской медицины.* 2013; 12 (1): 118–121.
3. Власова Е. М., Устинова О. Ю., Носов А. Е., Загороднов С. Ю. Особенности заболеваний органов дыхания у плавильщиков титановых сплавов в условиях сочетанного воздействия мелкодисперсной пыли и соединений хлора. *Гигиена и санитария.* 2019; 98 (2) : 153-158.
4. Власова Е. М., Вознесенский Н. К., Алексеев В. Б., Воробьева А. А. Условия развития и особенности течения заболеваний органов дыхания у плавильщиков титановых сплавов. *Гигиена и санитария.* 2018: 97 (1) : 65-69.
5. Глобальная инициатива по хронической обструктивной болезни легких. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких. Под ред. А.С. Баевского, пер. с англ. М.: Российское респираторное общество; 2015 : 92.
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2018 году»: Государственный доклад. П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае»; 2019 : 271.
7. Григорьева Н. Ю. Коморбидный пациент с артериальной гипертензией и ХОБЛ. *Лечащий врач.* 2016; №7. <https://www.lvrach.ru/2016/07/15436512/>.
8. Мартынов А. И. и др. Диагностика и лечение пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и артериальной гипертензией. Рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов. *Российское научное медицинское общество терапевтов.* 2017:76.
9. Кароли Н. А., Ребров А. П. Хроническая обструктивная болезнь легких и сердечно-сосудистая патология. *Клиницист.* 2007; 1 : 13–19.
10. Коррейя Л. Л., Лебедев Т. Ю., Ефремова О. А., Прощаев К. И., Литовченко Е. С. Проблема полиморбидности при сочетании хронической обструктивной болезни легких и некоторых сердечно-сосудистых заболеваний. *Научные ведомости Белгородского государственного университета.* Серия: Медицина. Фармация. 2013; 147 (4) : 12-17.
11. Российский статистический ежегодник. 2015: Статистический сборник. М.: Росстат; 2015 : 728.
12. Чучалин А. Г. и др. *Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких.* М.: Российское респираторное общество; 2014: 41.
13. Griffo R., Spanevello A., Temporelli P. L. et al. Frequent coexistence of chronic heart failure and chronic obstructive pulmonary disease in respiratory and cardiac outpatients: Evidence from SUSPIRIUM, a multicentre Italian survey. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2017; 24(6): 567–576.
14. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease/ NHLBI/WHO workshop report. Last updated. 2014. www.goldcopd.org/

15. Fruchter O., Yigla M., Fruchter O., Kramer M. Lipid profile and statin use: the paradox of survival after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2015; 349(4) : 338–343.

References:

1. Alekseev V. B., Hlyapnikov D.M., Vlasova E.M., Nosov A.E., Lebedeva T.M. *Risk assessment and prevention of respiratory diseases in workers occupied in titanium and magnesium production. Gigiena i sanitarija Hygiene and sanitation*. 2016; 95(1) : 37-41.
2. *Vasilkova T.N., Rybina Yu.A. Comorbid cardiorespiratory pathology and behavioral risk factors: a new look at old problem t.n. Bjulleten' sibirskoj mediciny. Siberian Medicine Bulletin*. 2013; 12 (1): 118–121.
3. *Vlasova E.M., Ustinova O.Yu., Nosov A.E., Zagorodnov S.Yu. Peculiarities of respiratory organs diseases in smelters dealing with titanium alloys under combined exposure to fine-disperse dust and chlorine compounds. Gigiena i sanitarija = Hygiene and sanitation*. 2019; 98 (2): 153-158.
4. *Vlasova E.M., Voznesenskiy N.K., Alekseev V.B., Vorobeva A.A. Conditions of the development and peculiarities of the course of respiratory diseases in smelters of titanium alloys. Gigiena i sanitarija = Hygiene and sanitation*. 2018; 97 (1): 65-69.
5. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease trans. from English under the editorship of A.S. Baevisky. M.: Rossijskoe respiratornoe obshhestvo*. 2015: 92
6. *Gosudarstvennyj doklad «On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population in the Perm Territory in 2018»: Gosudarstvennyj doklad. P.: Upravlenie Rospotrebnadzora po Permskomu kraju, FBUZ «Centr gigeny i epidemiologii v Permskom krae»; 2019: 271.*
7. *Grigorieva N. Yu. Comorbid patient with arterial hypertension and COPD. Lechashhij vrach = Therapist*. 2016; №7. <https://www.lvrach.ru/2016/07/15436512/>.
8. *Martynov A.I. et al. Diagnosis and treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease and arterial hypertension. Recommendations of the Russian Scientific Medical Society of Therapists. Diagnosis and treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease and arterial hypertension. Recommendations of the Russian Scientific Medical Society of Therapists - Rossijskoe nauchnoe medicinskoje obshhestvo terapevtov*. 2017:76
9. *Karoli N.A., Rebrov A.P. Chronic obstructive pulmonary disease and cardiovascular pathology. Klinicist = Clinician*. 2007;1: 13–19.
10. *Correia L.L., Lebedev T.Yu., Efremova O.A., Proshchaev K.I., Litovchenko E.S. The problem of polymorbidity in cases of chronic obstructive pulmonary disease associated with some cardiovascular diseases. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Medicina. Farmacija = Scientific reports of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacies*. 2013; 147(4): 12-17.
11. *Rossijskij statisticheskij ezhegodnik*. 2015: Statisticheskij sbornik = Russian statistical yearbook. 2015: Statistical Digest Rosstat; M.: 2015: 728.
12. *Chuchalin A.G. et al. Federal'nye Klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniju hronicheskoy obstruktivnoj bolezni legkih = Federal Clinical Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. M.: Rossijskoe respiratornoe obshhestvo; 2014: 41.

13. Griffo R., Spanevello A., Temporelli P. L. et al. Frequent coexistence of chronic heart failure and chronic obstructive pulmonary disease in respiratory and cardiac outpatients: Evidence from SUSPIRIUM, a multicentre Italian survey. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2017; 24(6) : 567–576.
14. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (*GOLD*) Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease/ NHLBI/WHO *workshop report. Last updated.* 2014. www.goldcopd.org/
15. Fruchter O., Yigla M., Fruchter O., Kramer M. Lipid profile and statin use: the paradox of survival after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *The American Journal of the Medical Sciences.* 2015 ; 349(4) : 338–343.

Поступила/Received: 24.10.2019

Принята в печать/Accepted: 25.10.2019

УДК 636: 314.3 – 055.2

РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Гайнуллина М.К.¹, Янбухтина Г.А.², Сафин В.Ф.³, Каримова Ф.Ф.¹

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²АНОО ВО «Российский университет кооперации» Центросоюза РФ (Башкирский филиал),
Уфа, Россия

³ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Уфа, Россия

В статье представлены результаты анкетного опроса женщин-работниц животноводческого комплекса, позволившие оценить тенденции семейно-демографических процессов: наличие семьи, уровень зарплаты родителей, беременность, детность, факторы, препятствующие работающей женщинам иметь последующих детей, и др.

Ключевые слова: женщина-работница, животноводческий комплекс, репродуктивное поведение, социологический опрос

Для цитирования: Гайнуллина М.К., Янбухтина Г.А., Сафин В.Ф., Каримова Ф.Ф. РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ. *Медицина труда и экология человека.* 2020; 1:71-75

Для корреспонденции: Гайнуллина Махмуза Калимовна – главный научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», доктор медицинских наук, профессор. E-mail: gainullinamk@mail.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10107>

REPRODUCTIVE BEHAVIOR OF FEMALES WORKING AT THE LIVESTOCK COMPLEX

Gainullina M.K.¹, Yanbukhtina G.A.², Safin V.F.³, Karimova F.F.¹

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia;

² Russian University of Cooperation of the Russian Central Union (Bashkirian branch), Ufa,
Russia;

³ FSBEI HE «Bashkir State Medical Universiti», MZ RF, Ufa, Russia

The article presents the results of a questionnaire survey of female workers of the livestock complex. This allowed to determine the trends in family-demographic processes: the presence of a family, the salary of parents, pregnancy, childhood, factors that prevent working women from having subsequent children if they have them, etc.

Keywords. Female worker, livestock complex, opinion poll, reproductive behavior.

For quotation: Gainullina M.K.¹, Yanbukhtina G.A.², Safin V.F.³, Karimova F.F.¹ REPRODUCTIVE BEHAVIOR OF FEMALES WORKING AT THE LIVESTOCK COMPLEX. *Occupational health and human ecology.* 2020; 1:71-75

For correspondence: Gainullina Makhmuza Kalimovna - Chief researcher at the Department of Occupational Health, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology”, Doctor of Medicine, Professor. E-mail: gainullinamk@mail.ru.

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10107>

В своем Послании Федеральному Собранию 20 января 2020 г. Президент Российской Федерации Путин В.В. сказал: «Для нашего общества, многонационального народа именно семья, рождение детей, продолжение рода, уважение к старшим поколениям были и остаются мощным нравственным каркасом. Мы делали, и будем делать все для укрепления семейных ценностей. Это – вопрос нашего будущего. На рубеже 2023-2024 годов мы должны добиться возобновления естественного прироста населения».

Работающая женщина наряду с производственными обязанностями выполняет великую миссию – функцию материнства. Она должна забеременеть, выносить, родить и воспитать полноценного ребенка. Для этого у женщины должно быть хорошее здоровье, благоприятные социально-экономические, морально-нравственные, производственные, экологические и другие факторы [5, 6, 7].

В основе репродуктивного поведения лежит потребность родителей в детях. Она зависит от установок супружеских пар, продиктованных желанием иметь определенное количество детей. Данная установка реализуется под влиянием субъективных и объективных причин, репродуктивных мотивов семьи [1, 2, 5, 8]. В настоящее время демографическая ситуация в нашей стране и Республике Башкортостан характеризуется определенным дисбалансом - уменьшение рождаемости и увеличение смертности населения. Особую тревогу вызывает смертность населения в трудоспособном возрасте, ведь от них зависит производство материальных благ и решение социально-экономических задач общества. По официальным статистическим данным, коэффициент рождаемости выше в сельской местности, нежели в городе [3, 4, 5].

Цель исследования. Оценить репродуктивное поведение женщин работниц животноводческого комплекса, проживающих в сельской местности.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на свиноводческом и птицеводческом комплексах, находящихся на территории Республики Башкортостан. Было проведено интервьюирование 335 работниц с использованием разработанных нами анкет социально-гигиенических исследований. Анкета включала 74 реквизита, среди которых были вопросы, касающиеся наличия жилья, занятости, уровня зарплаты, семейного положения, замужества, желания иметь детей, количества детей, негативных факторов, препятствующих рождению детей, и др.

Анкетный опрос проводился с информированного согласия женщин-работниц в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000).

Результаты и их обсуждение. По результатам нашего интервьюирования выяснено, что 71,55% женщин-работниц были замужем, 15,8% - вдовы, 11,27% - разведенные и 1,41% - незамужние женщины. Следовательно, 2/3 женщин жили своими семьями.

При изучении репродуктивного поведения работниц животноводческого комплекса было выявлено, что для них характерна высокая репродуктивная установка: 94,28% женщин отметили рождение в их семьях детей, из них у 21,1% – трое и более детей, у 60% - двое, у 13,44% - один ребенок. Из числа опрошенных 5,72% женщин указали на отсутствие детей по тем или иным причинам.

На вопрос «Какое количество детей является идеальным для семьи?» большинство респондентов (60,2%) ответили, что два ребенка, 25,8% - три, 9,5% - один, 4,5% опрошенных женщин-работниц назвали идеальным наличие в семье четверых детей.

Мотивами для планирования беременности и рождения ребенка в 86,0% случаев респонденты указали любовь родителей к детям, в 7,04% случаев – дети нужны как помощники в семье, столько же работниц ответили: «Детей рожать – это закон Природы!».

У интервьюированных было выяснено количество беременностей на одну женщину. Установлено, что на каждую из них в среднем приходилось 6,75 беременности, родами завершились 2,15 беременности, абортами – 4,58, выкидышами в разные сроки - 0,02 беременности на каждую женщину-работницу. Для простого воспроизводства населения должно рождаться 2,12 ребенка, в нашем случае родов на каждую сельскую семью было несколько больше (2,15).

На основании интервьюирования выяснено большое количество аборт: у 54,0% женщин было 2 и более аборт, что пагубно может отразиться на их здоровье. В данном случае мы можем говорить об отсутствии должной контрацепции женщин-работниц. Предохранение от беременности позволит половым партнерам избежать нежелательных последствий. При наличии желанного количества детей женщина стремится избежать зачатия. Отсутствие контрацепции, ее неэффективность приводят к практике искусственного аборта. По результатам интервьюирования 67,6% женщин предохраняются от беременности, 32,4% - не предохраняются. Из числа предохраняющихся от нежелательной беременности женщин 33,8% используют внутриматочную спираль, 17,6% - противозачаточные препараты, в 16,2% случаях предохраняется муж.

На вопрос «Были ли у Вас нежеланные беременности и дети, и какой по счету ребенок?» в 7,5% случаев опрошенные ответили, что как таковые они были и связаны с рождением четвертого ребенка, большая часть (54,2%) указала, что это был третий ребенок, в 27,0% случаев - второй ребенок. Стоит отметить, что нежеланным в семье в 11,4% случаев был первый ребенок.

Известно, что снижение репродуктивных установок в семье снижается под влиянием социально-экономических реформ, ухудшения условий жизни и других негативных факторов [1, 2]. Сложные для страны 90-е годы XX века и привели к демографической катастрофе.

Выяснено, что снижение репродуктивных установок у работниц животноводческого комплекса происходило с уменьшением доли женщин, испытывающих потребность в двух и более детях.

Показатели предпочитаемого числа детей зависят от семейных ценностей, образа жизни [1, 5]. По результатам интервьюирования выяснено, что большинство (82,5%) опрошенных удовлетворены количеством рожденных детей. Но среди женщин-работниц были те, которые не удовлетворены в семьях количеством рожденных детей. Из числа опрошенных в 4,3% случаев трехдетные женщины указали, что хотели бы иметь четвертого ребенка, среди двухдетных в 6,7% случаев – третьего ребенка, среди однодетных в 6,5% случаев – второго ребенка.

К препятствиям для планирования рождения детей, по мнению ряда авторов, можно отнести отсутствие работы и достойной зарплаты родителей, которая позволила бы удовлетворить все запросы семьи по воспитанию детей, жилищную проблему, постоянный стресс, пьянство, наркоманию, бесплодие женщины и (или) мужчины, смертность в результате несчастных случаев одного из супругов, утрату традиционных устоев крепкой семьи, потерю мужчиной роли главы семьи и кормильца, пропаганду ничем не ограничиваемого секса, насилия, разврата, сектантство и многое другое [2, 4, 5, 6].

На вопрос «Были ли причины, препятствующие планированию и рождению последующих детей при их наличии в семье?» работницы животноводческого комплекса указали несколько причин. Среди них в большинстве случаев был назван низкий доход семьи (69,3%), почти половина опрошенных (48,7%) выразила обеспокоенность, что может потерять работу, 36,5% - наличие хронических неинфекционных заболеваний, возрастные параметры, что, по их мнению, неудобно рожать при взрослых детях, 25,8% - плохие взаимоотношения в семье, пьянство мужа, столько же указали на неудовлетворительные жилищные условия, 14% - затруднились ответить.

В Послании Федеральному Собранию РФ Президент нашей страны В.В. Путин сказал: «С учетом сложностей демографического вызова, с которым сталкивается Россия, будем и дальше наращивать ресурсы по поддержке семей с детьми». Необходимо полагать, что меры социальной поддержки будут способствовать подъему дохода семьи, которые будут направлены на содержание, воспитание, образование подрастающего поколения.

Отрицательным фактором, влияющим на планирование рождения детей в обществе, большая часть женщин считает неуверенность в завтрашнем дне, 1/4 - социально экономические факторы, у 1/6 опрошенных вызывает тревогу распространенная среди молодежи наркомания, другие негативные тенденции (табл. 1).

Таблица 1

Ранжирование факторов, влияющих на планирование рождения детей у работниц животноводческого комплекса, в %

Ранговое место	Отрицательные факторы	Доля
1	Неуверенность в завтрашнем дне	60
2	Социально-экономические факторы	25
3	Наркомания среди молодежи, другие негативные тенденции	15

Таким образом, анкетирование, проведенное с женщинами-работницами животноводческого комплекса, проживающими в сельской местности по уточнению вопросов репродуктивного поведения, показало определенные тенденции в семейно-демографической проблеме.

Выводы.

1. При изучении репродуктивного поведения работниц животноводческого комплекса выявлена их высокая репродуктивная установка, выражающаяся рождением детей в семьях у 94,28 % женщин, из которых в 21,1% случаев родилось трое и больше детей, 60% - двое, 13,44% - один ребенок.
2. На каждые роды приходится два искусственных аборта, что требует усиления работы по их профилактике.
3. Препятствием для рождения последующих детей является низкий доход семьи в 69,3% случаев.

Список литературы:

1. Антонов А.И., Синельников А.Б., Новоселова Е.Н. Семейно-детный образ жизни: результаты социолого-демографического исследования: монография. М.: ИНФРА-М. ; 2018 : 540.
2. Антонов А.И. О диспозиционной регуляции поведения семьи и согласования репродуктивных установок супругов. *Социология семьи*. М.; 2005 : 99-409.

3. Ахмадинуров Р.М., Насибуллин Р.Т. Семейный атлас Республики Башкортостан: Семья в Башкортостане: штрихи к социальному портрету. Уфа; 2008 : 82.
4. Бондаренко Л.В. Сельская Россия в начале XXI века. Социологические исследования. 2005; № 11 : 69-77.
5. Бурханова Ф.Б. Создание семьи: современные тенденции в Башкортостане. *Вестник Института социологии*. 2014; № 8 : 90-107.
6. Демографическая ситуация и семейно-брачные отношения. Республика Башкортостан: актуальные проблемы современного развития : монография в 2-х т. Т. II (социально-экономический и культурно-духовный аспекты). Под общ. ред. М.А. Аюпова. Уфа; 2016 : 168-209.
7. Сивочалова О.В., Фесенко М.А., Голованева Г.В. и др. Охрана репродуктивного здоровья работников – актуальная проблема медицины труда в современных условиях. Материалы II Всерос. съезда врачей-профпатологов. Ростов н/Д.; 2006 : 86-88.
8. Тихомиров Н.П. Идентификация и управление режимом воспроизводства населения. *Социологические исследования*. 2016; 6: 41 - 48.

References:

1. Antonov A.I., Sinelnikov A.B., Novoselova E.N. Family-child lifestyle: the results of sociological and demographic research: monograph. М .: INFRA-M; 2018.
2. Antonov A.I. Dispositional regulation of family behavior and coordination of reproductive attitudes of spouses. *Sociology of the family*. М; 2005.
3. Akhmadinurov R.M., Nasibullin R.T. Family atlas of the Republic of Bashkortostan: Family in Bashkortostan: touches on the social portrait. Ufa; 2008.
4. Bondarenko L.V. Rural Russia at the beginning of the XXI century. *Sociological research*. 2005; 11: 69-77.
5. Burkhanova F. B. Creating a family: current trends in Bashkortostan. 2014; 8: 90-107
6. The demographic situation and family-marriage relations. Republic of Bashkortostan: actual problems of modern development. Monograph in two volumes. Т. II (socio-economic and cultural-spiritual aspects). Ed. Ayupova M.A. Ufa; 2016: 168-209.
7. Sivochalova O.V., Fesenko M.A., Golovaneva G.V. et al. Protection of reproductive health of workers - an urgent problem of occupational medicine in modern conditions. Materials II All-Russian. Congress of Occupational Pathologists. Rostov on /D; 2006: 86-88.
8. Tikhomirov N.P. Identification and management of the population reproduction regime. *Sociological research*. 2016; 6: 41 - 48.

Поступила/Received: 04.02.2020

Принята в печать/Accepted: 02.03.2020

УДК 616.5-002.828:616-084:631

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МИКОЗА СТОП У РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И МЕРЫ ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ

Хисматуллина З.Р., Терегулова Г.А.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Уфа, Россия

*Целью данного исследования явилось изучение заболеваемости микозами стоп у работников сельскохозяйственного производства Республики Башкортостан и влияния на их развитие производственных факторов. Проведено обследование 2530 работников различных сельскохозяйственных районов республики на наличие микозов стоп. Диагнозы микотической инфекции стоп были подтверждены микроскопически и культурально. Возбудителями микозов стоп у работников сельскохозяйственного производства чаще выступал *Trichophyton rubrum*. Установлена прямая взаимосвязь между заболеваемостью микозами стоп и производственным стажем больных. Наибольшая заболеваемость микозами стоп наблюдается в основных профессиональных группах работников сельского хозяйства (механизаторы, птицеводы, животноводы). Этому способствует ряд производственных факторов, отрицательно влияющих на общую сопротивляемость организма.*

Ключевые слова: работники, сельскохозяйственные производства, микозы стоп, профилактика

Для цитирования: Хисматуллина З.Р., Терегулова Г.А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МИКОЗА СТОП У РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И МЕРЫ ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ. Медицина труда и экология человека. 2020;1:76-81

Для корреспонденции: Зарема Римовна Хисматуллина - д.м.н., профессор, заведующая кафедрой дерматовенерологии с курсами дерматовенерологии и косметологии ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (Россия, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Ленина, д. 3, 450008), hxr07@mail.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10107>

PREVALENCE OF FOOT MYCOSIS IN AGRICULTURAL WORKERS AND PREVENTIVE MEASURES

Khismatullina Z.R. Teregulova G.A.

FSBEI HE «Bashkir State Medical Universiti», MZ RF, Ufa, Russia

*The aim of this study was to study the incidence of foot mycosis in agricultural workers of the Republic of Bashkortostan and the impact of production factors on their development. A survey of 2530 workers of various agricultural regions of the republic for the presence of foot mycoses was conducted. The diagnoses of mycotic foot infections were confirmed microscopically and culturally. *Trichophyton rubrum* was the causative agent of foot mycosis in agricultural workers. A direct relationship was established between the incidence of foot mycoses and the production experience of patients. The*

greatest incidence of foot mycoses is observed in the main professional groups of agricultural workers (machine operators, poultry farmers, livestock breeders). This is facilitated by a number of production factors that adversely affect the overall resistance of the body.

Key words: workers, agricultural production, foot mycoses, prevention.

For quotation: Khismatullina Z.R. Teregulova G.A. PREVALENCE OF FOOT MYCOSIS IN AGRICULTURAL WORKERS AND PREVENTIVE MEASURES. *Occupational health and human ecology*. 2020;1:76-81

For correspondence: Khismatullina Zarema Rimovna - Doctor of Medicine, Professor, Head, Department of Dermatovenereology, Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry (3, Ul. Lenina, Ufa, 450008, Bashkortostan, Russia), hzr07@mail.ru.

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10107>

В настоящее время микозы стоп представляют актуальную медицинскую проблему ввиду высокой контагиозности этой микотической инфекции [1-8]. На сегодняшний день является доказанным влияние профессиональных факторов на возникновение и течение микозов стоп у работников различных отраслей промышленности [9-11]. Работы, посвященные изучению заболеваемости микозами стоп жителей сельской местности, в доступной литературе единичны [1,2,4,9]. Эти сообщения достаточно противоречивы, и в них не отражена роль производственных факторов на рабочих местах, которые могли бы способствовать присоединению грибковой инфекции.

Цель исследования: изучение заболеваемости микозами стоп работников сельскохозяйственного производства Республики Башкортостан и обоснование мер его профилактики.

Материалы и методы

При обследовании работников сельскохозяйственного производства применялись визуальный осмотр работника, микроскопическая диагностика чешуек и ногтевых пластин, культуральный метод обследования.

Для выявления влияния производственных факторов на возможность присоединения микотической инфекции использовали специально разработанную анкету с вопросами о наличии тех или иных триггеров.

Результаты и обсуждение

При обследовании 2530 работников различных сельскохозяйственных районов микозы стоп выявлены и подтверждены лабораторными исследованиями у 18% обследованных, что составляет 180 случаев на 1000 работников. Установлено, что лица мужского пола страдают микозами стоп в 5 раз чаще (76%), чем женщины. Более половины пациентов (64%) составляла социально-активная возрастная группа от 18 до 40 лет. Работники, у которых впервые выявлен микоз кожи и онихомикоз стоп, составили 68% случаев. Возбудителями микозов стоп у работников сельскохозяйственного производства чаще выступал *Trichophyton rubrum* (рис. 1).

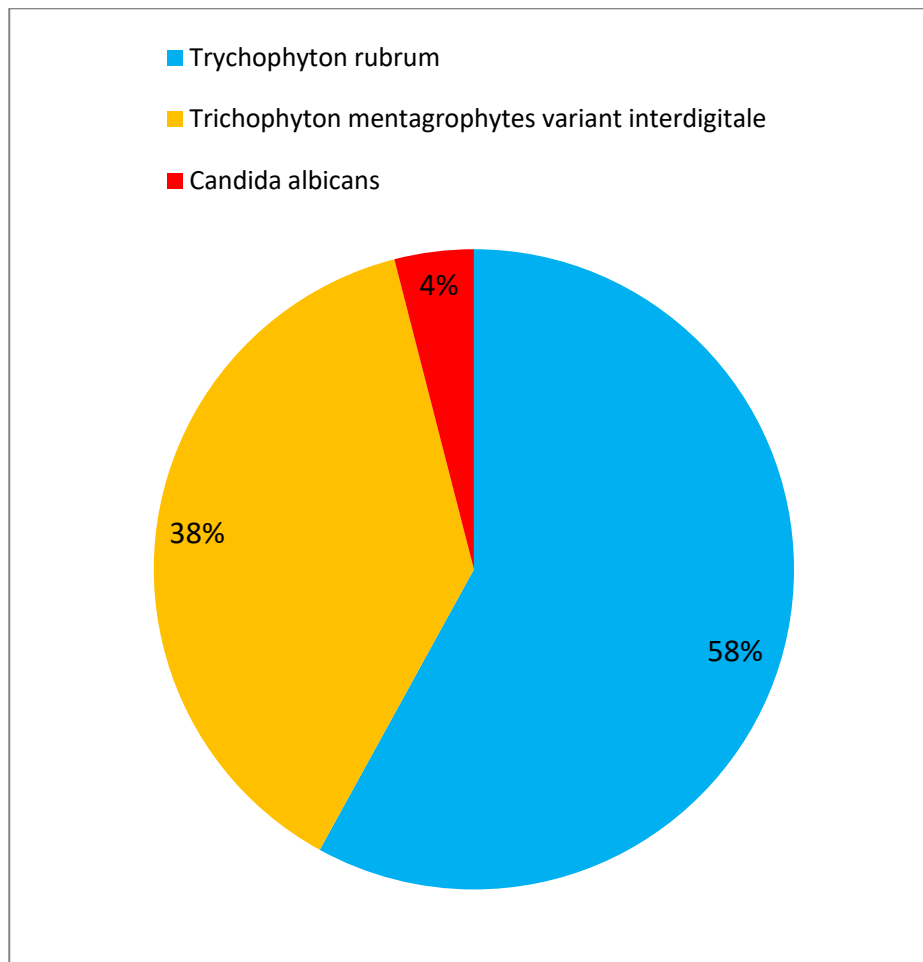


Рис. 1. Этиологическая структура микозов стоп у работников сельскохозяйственного производства

Наибольшее число больных (68%) выявлено в районах, приближенных к крупному промышленному центру (г.Уфа), реже заболевание регистрировалось в отдаленных деревнях и селах.

Наиболее часто микозы стоп регистрировались в следующих профессиональных группах: у механизаторов – 14,6%, птицеводов – 13,8%, животноводов – 12,8% случаев. Среди обследованных отмечалось наибольшее число больных с онихомикозами и распространенной формой грибковой инфекции гладкой кожи.

Клинические проявления микотической инфекции у работников сельскохозяйственного производства представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Структура микотических поражений у работников сельскохозяйственного производства

Как видно из представленных данных, онихомикозы стоп являлись наиболее частой нозологией микотического характера у обследованных. Микозы стоп встречались у каждого третьего, сочетанное поражение онихомикозов и гладкой кожи - у каждого пятого больного.

Поскольку онихомикозы не сопровождаются, как правило, никакими субъективными ощущениями, крайне важно выявление заболевания на ранней стадии во время проведения обязательного медицинского периодического осмотра.

Установлена прямая взаимосвязь между заболеваемостью микозами стоп и производственным стажем больных. У 72% больных, имеющих микотическую инфекцию на стадии «застарелых форм», производственный стаж составлял более 15 лет. Это определило необходимость изучения профессиональных факторов, которые, воздействуя на организм работников сельскохозяйственного производства, могли бы способствовать присоединению инфекционных агентов микотической природы и дальнейшему развитию грибкового процесса.

Изучение условий труда работников сельского хозяйства показало, что до настоящего времени в различных сферах сельскохозяйственного производства сохраняются производственно-профессиональные и бытовые факторы, которые в комбинации могут выступать как триггерные факторы, понижающие восприимчивость организма работников к инфекционным агентам микотической инфекции.

В частности, работа на животноводческих фермах обуславливает необходимость ношения непромокаемой резиновой обуви, что отметили в анкетах все пациенты (100%). Ношение резиновой обуви (резиновые сапоги, галоши) приводит к отсутствию аэрогенной вентиляции ног, влияя на процессы терморегуляции и значительно усиливая их потливость. Последнее является благоприятным фактором для активации и роста комменсальной (условно-патогенной) флоры в виде дрожжевой микотической инфекции (*Candida albicans*), а также для распространения присоединившейся патогенной (*Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* variant *interdigitale*) грибковой флоры. Более того, 30% респондентов указали на возможность

использования чужой резиновой обуви ввиду наличия «галаш для общего пользования» в бытовых помещениях.

Особенности условий труда в полеводстве находятся в тесной взаимосвязи с сезонностью работ в весенне-летний и осенний периоды (посевная и уборочная работы). Влажность почвы при выполнении сезонных работ также обуславливает необходимость ношения резиновой обуви. Респондентами-механизаторами было отмечено отрицательное влияние резкой смены температур на рабочем месте. Около 12% респондентов отметили воздействие на поверхность стоп повышенной температуры перегретых деталей производственных уборочных машин (особенно в весенне-летнее время года). Указанное также приводит к усилению потливости ног и изменению кислотно-щелочного равновесия, что обуславливает снижение сопротивляемости кожи к грибковым инфекциям.

Учитывая вышесказанное, профилактика микозов стоп у работников сельскохозяйственного производства должна включать первичную и вторичную профилактику. В частности, первичная профилактика предусматривает соблюдение правил личной гигиены в быту и на производстве (индивидуальная обувь, уход за ногами); ношение на производстве хорошо вентилируемой, открытой удобной обуви; борьба с потливостью ног и обработка микротравм спиртовыми растворами анилиновых красителей. Вторичная профилактика микозов стоп относится к ситуациям при наличии в коллективе больного, страдающего микотической инфекцией. В частности, она включает своевременное лечение микоза стоп у работника сельскохозяйственного производства и проведение трехкратного контроля излечимости.

Таким образом, при обследовании работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, микозы стоп диагностированы преимущественно у механизаторов, птицеводов и животноводов. Этому способствует ряд производственных факторов и условий, отрицательно влияющих на местную сопротивляемость организма, в том числе и к грибковой инфекции, что обосновывает необходимость осуществления первичной и вторичной профилактики микозов стоп у сельскохозяйственных работников.

Список литературы:

1. Соколова Т.В., Малярчук Т.А., Газарян О.Л. Микозы стоп - эпидемиологическая проблема дерматологии. РМЖ. 2014; 22 (8): 571-577.
2. Foster K.W., Ghannoum M.A., Elewski B.E. Epidemiologic surveillance of cutaneous fungal infection in the United States from 1999 to 2002. *J Am-Acad-Dermatol*. 2004; Vol. 50(5): 748-52.
3. Budak A, Bogusz B, Tokarczyk M, Trojanowska. Dermatophytes isolated from superficial fungal infections in Krakow, Poland, between 1995 and 2010. *Mycoses*. 2013; 56(4): 422-428.
4. Мельниченко М.Е. Медико-социальные аспекты дерматомикозов в Амурской области. Социальные аспекты здоровья населения. 2010; 2: 12-18.
5. К.В. Монтес Росель, Т.В. Соколова, А.П. Малярчук. Микозы стоп: навстречу пациенту. *Клиническая дерматология и венерология*, 2017; 4: 50-56.
6. Fekih N.I., Belghith I., Trabelsi S. Epidemiological and Etiological Study of Foot Mycosis in Tunisia. *Actas Dermo-sifilograficos (English edition)*. 2012; 103(6) : 520-526.
7. Rich, P., Elewski, B., Scher, R.K. et al. Diagnosis, clinical implications, and complications of onychomycosis. *Semin Cutan Med Surg*. 2013. 32:5-8.
8. Сергеев А.Ю. Грибковые инфекции. Руководство для врачей. 2 изд. Под ред. А.Ю. Сергеев, Ю.В. Сергеев. М.: БИНОМ; 2008: 205.

9. Файзулина Е.В. Организация системы профилактики микозов стоп среди населения на основе факторного анализа распространенности грибковой патологии. *Практическая медицина*. 2014; 84(8): 39-43.
10. Малгаздарова К.С. Особенности микроэкологии при микозах стоп и онихомикозе у работников ферросплавного производства. *Новости дерматологии и венерологии*. 2007; 2 : 73–74.
11. Батпенова Г.Р., Котлярова Т.В., Малгаздарова К.С. Результаты скринингового медицинского обследования работников ферросплавного производства на грибковую патологию. *Новости дерматологии и венерологии*. 2007; 2: 40–43.

References:

1. Sokolova T.V., Malyarchuk T.A., Gazaryan O.L. Mycosis of the feet is an epidemiological problem of dermatology. *Rus.Med.Jour.* 2014; 22 (8): 571-577.
2. Foster K.W. Epidemiologic surveillance of cutaneous fungal infection in the United States from 1999 to 2002/ Foster K.W., Ghannoum M.A., Elewski B.E. *J Am-Acad-Dermatol.* 2004. 50(5): 748-52.
3. Budak A, Bogusz B, Tokarczyk M, Trojanowska. Dermatophytes isolated from superficial fungal infections in Krakow, Poland, between 1995 and 2010. *Mycoses.* 2013;56(4):422-428.
4. Melnichenko M.E. Medical and social aspects of dermatomycosis in the Amur region. *Social Aspects of Public Health.* 2010; 2: 12-18.
5. Montes-Roselle K.V., Sokolova T.V., Malyarchuk A.P. Mycosis of the feet: towards the patient. *Clinical Dermatology and Venereology.* 2017; 4: 50-56.
6. Fekih N.I., Belghith I., Trabelsi S. Epidemiological and Etiological Study of Foot Mycosis in Tunisia. *Actas Dermo-sifilograficas (English edition).* 2012; 103(6) : 520-526.
7. Rich, P., Elewski, B., Scher, R.K. et al. Diagnosis, clinical implications, and complications of onychomycosis. *Semin Cutan Med Surg.* 2013; 32:5–8.
8. Sergeev A.Yu. Fungal infections. Guide for doctors. 2nd ed. ed. by A.Yu.Sergeev, Yu.V. Sergeev. М.: Publishing house BINOM, 2008: 205p.
9. Fayzulina E.V. Organization of the prevention system for foot mycosis among the population based on a factor analysis of the prevalence of fungal pathology. *Practical medicine.* 2014; 84 (8): 39-43.
10. Malgazdarova K.S. Specificities of microecology in foot mycoses and onychomycosis in workers of ferroalloy production. *Dermatology and venereology news. Central Asian scientific practice journal.* 2007; 2: 73–74.
11. Batpenova G.R., Kotlyarova T.V., Mulgazdarova K.S. The results of a screening medical examination of workers in ferroalloy production for fungal pathology. *Dermatology and venereology news. Central Asian scientific practice journal.* 2007; 2: 40–43.

Поступила/Received: 02.03.2020

Принята в печать/Accepted: 03.03.2020

УДК 621.642.31:628.16

ОЦЕНКА ГИГИЕНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ МЕТОДОВ БИОЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ БАССЕЙНОВ

Беляев А.Н.¹, Федоненко М.В.², Яхина М.Р.³, Красовский В.О.³, Даукаев Р.А.³, Аллаярова Г.Р.³,
Афонькина С.Р.³, Адиева Г.Ф.³

¹ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», Киров, Россия

²ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при
Президенте Российской Федерации», Москва, Россия

³ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа,
Россия

Микробное загрязнение представляет серьезную проблему в области водоподготовки, и экологические требования сведены к поиску оптимальных решений, максимально безопасных для человека, щадящих по отношению к окружающей среде, а также обоснованных по соотношению доступность - эффективность.

На основе литературных данных и результатов собственных исследований произведен анализ гигиенической надежности методов обеззараживания воды хлорсодержащими препаратами и растворами ионов меди и серебра, полученных в установках синтеза олигодинамических растворов для пробоподготовки воды бассейнов.

Ключевые слова: вода, бассейн, дезинфекция, методы очистки

Для цитирования: Беляев А.Н., Федоненко М.В., Яхина М.Р., Красовский В.О., Даукаев Р.А., Аллаярова Г.Р., Афонькина С.Р., Адиева Г.Ф. ОЦЕНКА ГИГИЕНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ МЕТОДОВ БИОЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ БАССЕЙНОВ. Медицина труда и экология человека. 2020;1:82-89

Для корреспонденции: Беляев Андрей Николаевич – генеральный директор ООО НИП "АКВАЭФФЕКТ", к.т.н., e-mail: gendir@aqua-effect.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10109>

ASSESSMENT OF HYGIENIC RELIABILITY OF BIOCIDAL POOL WATER PROCESSING METHODS

A.N. Belyaev¹, M.V. Fedonenko², M.R. Yakhina³, V.O. Krasovsky^{3,4}, R.A. Daukaev³, G.R. Allayarova³, S.R. Afonkina³, G.F. Adieva³

¹Vyatka State University, Kirov, Russia

²The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

³Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

⁴ FSBEI HE «Bashkir State Medical University», MZ RF, Ufa, Russia

Microbial contamination poses a serious problem in the field of water treatment. Environmental requirements have been reduced to the search for optimal solutions that are as safe as possible for humans, and sparing in terms of the environment. They are also justified in terms of: availability - efficiency.

Based on the literature data and the results of our own research, we have analyzed the hygienic reliability of water disinfection methods with chlorine-containing preparations and solutions containing copper and silver ions, obtained in the synthesis-oligodynamic solutions for sample preparation of pool water.

Keywords: water, pool, disinfection, cleaning methods

For quotation: A.N. Belyaev¹, M.V. Fedonenko², M.R.Yakhina³, V.O.Krasovsky^{3,4}, R.A. Daukaev³, G.R. Allayarova³, S.R. Afonkina³, G.F. Adieva³ · ASSESSMENT OF HYGIENIC RELIABILITY OF BIOCIDAL POOL WATER PROCESSING METHODS. *Occupational health and human ecology*. 2020; 1:82-89

For correspondence: Belyaev Andrei Nikolaevich - General Director, "AQUAEFFECT" LLC, Candidate of Technical Sciences, e-mail: gendir@aqua-effect.ru

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10109>

Введение

Сохранение и развитие человеческого капитала напрямую зависит от уровня инфляции, создания и модернизации рабочих мест, качества жизни [1].

Указом Президента от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» дан старт реализации 12 национальных проектов, среди которых «Здравоохранение», «Демография», «Экология», «Наука», «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». С 2010 года совместно с Министерством образования и науки Российской Федерации и с 2013 года с Министерством здравоохранения Российской Федерации реализуется проект партии «Единая Россия» «500 бассейнов» при участии российского бизнеса. Стремительное развитие спортивной инфраструктуры по всей стране стал ключевым фактором повышения конкурентоспособности российских компаний. Полученный социальный эффект — это возможность выбора, удовлетворяющего требованиям шаговой доступности и режима работы спорткомплекса, финансовых возможностей населения.

Задача спортбизнеса – создать эти качественные услуги для чего необходимо генерировать и на практике реализовывать инновационные решения [2]. Существенным моментом является то, что деятельность предпринимателя должна гарантировать безопасность потребителю услуги, быть рентабельной, осуществляться в рамках закона [3] и нормативов отрасли.

Целью данного исследования послужила оценка гигиенической надежности химико-биоцидной обработки воды бассейнов хлорсодержащими препаратами и растворами меди и серебра.

Материал и методы исследования

В принятых нормативных документах [4,5], предъявляющих гигиенические требования к качеству воды бассейнов и аквапарков в основе подготовки утверждены озонирование, ультрафиолетовое облучение, хлорирование и в качестве допущения использование других методов обеззараживания, имеющих положительное санитарно-эпидемиологическое заключение.

В НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, в лабораторных и натуральных испытаниях, изучена эффективность и безопасность более 30 наименований препаратов,

область применения которых распространяется на плавательные бассейны и кратковременное использование для обеззараживания индивидуальных запасов воды в походных или военных условиях. Оценка реагентных методов обеззараживания осуществлена ими по показателям острой токсичности, предельно допустимым концентрациям в воде:

- самого исходного средства,
- продуктов его гидролиза,
- продуктов трансформации веществ, образовавшихся в процессе обеззараживания воды,
- наличию опасных примесей в промышленном образце.

Они констатировали, что сравнительный анализ опасности реагентных методов обеззараживания воды препаратами, относящимися к 8 химическим классам, по комплексу критериев показал отсутствие идеального средства.

Особую настороженность вызывает возможность самостоятельного комбинирования персоналом бассейнов нескольких химических систем водоподготовки. Так, например, одновременное использование диоксида хлора или серебра с препаратами, именуемыми в торговле «активным кислородом», по результатам работы Е.А. Тульской и ее коллег, существенно повышает опасность для организма человека [6]. Однако Жусев В.М. запатентовал соотношение компонентов дезинфицирующего водного раствора: ионы серебра 0,01-1,5 г/л; молочная кислота 1-50 г/л; перекись водорода, 33%-ная 0,1-3 г/л [7], т.е. патентообладатель предлагает к использованию в здравоохранении, пищевой и фармацевтической промышленности, на предприятиях коммунального хозяйства, для обеззараживания и консервации питьевой воды, дезинфекции плавательных бассейнов препарат без каких бы то ни было исследований на биоте. Подобных разработок в интернете попадает немало и включает перечень из 20 наименований химических средств дезинфекции в приложении 3 СанПиН 2.1.2.1188—03, однако этим же документом регламентируются только хлорирование и озонирование [8].

Нами было произведено сравнение водоподготовки путем хлорирования [9, 10, 11] как наиболее распространенного способа и электролиза серебра и меди по материалам 445 протоколов с общим числом анализов 23450 ед., предоставленным ООО Научно-инновационное предприятие «АКВАЭФФЕКТ».

Анализ воды 6 бассейнов в течение 5 лет выполнялся аккредитованными испытательными лабораторными центрами ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии в Удмуртской Республике, ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области» и ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии № 52 Федерального медико-биологического агентства».

Результаты исследования и их обсуждение

Нормативно чистая вода плавательных бассейнов — это результат грамотно разработанных методов обеззараживания воды и правильно организованного режима водообмена, обеспечивающий:

- биологическую защиту от вирусных, бактериальных, грибковых, паразитарных возбудителей болезней;
- химическую безопасность кожного покрова, органов дыхания, слизистых оболочек глаза и полости рта и желудочно-кишечного тракта.

В справочном пособии к СНиП 2.08.02-89 «Проектирование бассейнов», кроме того, предусматриваются дополнительные требования к цветности - не более 5°, содержанию

взвешенных веществ в открытых ваннах - не более 2 мг/л, в крытых – не более 1 мг/л, прозрачности по кресту – на всю глубину ванны.

Президент Общероссийского отраслевого объединения работодателей «Союз предприятий и организаций, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов и защиту окружающей среды “Экосфера”» Ажгиревич А.И. приводит технико-экономические доводы химико-биоцидной обработки воды [12]. Активность хлорсодержащих препаратов идет по ниспадающей: гипохлорит натрия → хлор → гипохлорит кальция → хлорная известь. Изменения бактерицидного эффекта наиболее используемых реагентов наглядно продемонстрированы на рисунке 1.

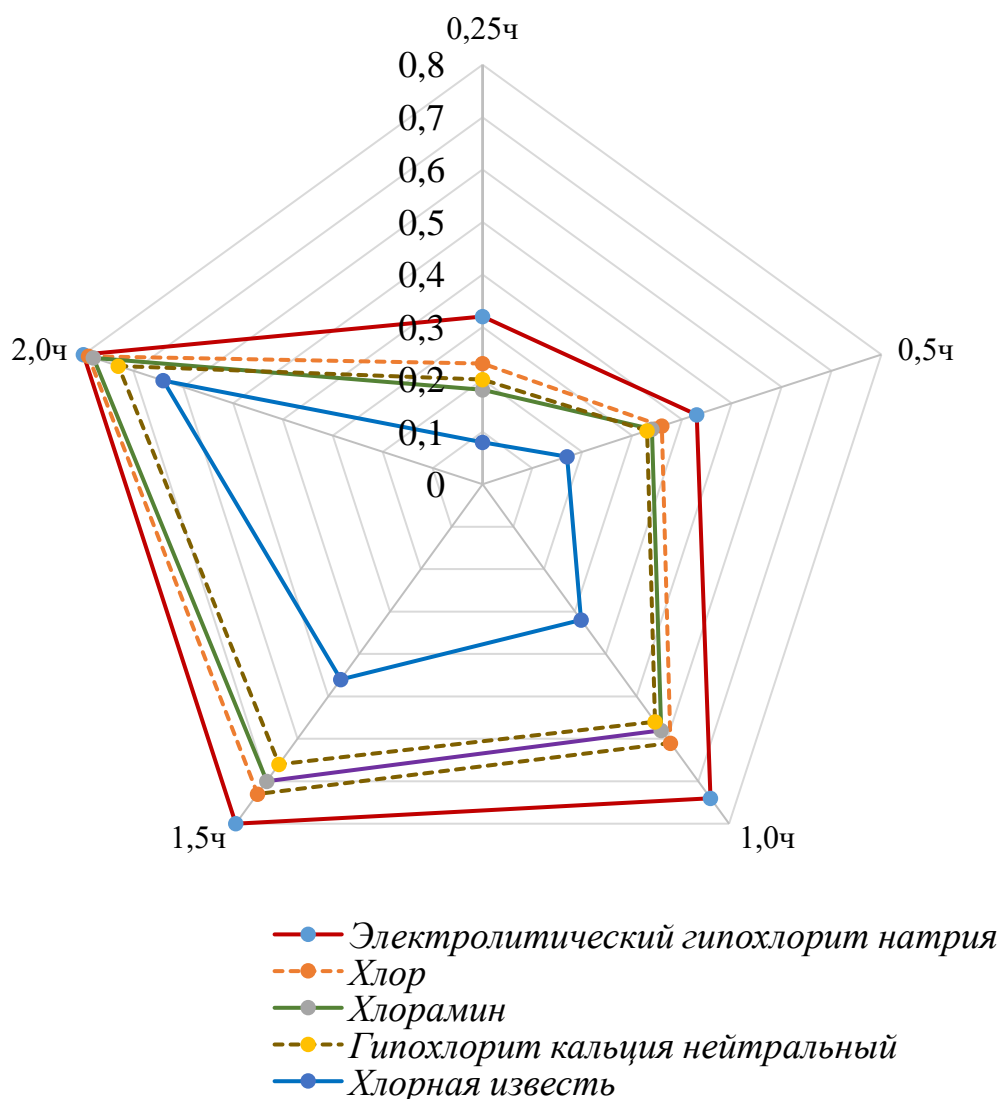


Рис. 1. Число погибших микроорганизмов ($\cdot 10^5$) в расчете на 1 мг препарата при времени экспозиции, ч

Кроме различий в продолжительности антимикробного действия хлорсодержащие препараты в разной степени, но все же насыщают воду галогенсодержащими соединениями и другими продуктами собственной трансформации, обладающими канцерогенными свойствами; для транспортировки и использования молекулярного хлора требуются повышенные меры безопасности; весьма энергозатратен способ получения активного хлора из гипохлорита натрия,

при котором для реакции 1 кг NaOCl и 9-12 кг NaCl расход электроэнергии составляет свыше 5 кВт/ч [13].

Совместной работой ученых Института электрофизики и электроэнергетики и Института физиологии им. А.А. Ухтомского [14] в качестве наиболее вероятного механизма пролонгированной микробной устойчивости воды было определено поражающее действие на бактерии ионов серебра, меди и железа. По их результатам наивысшей бактерицидностью обладает вода, обработанная с помощью серебряных электродов.

Уфимским НИИ медицины труда и экологии человека в ходе выполнения научно-технического исследования произведена оценка гигиенической надежности и безопасности для здоровья пользователей олигодинамических растворов установок синтеза АЭ-1, поставленных научно-инновационным предприятием «АКВАЭФФЕКТ» в 25 бассейнах Кировской, Московской, Калужской областей, республик Марий Эл, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан.

Воду данных бассейнов подвергают ступенчатой обработке солями алюминия (стадия коагуляции), из расчета 0,05 г Al на 1 кубический метр циркуляционного расхода, с последующими фильтрацией через слой кварцевого песка [15] и стабилизацией соляной кислотой для поддержания pH на уровне 7-7,5 [16]. В систему фильтрации бассейна под действием слабого тока в блоке электродов выделяются ионы серебра, сдерживающие размножение вирусов и бактерий, и ионы меди, подавляющие рост водорослей. При поступлении в воду бактерицидных ионов большая их часть связывается с микрофлорой, а меньшая часть - остается в растворе в остаточных концентрациях ниже уровня, при котором серебро может проявить свою токсичность, а медь придать воде окраску и горьковатый вкус и увеличить скорость коррозии гальванической арматуры.

В Башкирии установки данного типа функционируют в бассейнах детских центров «Бухта-Барахта», практикующих грудничковое плавание, что повышает планку требований к гигиенической надежности и безопасности олигодинамического обеззараживания воды.

В соответствии со стандартной процедурой отобранные в бассейнах пробы воды были проанализированы по физическим (органолептика), микробиологическим (колифаги, золотистый стафилококк, термотолерантные и общие колиформные бактерии, возбудители кишечных инфекций, синегнойная палочка, цисты лямблий, яйца и личинки гельминтов) и химическим (хлороформ, формальдегид, серебро и медь) показателям.

Органолептический критерий нельзя отнести к критериям вредности, поскольку его составляющие не обладают опасным действием, но вызывают в первую очередь, неприятные ощущения. И, кроме того, наличие мутности, цветности и запаха воды могут свидетельствовать о микробном или грибковом загрязнении.

В протоколах микробиологических исследований за пять лет содержатся только отрицательные результаты, что служит критерием гигиенической надежности и безопасности установок АЭ-1 и подтверждает достижение дезинфицирующего эффекта очищаемой воды.

Как уже было сказано ранее, самым важным является определение того необходимого и достаточного количества вырабатываемых ионов, при котором процесс подавления микрофлоры осуществлен полностью, а избыток металла присутствует в воде в минимальных, но все же достаточных для пролонгации эффекта концентрациях.

Таблица содержит итоговые показатели дескриптивной статистики органолептического фактора и ионов металлов.

Таблица

Статистика органолептических и ионизированных свойств воды

Наименование показателя	Мутность, мг/л	Цветность, градусы	Запах, баллы	Ионы	
				Серебра, мг/л	Меди, мг/л
Норматив	≤2,0	≤20	≤3	0,05	1,0
Среднее	<0,58	2,4 ± 1,5	1	0,024 ± 0,003	0,221 ± 0,014
Мода	<0,58	2,4	0	0,009	0,17
Медиана	<0,58	2,2	0	0,0111	0,22
Максимум	1,7	7,3	2	0,422	0,92
Минимум	<0,58	0,3	0	0,0005	0,001

Суммарная обобщенная оценка признаков надежности (обобщенный показатель равен 0,904) указывает на отсутствие превышений гигиенических нормативов в двух критериях, органолептическом и ионном, в проанализированной совокупности 594 пар «норматив-результат».

При этом размеры обобщенных индексов указывают на отсутствие возможности появления результата с превышением гигиенических регламентов.

Выводы

1. Оценка опасности реагентных методов обеззараживания воды не выявила безупречного средства. Учет достоинств и недостатков методов обеззараживаемой воды может позволить снизить опасность за счет прикладных исследований комбинации различных методов и технологических решений.
2. Достаточными критериями гигиенической надежности методов обеззараживания воды бассейнов, использующих водопроводную воду, являются исследования: микробиологические в соответствии с МУК 4.2.1018-01 (п. 8.1 – 8.4), органолептические - на мутность, цветность и запах, санитарно-химические - на определение вносимых препаратов и их дериватов.
3. Статистика санитарно-химических анализов воды, вырабатываемой установкой АЭ-1, не выявила наличия микроорганизмов и нарушений по органолептике, определила средние величины концентраций ионов: серебра - 0,024 ± 0,003 мг/л, меди - 0,221 ± 0,014 мг/л.
4. Отсутствие нарушений допустимых уровней в водах 6 бассейнов на протяжении 5 лет позволяет рассматривать концентрации серебра 0,024 мг/л и меди 0,221 мг/л как отправную точку определения нижнего предела необходимого и достаточного количества ионов для получения воды надлежащего качества.

Список литературы:

1. Громова Н.В. Человеческий капитал как фактор социально-экономического развития России. Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. 2019; 1 (2): 14-22.
2. Громова, Н.В. Роль человеческого капитала в обеспечении конкурентоспособности современных компаний. Современная конкуренция. 2014; 6: 124-32.
3. Скворцова Галина Николаевна. Законодательные пробелы и способы их преодоления и устранения Конституционным Судом Российской Федерации. Огарев-Online. 2016; (8): 99-101.
4. СанПиН 2.1.2.1188-03. Официальное издание. *Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы*. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.
5. СанПиН 2.1.2.1331-03 «*Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды аквапарков*». 2003.
6. Тульская Е.А., Жолдакова З.И., Мамонов Р.А. Научное обоснование гигиенических критериев санитарно-эпидемиологической оценки средств обеззараживания воды. Гигиена и санитария. 2014; 6: 13–17.
7. Жусев В.М., Ушаков А.А. Изобретение; Дезинфицирующий водный раствор (варианты). РФ патент 2414912. 27.03. 2011.
8. Жолдакова З.И., Синицына О.О., Тульская Е.А., Одинцов Е.Е. О гигиеническом нормировании химических средств обеззараживания воды в плавательных бассейнах. Гигиена и санитария. 2007; 5: 76–80.
9. Тульская Е.А. Сравнительная безопасность средств обеззараживания воды. ЗНиСО. 2012; 11: 22-5.
10. Вандышев, А.Б., Куликов, В.А., Никишин, С.Н., Акрамов, Р.Л. Нормирование и практика обеззараживания воды в плавательных бассейнах. Гигиена и санитария. 2010; 1:89-93.
11. Рогожкин Г. И. Очистка и обеззараживание воды в бассейнах. Сантехника. 2003, 4: 4-10.
12. Ажгиревич А.И. Возможные пути повышения эффективности использования хлорсодержащих дезинфектантов в технологиях биоцидной обработки воды. Экологические технологии и инновации. 2018, 4: 128-33.
13. Тихонова Н.А., Ручкина О.И. Сравнительный анализ методов обеззараживания воды в бассейне. Вестник ПНИПУ. Урбанистика. 2013, 4: 155-66.
14. Коликов В.А., Курочкин В.Е., Панина Л.К., Рутберг А.Ф., Рутберг Ф.Г., Снетов В.Н., Стогов А.Ю. Пролонгированная микробная устойчивость воды, обработанной импульсными электрическими разрядами. Журнал технической физики. 2007; 77 (2): 118-25.
15. ГОСТ Р 53491.1-2009 Бассейны. Подготовка воды. Часть 1.
16. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.

References:

- 1 Gromova N.V. Human capital as a factor of social and economic development of Russia. Bulletin of the Volga University named after V.N. Tatishchev. 2019; 1 (2): 14-22.
- 2 N. Gromova. The role of human capital in ensuring the competitiveness of modern companies. Modern competition. 2014; 6: 124-32.
- 3 Skvortsova G. N. Ways of legislative gaps overcoming and eliminating by constitutional court of Russian Federation. Ogaryov-Online. 2016; (8): 99-101.
- 4 SanPiN 2.1.2.1188-03. The official publication. Swimming pools. Hygienic requirements for the design, operation and quality of water. Quality Control: Sanitary and epidemiological rules and regulations. M.: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Russian Health Ministry. 2003
- 5 SanPiN 2.1.2.1331-03 "Hygienic requirements for the design, operation and quality of water in water parks." 2003
- 6 Tul'skaya E.A., Zholdakova Z. I., Mamonov R.A. Scientific substantiation of hygienic criteria for sanitary-epidemiological assessment of chemical water disinfectants Gigiena i sanitariya. 2014; 6: 13–17.
- 7 Zhusev V.M., Ushakov A.A. Invention; Disinfecting water solution (options). RF patent 2414912 27.03. 2011
- 8 Zholdakova Z.I., Sinitsyna O.O., Tul'skaya Ye. A., Odintsov Ye. Ye. Hygienic standards of chemicals for water sterilization in the swimming pools Gigiena i sanitariya. 2007; 5: 76–80.
- 9 Tul'skaya E.A. Comparative safety of water disinfection means. ZNiSO. 2012; 11: 22-5.
- 10 Vandyshv A.B., Kulikov, V.A., Nikishin, S.N., Akramov, R.L. Water decontamination in the swimming pools: Standardization and practice. Hygiene and sanitation. 2010; 1: 89-93.
- 11 Rogozhkin G.I. Purification and disinfection of water in swimming pools. Sanitary engineering. 2003; 4: 4-10.
- 12 Azhgirevich A. I. Possible ways of the increase in efficiency of the use of chlorine-containing disinfectants in technologies of biocidal water processing. Environmental technologies and innovations. 2018; 4: 128-33.
- 13 Tikhonova N.A., Ruchkinova O.I. Comparative analysis of methods for disinfecting water in the pool. Vestnik PNIPU. Urbanistika. 2013; 4: 155-66.
- 14 Kolikov V. A., Kurochkin V. E., Panina L. K., Rutberg A. F., Rutberg F. G., Snetov V. N., Stogov A. Yu. Prolonged microbial stability of water treated with pulsed electric discharges. Journal of technical physics. 2007; 77 (2): 118-25.
- 15 GOST R 53491.1-2009 Pools. Water preparation. Part 1
- 16 SANPIN 2.1.4.1074-01. Potable Water - Hygienic Requirements for Water Quality in Central Potable Water Supply Systems - Quality Control

Поступила/Received: 19.12.2019

Принята в печать/Accepted: 27.02.2020

УДК 615.322+[635.72+635.71]-026.86

ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ ЭКСТРАКТОВ МЯТЫ И МЕЛИССЫ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСТРАГЕНТОВ, НА *TETRAHYMENA PYRIFORMIS*

Осипова Т.С.¹, Журихина Л.Н.¹, Капустин М.А.², Бондарук А.М.¹, Цыганков В.Г.¹, Свинтилова Т.Н.¹, Курченко В.П.²

¹Государственное предприятие «НПЦГ», Минск, Республика Беларусь

²УО «Белорусский государственный университет», Минск, Республика Беларусь

*С помощью оптимизированной методики экстракции из растительного сырья получены водные и спиртовые экстракты мяты полевой (*Mentha arvensis* L.) и мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*), с высоким выходом сухих веществ. Проведенные фитохимические исследования позволили обнаружить в экстрактах значительное количество фенольных соединений, в том числе фенилпропаноидных, которые проявляют антиоксидантные свойства. По результатам токсиколого-гигиенической оценки на *Tetrahymena pyriformis* (далее – *T. pyriformis*) установлено, что полученные экстракты относятся к 4 классу токсичности (являются малотоксичными).*

Ключевые слова: растительные экстракты, мята полевая (*Mentha arvensis* L.), мелисса лекарственная (*Melissa officinalis*), токсичность, *Tetrahymena pyriformis*

Для цитирования: Осипова Т.С.¹, Журихина Л.Н.¹, Капустин М.А.², Бондарук А.М.¹, Цыганков В.Г.¹, Свинтилова Т.Н.¹, Курченко В.П.² ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ ЭКСТРАКТОВ МЯТЫ И МЕЛИССЫ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСТРАГЕНТОВ, НА *TETRAHYMENA PYRIFORMIS*. Медицина труда и экология человека. 2020: 1:90-100

Для корреспонденции: Осипова Татьяна Сергеевна, младший научный сотрудник республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск, Республика Беларусь), e-mail: Osits@tut.by

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10110>

ASSESSMENT OF SAFETY OF MINT AND MELISSA EXTRACTS OBTAINED WITH APPLICATION OF VARIOUS EXTRACTORS, ON *TETRAHYMENA PYRIFORMIS*

Osipova T.S.¹, Zhurikhina L.N.¹, Bondaruk A.M.¹, Kapustin M.A.², Svintilova T.N.¹, Tsygankov V. G.¹, Kurchenko V. P.²

1-Scientific practical centre of hygiene, Minsk, Belarus

2-Belarusian State University, Minsk, Belarus

*Using an optimized extraction method from plant materials, aqueous and alcohol extracts of *Mentha arvensis* L. and *Melissa officinalis* were obtained with a high yield of dry substances. The phytochemical studies made it possible to detect a significant amount of phenolic compounds, including phenylpropanoid ones, which exhibit antioxidant properties in the extracts. According to the results of toxicological and hygienic assessment, it was found that the extracts obtained belong to the 4th class of toxicity (they are low toxic).*

Keywords: plant extracts, *Mentha arvensis* L., *Melissa officinalis*, toxicity, *Tetrahymena pyriformis*.

For quotation: Osipova T.S.¹, Zhurihina L.N.¹, Bondaruk A.M.¹, Kapustin M.A.², Svintilova T.N.¹, Tsygankov V. G.¹, Kurchenko V. P.² ASSESSMENT OF SAFETY OF MINT AND MELISSA EXTRACTS OBTAINED WITH APPLICATION OF VARIOUS EXTRACTORS, ON *TETRAHYMENA PYRIFORMIS*. *Occupational health and human ecology*. 2020; 1:90-100

For correspondence: Osipova Tatyana Sergeevna, Junior Researcher, Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center for Hygiene" (Minsk, Republic of Belarus), e-mail: Osits@tut.by

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10110>

Лекарственные растения являются уникальными источниками целебных соединений – биологически активных веществ (БАВ), применяющихся как для профилактики, так и для лечения различных заболеваний человека [1].

Целебное действие лекарственных растений обусловлено присутствием в них биологически активных веществ, относящихся обычно к продуктам специализированного (вторичного) обмена. Он присущ только специализированным органам и определенным фазам развития растений. К основным классам вторичных метаболитов растений относятся алкалоиды, изопреноиды и фенольные соединения, в том числе флавоноиды [2–4]. Избирательность действия на организм человека увеличивает ценность флавоноидных соединений и открывает большое будущее для создания на их основе новых лекарственных препаратов [5]. Особого внимания заслуживает растительное сырье, в составе которого доминирует группа действующих веществ – фенилпропаноидов различной природы [6, 7]. Они являются уникальным источником для получения мягких и эффективных адаптогенных, антиоксидантных и иммуномодулирующих препаратов [8]. В связи с этим большой научный и практический интерес представляют пряно-ароматические, лекарственные растения семейства Губоцветные, в частности мята и Melissa. Наиболее распространенный и доступный способ извлечения биологически активных веществ из различных частей растений – это экстракция сырья различными экстрагентами [9]. В зависимости от способа экстракции и используемых экстрагентов из травы этих растений получают настои [10]. Семейство Яснотковые (*Lamiaceae*), или Губоцветные (*Labiatae*), включает виды различных жизненных форм: травы, полукустарники, кустарники. Многие губоцветные являются эфирномасличными растениями, среди которых базилик, мелисса, розмарин. Некоторые из них используются как лекарственные растения: пустырник, мята, шалфей. Исследование химического состава биологически активных веществ различных частей этих растений показывает, что экстракты содержат монотерпеновые, сесквитерпеновые соединения, алканы и флавоноиды [11].

Цель работы – получить спиртовые и водные экстракты травы мяты и Melissa, провести их фитохимические исследования и токсиколого-гигиеническую оценку (острый и подострый эксперименты) на тест-объекте *T. pyriformis*.

Материалы и методы

Основные методы исследования: физико-химический, токсиколого-гигиенический, статистический.

Объекты исследования: спиртовые и водные экстракты мяты полевой (*Mentha arvensis* L.) и Melissa лекарственной (*Melissa officinalis*). Биологически активные вещества, содержащиеся в

данных лекарственных растениях, позволяют рассматривать их в качестве сырьевого источника, перспективного для применения в пищевой и фармакологической промышленности.

Экстракция проводилась в соответствии с фармакопейными требованиями: использовалось соотношение сырья к экстрагенту – 1:20. При повышенной температуре экстракции, составляющей 85 °С, за 60 мин происходит наиболее полное выделение БАВ.

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка экстрактов мяты и мелиссы с использованием тест-объекта *T. pyriformis* проводилась на основе принципов и методов, принятых в общей токсикологии. Эффект токсического действия оценивался по альтернативному состоянию «жизнь – смерть», определялись следующие параметры острой и подострой токсичности: DL16 (доза, вызывающая гибель 16% особей), ЛД50 (доза, вызывающая гибель 50% особей), ЛД84 (доза, вызывающая гибель 84% особей), коэффициент кумуляции (далее – Ккум). Ошибку ЛД50 рассчитывали путем статистической обработки результатов 3 исследований с определением средней арифметической каждого вариационного ряда и стандартной ошибки. Ккум определяли как частное между средней смертельной дозой, полученной в подостром эксперименте, и средней смертельной дозой, полученной в остром эксперименте. По результатам оценки средней смертельной дозы и кумулятивных свойств устанавливали класс токсичности исследуемых веществ [12] (табл. 1).

Таблица 1

**Гигиеническая классификация биологически активных веществ
по результатам изучения их токсичности на *T. pyriformis***

Показатели токсичности и опасности	Классы по убывающей степени токсичности и опасности				
	1 чрезвычайно опасные	2 высоко опасные	3 умеренно опасные	4 мало опасные	5 неопасные
ЛД ₅₀ , мг/мл	менее 0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 20	21–50	более 50
Ккум _{ас}	менее 0,1	0,10 – 0,30	0,31 – 0,49	0,50–1,0	более 1,0

Отнесение исследуемого объекта к классу токсичности производили по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу токсичности.

Результаты и обсуждение

При водной экстракции БАВ из травы в раствор переходят гидрофильные соединения, а при использовании водно-спиртовых растворов экстракты содержат большое количество гидрофобных соединений: флавоноидов, терпеноидов и др. В связи с этим проведена оптимизация методов экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с использованием воды и водно-спиртовых растворов, содержащих различное количество этанола.

В полученных экстрактах определялось содержание сухих веществ. Для этого 2 мл экстракта подвергались сублимационной сушке, гравиметрически определялось содержание сухих веществ в 1 мл экстракта исследуемых видов растений. Анализ результатов показал, что

использование в качестве элюента воды, 10% и 30% этанола позволяет получить из трав чабреца, душицы, мелиссы, мяты, шалфея экстракты с высоким содержанием сухих веществ (табл. 2).

Таблица 2

Содержание сухих веществ в экстрактах трав

Вид растения	Содержание сухих веществ в экстрактах, мг/мл		
	вода	10% этанол	30% этанол
Мелисса	18	20	24
Мята	15	17	21

Для наиболее полной экстракции БАВ из трав чабреца, душицы, мелиссы, мяты и шалфея использовался 30% этанол при соотношении сырья к экстрагенту – 1:20. Для дальнейших исследований состава биологически активных веществ и их антиоксидантной активности получены препаративные количества экстрактов мяты и мелиссы.

Основные фармакологические свойства экстрактов связаны с флавоноидами, сесквитерпеновыми соединениями. Дальнейшие детальные исследования биологически активных веществ могут быть направлены на анализ состава различных видов губоцветных. Наиболее эффективным методом исследования экстрактов лекарственных растений является ГХ-СМ.

Проведенные исследования экстракта травы мелиссы позволили выявить 29 соединений, часть из которых представлена в таблице 3. Основными компонентами выявленных соединений являются монотерпены, сесквитерпены и фурановые соединения. По составу соединений исследованного экстракта травы мелиссы можно заключить, что полученные результаты согласуются с литературными данными [13-15].

Таблица 3

Состав биологически активных веществ экстракта травы мелиссы

Время удержания, мин	Название	CAS	Относительное содержание, %
8.195	2-Furanmethanol		4.16
10.008	-Hydroxy-2-cyclopenten-1-one	010493-98-8	0.93
10.148	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3	010230-62-3	1.22
12.048	1,2,3-Propanetriol	000056-81-5	5.26
14.041	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-	028564-83-2	15.58

	pyran-4-one		
15.023	2,3-Dihydro-benzofuran	2000019-10-0	0.68
15.480	2(3H)-Furanone, dihydro-4-hydroxy	005469-16-9	0.90
16.697	2-Methoxy-4-vinylphenol,	007786-61-0	0.87
20.109	2-Propenoic acid, dodecyl ester	013402-02-3	0.91
21.700	Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside	2000188-35-3	0.64
23.552	3-Ethoxy-4-hydroxyphenylacetic acid	080018-50-4	1.48
24.173	2(4H)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-tetrahydro-6-hydroxy-4,4,7a-trimethyl-	005989-02-6	0.42

Проведенные исследования состава БАВ экстракта травы мяты, представленных в таблице 4, показало наличие в нем монотерпенов и терпеноидов: α - и β -пинены, сабинен, β -мирцен, лимонен, 1,8-цинеол, линалоол, пулегон, пиперитон; а также минорных компонентов: элемен, β -бурбонен, β -кариофиллен (табл. 4). Полученные результаты по доминирующим соединениям согласуются с литературными данными для мяты [10, 16, 17].

Таблица 4

Состав биологически активных веществ экстракта травы мяты

Время удержания, мин	Название	CAS	Относительное содержание, %
8.182	2-Furanmethanol	000098-00-0	3.23
10.002	2-Hydroxy-2-cyclopenten-1-one	010493-98-8	0.95
10.147	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	010230-62-3	0.78
12.035	1,2,3-Propanetriol	000056-81-5	6.51
13.819	Benzoic acid	000065-85-0	0.78
14.034	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one	028564-83-2	16.63
15.023	2,3-Dihydro-benzofuran	2000019-10-0	0.88
16.697	2-Methoxy-4-vinylphenol	007786-61-0	1.79

17.325	9-Octadecene	007206-25-9	0.56
20.109	Cyclododecane	000294-62-2	2.04
20.863	Ethanone, 1-(3,4-dimethoxyphenyl)	001231-62-0	0.45
22.448	1,3,4,5-Tetrahydroxycyclohexanecarboxylic acid	000077-95-2	2.81

На тест-объекте *T. pyriformis* осуществлялась токсиколого-гигиеническая оценка спиртовых (30%) и водных (1:20) экстрактов мяты и Melissa.

Исследование острой токсичности спиртового экстракта Melissa проводили внесением в 1 мл питательной среды с 100 000 инфузорий в стационарной фазе роста 140, 180 и 200 мг экстракта. Время экспозиции проб с простейшими составило 2-4 часа.

После инкубации инфузорий в среде, содержащей 140 мг/мл спиртового экстракта Melissa, наблюдалось снижение численности популяции на 13% по сравнению с контрольным уровнем. В концентрации спиртового экстракта Melissa 180 мг/мл летальность одноклеточных организмов составила 47%, в концентрации 200 мг/мл – 99%. В среде, содержащей спиртовой экстракт в концентрации 180 мг/мл, для инфузории характерно замедленное движение, в концентрации 200 мг/мл – в капле под микроскопом наблюдались 1-2 «раздутые» инфузории с замедленным характером движения.

Исследование токсичности спиртового экстракта Melissa в подостром эксперименте проводилось в стационарной фазе роста в следующих концентрациях: 40, 80, 120, 140, 160 мг/мл. Время экспозиции проб с простейшими при определении подострой токсичности составило 24 часа.

После инкубации в концентрации спиртового экстракта Melissa 40 мг/мл отмечалось снижение численности популяции на 5%, в концентрации 80 мг/мл – на 38%, в концентрации 120 мг/мл – на 65%, в концентрации 140 мг/мл – на 82% по сравнению с контрольным уровнем. Концентрация спиртового экстракта Melissa 160 мг/мл вызвала 100% гибель инфузорий.

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка спиртовой Melissa в остром и подостром экспериментах на *T. pyriformis* показала, что по среднесмертельной дозе он относится к 5 классу опасности, а по коэффициенту кумуляции – к 4 классу (является малоопасным).

При исследовании токсичности спиртового экстракта мяты в остром эксперименте в 1 мл питательной среды с 100 000 инфузорий в стационарной фазе роста вносили 100, 120, 140 и 160 мг экстракта. Через 4 часа инкубации *T. pyriformis* в концентрации 100 мг/мл отмечалось снижение численности популяции на 21%, в концентрации 120 мг/мл – на 30%, в концентрации 140 мг/мл – на 49% по сравнению с контрольным уровнем. У инфузорий в концентрации 140 мг/мл изменяется форма: становятся круглыми с большими вакуолями. Концентрация спиртового экстракта мяты 160 мг/мл вызвала 100% гибель инфузорий.

Исследование токсичности спиртового экстракта мяты в подостром эксперименте проводилось в стационарной фазе роста в следующих концентрациях: 40, 60, 80, 100, 120, 140 мг/мл.

Через 24 часа инкубации в концентрации спиртового экстракта мяты 40 мг/мл изменение численности популяции не отмечалось, в концентрации 60 мг/мл отмечалось снижение численности популяции на 29%, в концентрации 80 мг/мл – на 50%, в концентрации 100 мг/мл – на 63%, в концентрации 120 мг/мл – на 83% по сравнению с контрольным уровнем. Концентрация спиртового экстракта мяты 140 мг/мл вызвала 100% гибель инфузорий.

Методом пробит-анализа летальности инфузорий в остром и подостром экспериментах рассчитаны параметры острой и подострой токсичности спиртового экстракта Melissa и мяты (табл. 5).

Таблица 5

**Параметры токсичности спиртовых экстрактов
мяты и Melissa по результатам оценки на *T. pyriformis***

Показатель токсичности	Melissa		Мята	
	Величина токсичности	Класс опасности	Величина токсичности	Класс опасности
Острая токсичность				
<i>LD</i> ₁₆ , мг/мл	155,40 ± 4,99	–	107,53 ± 3,81	–
<i>LD</i> ₅₀ , мг/мл	183,81 ± 3,80	5	135,31 ± 1,98	5
<i>LD</i> ₈₄ , мг/мл	212,22 ± 2,62	–	163,08 ± 0,15	–
Подострая токсичность				
<i>LD</i> ₁₆ , мг/мл	49,72 ± 5,71	–	43,38 ± 4,60	–
<i>LD</i> ₅₀ , мг/мл	92,12 ± 2,36	–	80,50 ± 2,21	–
<i>LD</i> ₈₄ , мг/мл	140,52 ± 0,99	–	117,63 ± 0,17	–
<i>Kcum</i> _{acuta}	0,52 ± 0,02	4	0,60 ± 0,03	4

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка спиртовой мяты и Melissa в остром и подостром экспериментах на *T. pyriformis* показала, что по среднесмертельной дозе экстракты относятся к 5 классу опасности, а по коэффициенту кумуляции – к 4 классу (являются малоопасными).

При исследовании острой токсичности водного экстракта Melissa в 1 мл питательной среды с 100 000 инфузорий в стационарной фазе роста вносили 300, 400 и 600 мг экстракта.

Через 4 часа инкубации в среде, содержащей 300 мг/мл водного экстракта Melissa, изменение численности популяции по сравнению с контрольным уровнем не наблюдалось. В концентрации водного экстракта Melissa 400 мг/мл летальность одноклеточных организмов

составила 16-33%, в концентрации 600 мг/мл – 22-46%. Наряду с этим наблюдались инфузории с замедленным характером движения.

Исследование токсичности водного экстракта Melissa в подостром эксперименте проводилось в стационарной фазе роста в следующих концентрациях: 400, 500, 600 мг/мл.

Через 24 часа инкубации в концентрации водного экстракта Melissa 400 мг/мл снижение численности популяции по сравнению с контрольным уровнем не отмечалось. В среде, содержащей 500 мг/мл водного экстракта Melissa, наблюдалось снижение численности популяции одноклеточных микроорганизмов на 7-10%, в концентрации 600 мг/мл – на 20-21% по сравнению с контрольным уровнем.

При исследовании острой токсичности водного экстракта мяты в 1 мл питательной среды с 100 000 инфузорий в стационарной фазе роста вносили 300, 400, 500 и 600 мг экстракта. Через 4 часа инкубации в концентрации 300 мг/мл отмечалось снижение численности популяции на 3-20%, в концентрации 400 мг/мл – на 8-26%, в концентрации 500 мг/мл – на 26-38%, в концентрации 600 мг/мл – на 41% по сравнению с контрольным уровнем.

Исследование токсичности водного экстракта мяты в подостром эксперименте проводилось в стационарной фазе роста в следующих концентрациях: 400, 500, 600 мг/мл.

Через 24 часа инкубации в концентрации 400 мг/мл наблюдалось снижение численности популяции до 2% по сравнению с контрольным уровнем. В среде, содержащей 500 мг/мл водного экстракта Melissa, наблюдалось снижение численности популяции одноклеточных микроорганизмов на 10-20%, в концентрации 600 мг/мл – на 30-40% по сравнению с контрольным уровнем.

Методом пробит-анализа летальности инфузорий в остром и подостром экспериментах рассчитаны параметры острой и подострой токсичности водного экстракта мяты и Melissa (табл. 6).

Таблица 6

**Параметры токсичности водных экстрактов
мяты и Melissa по результатам оценки на *T. pyriformis***

Показатель токсичности	Melissa		Мята	
	Величина токсичности	Класс опасности	Величина токсичности	Класс опасности
Острая токсичность				
ЛД₁₆, мг/мл	409,28 ± 45,50	–	354,50 ± 59,33	–
ЛД₅₀, мг/мл	744,78 ± 80,47	5	626,23 ± 4,45	5
ЛД₈₄, мг/мл	1080,28 ± 115,45	–	897,95 ± 50,43	–
Подострая токсичность				
ЛД₁₆, мг/мл	569,75 ± 3,53	–	517,86 ± 11,06	–

ЛД ₅₀ , мг/мл	745,10 ± 0,84	–	649,12 ± 13,57	–
ЛД ₈₄ , мг/мл	920,44 ± 1,85	–	780,39 ± 16,09	–
Ккум _{acuta}	1,04 ± 0,11	5	1,04 ± 0,03	5

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка водных экстрактов мяты и мелиссы в остром и подостром экспериментах на *T. pyriformis* показала, что по среднесмертельной дозе и коэффициенту кумуляции они относятся к 5 классу опасности (являются нетоксичными).

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка спиртовых (30%) и водных (1:20) экстрактов мяты и мелиссы в остром и подостром экспериментах на *T. pyriformis* показала, что и по среднесмертельной дозе исследованные экстракты относятся к 5 классу токсичности (являются нетоксичными), т.к. ЛД₅₀ составляет более 50 мг/мл. При сравнительной оценке водных и спиртовых экстрактов следует отметить, что спиртовые экстракты имеют более низкие значения среднесмертельных доз, чем водные. Вероятнее всего, это связано с различием свойств самих растворителей (рис. 1).

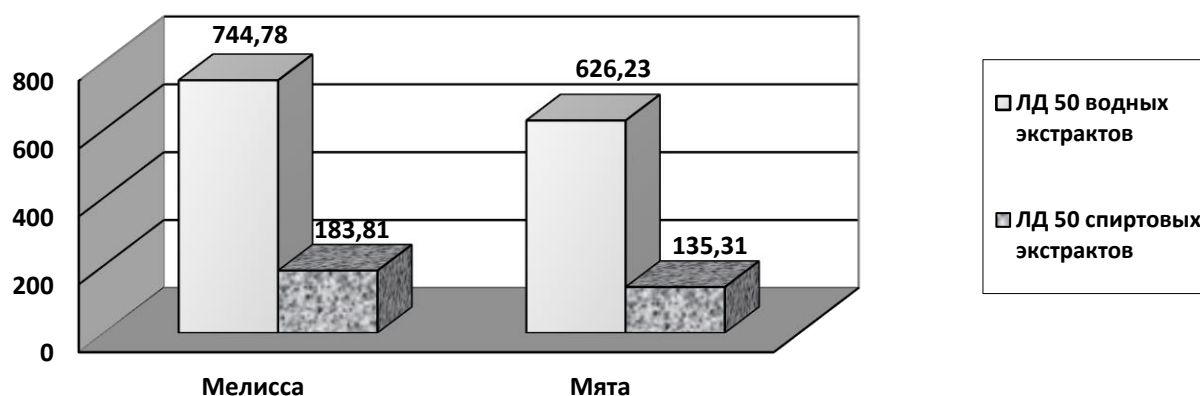


Рис. 1. Параметры токсичности водных и спиртовых экстрактов по результатам оценки на *T. pyriformis* в остром эксперименте

По коэффициенту кумуляции исследованные водные экстракты относятся к 5 классу токсичности, а спиртовые – к 4-му классу (являются малотоксичными), поскольку значения показателя оказались в диапазоне от 0,5 до 1,0.

Таким образом, проведенное исследование показало, что использование в качестве элюента воды, 10 и 30% этанола позволяет получить из трав мяты и мелиссы экстракты с высоким содержанием сухих веществ. Вещества, входящие в экстракты исследованных трав, содержат значительное количество фенольных соединений, в том числе фенилпропаноидных, которые проявляют антиоксидантные свойства.

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка спиртовых (30%) и водных (1:20) экстрактов мяты и мелиссы в остром и подостром экспериментах на *Tetrahymena pyriformis* показала, что и по среднесмертельной дозе они относятся к 5 классу токсичности (являются нетоксичными). По коэффициенту кумуляции водные экстракты относятся к 5-му классу токсичности, а спиртовые – к 4-му классу (являются малотоксичными).

Список литературы:

1. Кони́чев А. С. и др. Традиционные и современные методы экстракции биологически активных веществ из растительного сырья: перспективы, достоинства, недостатки. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки*. 2011; 3 : 49–54.
2. Гудвин Т., Мерцер Э. Введение в биохимию растений. Т. 2. М.: Мир; 1986 : 308.
3. Лукнер, М. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных. М.: Мир; 1979 : 548.
4. Ловкова М. Я. и др. Почему растения лечат? М.: Наука; 1989 : 254.
5. Запрометов, М. Н. Фенольные соединения: Распространение, метаболизм и функции. М.: Наука; 1993 : 272.
6. Babiak R. M. Methotrexate: Pentosecycle and oxidative stress. *Cell Biochem. Funct.* 1998; 16 (4) : 283–293.
7. Halliwell B. The definition and measurement of antioxidants in biological systems. *Free Radical Biol. Med.* 1995; 18 (1) : 125–126.
8. Balint G., Eperjessy E. T., Thuranszky K. Hypothermic action of the leaf extract of *Syringa vulgaris*. *Acta. Physiolo. Acad. Sci. Hung.* 1965 ; 28 : 399–406.
9. Ткачева Е. Н. Пряно-ароматические растения семейства Яснотковые как источник полифенолов. *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. 2017; 3 : 115–117.
10. Амельченко В. Е., Болтовский В.С., Флейшер В. Л. Влияние условий экстракции на эффективность извлечения экстрактивных веществ из ромашки аптечной и мяты перечной. *Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя хімічных навук*. 2017; 2 : 88–92.
11. Боков Д. О., Морохина С. Л., Попов Д. М. Фитохимическое исследование состава эфирного масла душицы турецкой (*Origanum onites* L.) методом газовой хромато-масс-спектрометрии. *Химико-фармацевтический журнал*. 2015; (4) : 44–51.
12. Методы экспресс-оценки безвредности биологически активных добавок к пище, являющихся источниками аминокислот, витаминов и минеральных веществ, на *Tetrahymena pyriformis*: инструкция по применению: утв. 07.04.2016, № 034-1215. Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь; 2015 : 25.
13. Куркин, В.А. Фенилпропаноиды как самостоятельный класс биологически активных соединений. Учеб. пособ. Самара: Офорт; 2005 : 130.
14. Куликов Н. С. и др. Исследование химического состава эфирного масла душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.). *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. 2012; 2 (3) : 30–35.
15. Иванова Е. О. и др. Анализ содержания эфирного масла и его качества в мелisse лекарственной. *Международный студенческий научный вестник*. 2015; 3 : 353–353 .
16. Ефремов, А. А., Зыкова И. Д., Горбачев А. Е. Компонентный состав эфирного масла мелиссы лекарственной окрестностей Красноярска по данным хромато-масс-спектрометрии. *Химия растительного сырья*. 2015; 1 : 77–81.
17. Макарова, И. А., Ткачева Т. А. Количественное определение дубильных веществ в мяте потенциометрическим методом. *Современные научные исследования и инновации*. 2018; 5 (85) : 2.

References:

1. Konichev A.S., Baurin P.V., Fedorovsky N.N. et al. Traditional and modern methods of extraction of biologically active substances from plant materials: prospects, advantages, disadvantages. *Vestnic Moscovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta =Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural Sciences*. 2011; 3: 49—54. (in Russian)

2. Goodwin T., Mercer E. Introduction to Plant Biochemistry. Moscow: Mir, 1986; 2: 308. (in Russian)
3. Luckner M., Secondary metabolism in microorganisms, plants and animals. Moscow: Mir; 1979. 548 p. (in Russian)
4. Lovkova M.Ya., Rabinovich A.M., Ponomareva S.M. et al. Why are plants treated? Moscow: Nauka; 1989. 254 p. (in Russian)
5. Zaprometov M.N. Phenolic compounds: Distribution, metabolism and functions. Moscow: Nauka; 1993. 272 p. (in Russian)
6. Babiak R.M. Methotrexate: Pentose cycle and oxidative stress. *Cell Biochem. Funct.* 1998; 16(4): 283—93.
7. Halliwell B. The definition and measurement of antioxidants in biological systems. *Free Radical Biol. Med.* 1995; 18(1): 125—6.
8. Balint G., Eperjessy E.T., Thuranszky K. Hypothermic action of the leaf extract of *Syringa vulgaris*. *Acta. Physiolo. Acad. Sci. Hung.* 1965; 28: 399—406.
9. Tkacheva E.N. Spicy-aromatic plants of the family *Lasnatkovye* as a source of polyphenols. *Novie I netraditionnie rastenija I perspective ich ispol'zovanija*=New and unconventional plants and prospects for their use. 2017; 3: 115—7. (in Russian)
10. Amelchenko V.E., Boltovsky V.S., Fleisher V.L. The influence of extraction conditions on the efficiency of extraction of extractives from chamomile and peppermint. *Vesci Nacyanalnaj akademii novuk Belarusi. Serya himichnyh navuk*=Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Chemical series. 2017; 2: 88—92.
11. Bokov D.O., Morokhina S.L., Popov D.M. Phytochemical study of the composition of turmeric oregano essential oil (*Origanum onites* L.) by gas chromatography-mass spectrometry. *Chimico-pharmaceuticheskii jurnal*=Chemical and Pharmaceutical Journal. 2015; 49(4): 44—8. (in Russian)
12. Rapid assessment methods of food supplements safety, which are sources of amino acids, vitamins and minerals, on *Tetrahymena pyriformis*: instruction for use 034-1215. Minsk; 2015: 25 (in Russian)
13. Kurkin V.A. Phenylpropanoids as an independent class of biologically active compounds: Textbook. Allowance. Samara: Etching; 2005: 130 (in Russian)
14. Kulikov N.S., Bobyleva M.S., Vyukov A.A. et al. The study of the chemical composition of essential oil of oregano (*Origanum vulgare* L.) *University proceedings. Prikladnaja chimija I biotekhnologija*=Applied Chemistry and Biotechnology. 2012; 2 (3): 30—5. (in Russian)
15. Ivanova E.O., Izumkina M.I., Kolobaev A.A. et al. Analysis of the content of essential oil and its quality in medicinal lemon balm. *Mejdunarodnyi studencheskyi nauchnyi vestnik*=International Student Scientific Bulletin. 2015; 3-3: 353—353a. (in Russian)
16. Efremov A.A. Component composition of lemon balm essential oil of medicinal surroundings of Krasnoyarsk according to chromatography-mass spectrometry. *Chimija rastitel'nogo syr'ja*=Chemistry of plant raw materials. 2015; 1: 77—81. (in Russian)
17. Makarova I.A. Quantitative determination of tannins in mint by the potentiometric method. *Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii*=Modern Scientific Research and Innovation. 2018; 5: 85. (in Russian)

Поступила/Received: 16.01.2020

Принята в печать/Accepted: 22.01.2020

УДК 614.7:665.6-071

**ВОПРОСЫ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ (СКРИНИНГА)
ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО
НАЦПРОЕКТА «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ»**

Рахматуллин Н.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б., Рахматуллина Л.Р.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Целью работы является оценка влияния эколого-гигиенических факторов на показатели онкологической заболеваемости в регионе с развитым нефтехимическим комплексом. Представлены результаты исследований в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора и по теме: «Эколого-гигиеническое обоснование канцерогенных рисков здоровью населения Республики Башкортостан (РБ) от загрязнения объектов окружающей среды». Ведущими загрязнителями, формирующими канцерогенный риск, являются: в атмосферном воздухе – формальдегид, тетрахлорметан, хром (VI), углерод, бензол; в питьевой воде – мышьяк, хром, дихлоруксусная кислота, пентахлорфенол, хлороформ, бромдихлорметан. Почва вокруг комплексов загрязнена нефтепродуктами, органическими соединениями, металлами и солями, которые способны к транслокации из почвы в овощи, картофель в радиусе до 10-20 км. Представлены результаты диспансеризации, медосмотров и системы скринингов, нацеленных на профилактику онкозаболеваний.

Ключевые слова: нефтехимия, канцерогенные риски, почва, воздух, вода, профилактика и скрининг заболеваний

Для цитирования: Рахматуллин Н.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б., Рахматуллина Л.Р. ВОПРОСЫ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ (СКРИНИНГА) ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО НАЦПРОЕКТА «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ». Медицина труда и экология человека. 2020;1:101-109

Для корреспонденции: Рахматуллин Наиль Равилович – старший научный сотрудник отдела медицинской экологии ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», канд. мед. наук, e-mail: rnrnii@ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10111>

**ISSUES OF CLINICAL EXAMINATION AND PREVENTION (SCREENING) OF CANCER IN THE
FRAMEWORK OF THE REGIONAL NATIONAL PROJECT «HEALTH»**

Rakhmatullin N. R., Suleymanov R. A., Valeev T. K., Baktybaeva Z. B., Rakhmatullina L. R.

Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

The aim of the work is to assess the impact of environmental and hygienic factors on the indicators of cancer incidence in the region with a developed petrochemical complex. The results of research in the framework of the industry program of Rospotrebnadzor and on the topic: "Ecological and hygienic justification of carcinogenic risks to the health of the population of the Republic of

Bashkortostan (RB) from pollution of environmental objects"are presented. The leading pollutants that form a carcinogenic risk are: in atmospheric air-formaldehyde, carbon tetrachloride, chromium (VI), carbon, benzene; in drinking water-arsenic, chromium, dichloroacetic acid, pentachlorophenol, chloroform, bromodichloromethane. The soil around the complexes is contaminated with oil products, organic compounds, metals and salts, which are capable of translocation from soil to vegetables, potatoes within a radius of 10-20 km.the results of medical examinations, medical examinations and screening systems aimed at the prevention of diseases are Presented.

Key words: petrochemistry, carcinogenic risks, soil, air, water, prevention and screening of diseases.

For quotation: Rakhmatullin N. R., Suleymanov R. A., Valeev T. K., Baktybaeva Z. B., Rakhmatullina L. R. ISSUES OF CLINICAL EXAMINATION AND PREVENTION (SCREENING) OF CANCER IN THE FRAMEWORK OF THE REGIONAL NATIONAL PROJECT «HEALTH». *Occupational health and human ecology.* 2020; 1:101-109

For correspondence: Rakhmatullin Nail Ravilovich – Senior Researcher, Department of Medical Ecology, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Candidate of Medicine, e-mail: rnrnii@.ru

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10111>

По данным МЗ РФ, распространенность рака в стране растет, как и во всем мире, в среднем на 2-3% в год. Рост заболеваемости связан с увеличением продолжительности жизни и постепенным улучшением диагностики. Общеизвестно, что отдельные вирусы и бактерии могут также повышать риск развития онкозаболеваний, не будучи возбудителями рака сами по себе. Это вирусы папилломы человека (ВПЧ), гепатитов В и С, бактерия хеликобактер пилори, ВИЧ и др. [1]. Поэтому очень важно соблюдать не только известные правила гигиены и вести здоровый образ жизни, но и вовремя проходить диспансеризацию и лечение хронических заболеваний.

В 2018 году в РФ онкозаболеваниями заболело более 600 тыс. взрослых, 3,7 млн человек находятся на учете и в процессе лечения. Для сравнения в 2008 г. впервые заболело 490 тыс. и на учете было 2,6 млн человек. По истечении 10 лет дополнительно 110 тыс. заболевших в год и более 1 млн на учете. Понятие «рак» включает в себя почти 180 онкозаболеваний и сегодня новообразования и смертность от этих болезней относятся к социально-значимым показателям популяционного здоровья и индикаторам экологической нагрузки на население [2,3,4].

В соответствии с нацпроектом «Здравоохранение» в РФ, наряду с другими важными целевыми показателями, к 2024 году планируется довести выявление рака на ранних стадиях с 56 до 63-70%; снижение показателей смертности от новообразований на 8,4%, в том числе от злокачественных до 185 случаев на 100 тыс. населения; долю больных, состоящих на учете 5 и более лет, довести с 53,9 до 60% [5].

В связи с вышеизложенным целью данной работы является оценка влияния эколого-гигиенических факторов на показатели онкологической заболеваемости в регионе с развитым нефтеперерабатывающим и нефтехимическим комплексом (далее - нефтехимический комплекс).

Материал и методы исследования. Для оценки почвы и других объектов окружающей среды использовали данные эколого-гигиенических исследований в районах размещения нефтехимических комплексов (гг. Уфа, Салават, Стерлитамак и прилегающие районы), данные

социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РБ, Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РБ. Образцы почвы отбирали на удалении от 1 до 20 км в соответствии с действующими рекомендациями. Отбор корнеплодов, клубнеплодов, картофеля проводили непосредственно в местах их прироста согласно требованиям. Анализ содержания микро- и макроэлементов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах проводили на спектрометрах SpectrAA 240FS и 240Z [6,7,8]. Расчеты и анализ риска осуществляли в соответствии с руководством [9]. Анализ онкозаболеваемости проведен по данным отчетов МЗ РБ и медицинских учреждений [10]. Для статобработки использовали программы «Microsoft Excel» и IBM SPSS Statistics 21.0 [11].

Результаты и обсуждение. Нашими многолетними исследованиями получены доказательства участия нефтехимического комплекса в загрязнении атмосферного воздуха, почвы и воды водоемов прилегающих территорий нефтепродуктами и др. химическими соединениями. Жители крупных промышленных узлов с развитым нефтеперерабатывающим и нефтехимическим производством подвергаются значительному химическому воздействию. В связи с этим оценка состояния водных объектов и атмосферного воздуха указанных городов не может удовлетворять гигиеническим требованиям (табл. 1 и 2). Обнаруженные концентрации полиметаллов и нефтепродуктов на расстояниях 1-3 и 3-6 км от нефтехимических комплексов позволяют отнести загрязненность почвы по оценочной шкале [8] соответственно к категории «чрезвычайно опасных» и «опасных». Исследованиями также установлено, что в атмосферном воздухе и питьевой воде отдельных территорий РБ присутствуют до трех десятков примесей опасных канцерогенных соединений. Многие из этих веществ находятся в следовых количествах, не превышают действующие нормативы.

Таблица 1

Среднегодовая химическая нагрузка от выбросов в атмосферу (тонн/год) на одного жителя

Города	На одного жителя					Средняя нагрузка
	2008	2009	2010	2011	2012	
Уфа	0,324	0,282	0,331	0,318	0,383	= 0,328
Салават	0,398	0,531	0,431	0,272	0,262	= 0,379
Стерлитамак	0,326	0,321	0,328	0,386	0,388	= 0,350
В среднем по городам:	0,349	0,378	0,363	0,325	0,344	= 0,352
Для сравнения контрольный город (преимущественно автомобильный выброс)						
Белебей	0,234	0,199	0,171	0,219	0,187	= 0,202

Таблица 2

Превышение ПДК контролируемых параметров р. Белой (по среднегодовым концентрациям за пять лет)

Перечень контролируемых параметров	Города (по течению р. Белой)					
	Мелеуз		Салават		Уфа	
	Выше	Ниже	Выше	Ниже	Выше	Ниже
Окисление бихромат	0,2	1,2	1,2	1,3	2,5	2,1

SO ₄	1,2	0,2	0,2	0,2	1,3	0,9
БПК ₅	1,1	1,2	1,2	0,3	0,8	0,7
NH ₄	0,5	0,7	0,7	0,8	0,4	0,4
NO ₂	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
NO ₃	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Железо общее	2,7	3,1	3,8	3,5	0,8	1,3
Медь	2,8	4,3	3,1	3,7	1,7	2,4
Цинк	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5
Никель	1,0	1,0	0,9	1,0	0,2	0,2
Марганец	7,7	8,3	8,6	9,4	7,3	7,7
Фенолы летучие	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0
Нефтепродукты	1,1	1,2	1,9	1,3	1,2	3,4

Приоритетными загрязнителями объектов окружающей среды исследуемых территорий, формирующими повышенный уровень канцерогенного риска, являются: в атмосферном воздухе – формальдегид, тетрахлорметан, хром (VI), углерод (сажа), бензол; в питьевой воде централизованного водоснабжения – мышьяк, хром (VI) и ряд галогенсодержащих соединений, образующихся при хлорировании (дихлоруксусная кислота, пентахлорфенол, хлороформ, бромдихлорметан). Результаты расчетов общего суммарного канцерогенного риска от воздействия аэрогенного и перорального факторов для населения исследуемых территорий позволили установить следующие уровни риска: в Уфе - $1,1 \cdot 10^{-3}$, Стерлитамаке - $1,0 \cdot 10^{-3}$ и Салавате - $7,6 \cdot 10^{-4}$. Наибольшие уровни риска определены на территории Уфы и Стерлитамака, где полученные значения определяются 4 диапазоном риска и классифицируются как «неприемлемый уровень ни для населения, ни для профессиональных групп». В г. Салавате уровень канцерогенного риска для населения несколько меньше и относится к 3 диапазону – «приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый для населения в целом». Исследованиями установлено, что наиболее существенным фактором влияния на здоровье населения является неудовлетворительное качество атмосферного воздуха (доля в Уфе до 81%, Стерлитамаке 71%, Салавате 84%). Качество питьевых вод также вносит вклад в формирование суммарного канцерогенного риска и, как следствие, в формирование онкозаболеваемости населения. Величины суммарного популяционного канцерогенного риска от воздействия аэрогенного и водного перорального факторов составили: в Уфе - 1216, Стерлитамаке - 279, Салавате - 118 дополнительных (к существующему фоновому уровню) случаев новообразований [3].

Расширенная диспансеризация, которую в возрасте до 40 лет проходят раз в три года, а с 40 лет – ежегодно, включает систему скринингов, направленных на раннее выявление заболеваний. В РБ в 2018 г. диспансеризацией в 85 медучреждениях было охвачено 722336 чел. взрослого населения, впервые выявлено 70742 случая заболеваний (97,8 сл. на 1 тыс. осмотренных.). Из них 499 сл. (0,069% всех осмотренных) злокачественных новообразований (з.н.), которые распределились по стадиям: I и II ст. – 66,1%, III ст. – 20,3%, IV ст. – 11,4%, не установлена – 2%. Профилактические медосмотры проведены в республике с охватом 317447 чел.

Всего выявлено различных патологий – 31337 сл., из них 385 случаев злокачественных новообразований (0,121% осмотренных). Доля женщин, которым проведено цитологическое исследование мазка шейки матки, составила 87,2%.

За последние 10 лет показатель онкологической заболеваемости РБ вырос на 20,3% и составил в 2018 г. 334,2 сл. на 100 тыс. населения. Показатели заболеваемости по районам колеблются от 197,6 (Зианчуринский) до 501,6 сл. (Стерлибашевский), по городам - от 246,5 (Сибай, Учалы) до 410,6 сл. (Салават). За 10 лет наблюдается рост заболеваемости по раку предстательной железы (РПЖ) на 139,6%, гортани на 53,6%, тела матки на 43,7%, щитовидной железы на 43,3%, шейки матки (РШМ) на 36,2%, молочной железы (РМЖ) на 28,7%, ободочной кишки на 26,3%, кожи (без меланомы) на 26,3%, яичника на 22%. Доля больных с морфологически подтвержденным диагнозом за этот период выросла на 7,1%: с 80,1 до 87,2%. Показатель распространенности за такой же период вырос на 17,3% и составил 1981,7 сл. (в 2008 г. - 1688,4) на 100 тыс. населения (в т.ч. у детей до 18 лет – на 4,3%) и индекс накопления составил 6,4. Рост этого показателя обусловлен как ростом заболеваемости и выявляемости злокачественных новообразований, так и увеличением выживаемости больных. Всего на учете в РБ с онкозаболеваниями состоят 80634 человека. Прогнозная численность этой группы к 2024 г. около 89741 человек. Наиболее низкие показатели распространенности з.н. регистрируются в экологически более благоприятных районах: Баймакском (915,1 сл.), Бурзянском (960,2 сл.), Абзелиловском (987,5 сл.), Нуримановском (1177,3 сл.), Зилаирском (1183,8 сл.) и Зианчуринском (1187,6 сл.). В структуре распространенности лидирующие позиции в настоящее время занимают: рак молочной железы – 380,5 сл., кожи – 195,8 сл., тела матки – 132,3 сл., предстательной железы – 122,2 сл., почек – 112,9 сл. на 100 тыс. населения.

В РБ скрининговые проекты реализуются в рамках программ диспансеризации и медосмотров. В 2017-2018 гг. в рамках пилотных проектов по скринингу РШМ было обследовано 122535 женщин и выявлено 627 предраковых сл. и 100 сл. РШМ (низкое выявление 0,5%). В 2018 г. прошел пилотный проект по раннему выявлению колоректального рака (КРР) в г. Уфе: на I этапе было проведено 78516 исследований на скрытую кровь, на II этапе – 4698 колоноскопий, где выявлено 1503 пациентов с полипом. С подозрением на КРР обследовано 253 пациента, диагноз подтвердился в 203 случаях. В РБ показатель ранней диагностики за 10 лет вырос на 23%: с 41,1% в 2008 до 50,7% в 2017 году и пока остается ниже среднероссийского (54,7%).

Заключение (выводы) и рекомендации по профилактике. Таким образом, в РБ за последние десять лет наблюдается четкая тенденция роста показателей заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований на 17-20%. Показатели ранней диагностики и одногодичной летальности серьезно отстают от среднероссийских и общемировых данных, хотя имеется положительная динамика и рост отдельных показателей ранней диагностики. Показатель пятилетней выживаемости остается низким и имеет отрицательную динамику. В рамках выполнения нацпроекта принята и реализуется региональная программа «Борьба с онкологическими заболеваниями» [12], где предусмотрен комплекс мероприятий по достижению следующих целевых показателей к 2024 году:

- всем медицинским организациям и медперсоналу проявить настороженность в повседневной работе, обеспечить информирование населения о риске заболеваний, онкологическом скрининге, обязательной диспансеризации, ежегодных медицинских и др. профилактических осмотрах;

- в течение 2020 г. провести пилотный проект по централизованному сбору и оценке изображений структур кожи для профилактики рака кожи с охватом не менее 10 тыс. человек;
- в течение 2021 г. провести пилотный проект по вакцинации от ВПЧ в г. Уфе с охватом не менее 15 тыс. человек из числа целевой группы;
- организация к 2021 г. Республиканского центра паллиативной помощи;
- снижение показателя смертности до уровня 170 сл. на 100 тыс. населения;
- увеличение удельного веса больных, выявляемых на ранней стадии опухолевого процесса, до 63%;
- увеличение удельного веса больных, состоящих на учете 5 и более лет, до 60%;
- снижение одногодичной летальности больных до уровня 17,3%;
- повышение доли населения, прошедших онкоскрининги, до 80% от числа целевой группы.

В настоящее время одним из главных аспектов профилактической помощи населению является изучение природы опухоли путем расширения молекулярно-генетических исследований, В этих вопросах сегодня нехватка лабораторно-диагностического оборудования и специалистов. В РБ обеспеченность врачами-онкологами (4,8) и радиологами (0,99 на 100 тыс.) остается ниже среднероссийских показателей. Своевременным и положительным примером РБ в данном вопросе является открытие Республиканского медико-генетического центра (РМГЦ) в 2018 г. Одной из основных задач РМГЦ является внедрение современных технологий молекулярно-генетического анализа и достижений молекулярной генетики в клиническую практику, высокотехнологичных методов диагностики заболеваний и проведение эффективной профилактики. В РМГЦ в 2019 г. стартовал пилотный проект сплошного мониторинга с применением скрининга РШМ в возрастной группе 30-39 лет с высокими показателями смертности [14].

В РБ поставлены новые задачи в сфере здравоохранения, которые синхронизированы с целевыми показателями регионального нацпроекта [13]. Так, в республике в I кв. 2020 г. завершается строительство нового корпуса РКОД, где будет размещаться поликлиника на 450 посещений и 250 коек для хирургических больных. В г. Уфе с 2014 года работает один из первых в стране центр ядерной медицины «ПЭТ-КТ». Такой же ядерный центр начнет работать в г. Стерлитамаке. До 2024 г. будут построены: новый корпус Республиканского кардиоцентра, Центр детской онкологии и гематологии, многофункциональный больничный комплекс, 2 роддома, 12 поликлиник, 3 СВА, 167 ФАП и др. объекты.

Переходя к вопросам скрининга онкологических заболеваний, необходимо отметить, что ежедневно в РФ до 17 женщин умирают от РШМ. Одна из главных причин возникновения данного заболевания это воздействие ВПЧ. Для ликвидации данного фактора предстоит включить в национальный календарь прививок обязательную вакцинацию от ВПЧ, проводить ПАП-тесты и сделать скрининг РШМ постоянным и прививать от ВПЧ всех девочек и мальчиков в возрасте 9-14 лет. Такая прививка также может помочь профилактике плоскоклеточных раков головы и шеи, ассоциированных с ВПЧ [1,14].

В структуре онкозаболеваний у женщин в РБ на 1 месте (до 23%) РМЖ. В начальном этапе внедрения маммографического метода РМЖ воспринимался онкологами как единая болезнь. Благодаря научным данным к концу 2000-х годов стало понятно, что РМЖ - это группа разных заболеваний, которые отличаются по биологическому течению. Скрининг позволяет выявить в

основном гормонопозитивный и HER2-негативный варианты с низким темпом деления, а также внутрипротоковые карциномы.

Скрининг рака щитовидной железы. Этот вид рака в большинстве своем один из самых медленных и может протекать десятки лет. Смертность от этой формы рака не меняется с 70-х годов, когда не было УЗИ. С тех пор количество заболевших увеличилось в десятки раз.

Для ранней диагностики РПЖ исследуется кровь на простатический специфический антиген (ПСА). Повальный скрининг приводит к большому количеству ранних стадий. Большинство форм медленно текущие и не всегда влияют на продолжительность жизни (в пожилом и старческом возрасте). Но сегодня выявляются молодые люди и мужчины с высоким риском (родственники болели РПЖ). Первоначальная и наиболее доступная диагностика РПЖ осуществляется с помощью пальцевого ректального исследования, которое позволяет обнаружить уплотнения или опухоль. Если концентрация ПСА в крови повышена, то обязательно проводится биопсия предстательной железы и МРТ малого таза. Сегодня в РФ развиваются и инновационные способы: гистосканирование, позволяющее выявить очаги на клеточном уровне, и генетическая диагностика путем выявления мутаций клеток простаты.

В течение многих десятилетий применение флюорографии редко выявляло рак легкого в ранней стадии (РЛ). Сейчас для этого используется компьютерная томография (КТ и МРТ) грудной клетки. Известны исследования, которые доказывают, что в группе злостных курильщиков можно за счет раннего выявления уменьшить число поздних стадий. Биологически РЛ это гетерогенная болезнь. Встречаются разные формы: мелко- и плоскоклеточный, нейроэндокринный и аденокарцинома. Сегодня растет количество РЛ у некурильщиков и женщин. В РФ в 2018 году РЛ заболело 14400 женщин, нужно выявлять группы риска для последующей КТ и МРТ.

Для скрининга КРР применяется колоноскопия, аноскопия, ректороманоскопия и удаление полипов прямой и толстой кишки. Известно, что большинство раков левой половины толстой кишки развиваются из доброкачественных полипов (80%). С раком правой половины толстой кишки сложнее, так как не всегда развивается из полипов. Анализ кала на скрытую кровь также позволяет выявить КРР и рак др. отделов кишечника.

Проблема скрининга меланомы и др. опухолей кожи (РК), количество которых в РФ за 10 лет увеличилось на треть (ежегодно до 11 тыс. случаев меланомы), стоит особо остро. В основном это связано с развитием туризма и миграции в страну людей из стран Азии и массовым отдыхом населения РФ в странах с жарким климатом, более длительным и интенсивным УФ индексом в году. В связи с этим потребуются расширение скрининга РК (дерматоскопия и др.) в ближайшие годы.

По результатам исследований разработан комплекс гигиенических и экологических мероприятий, направленных на осуществление эффективного контроля за состоянием объектов окружающей среды, снижение канцерогенных рисков и улучшение демографических показателей. В РБ с 2019 г., одной из первых в стране, работникам медицинских учреждений начата выплата стимулирующих выплат за каждый выявленный случай онкологического заболевания на ранней стадии.

В рамках нацпроекта на оснащение и укрепление онкологической службы РФ и регионов до 2024 года планируется выделить до 969 млрд руб. В 2019 г. РБ получила 5 млрд руб. на переоснащение оборудования в 4 учреждениях здравоохранения, в том числе РКОД.

Список литературы:

1. Каприн А.Д. Статистика смертей от онкологии - неполная. *Медицинский вестник*: портал российского врача (medvestnik.ru, от 26.09.2018).
2. Давлетнуров Н. Х., Степанов Е. Г., Жеребцов А. С., Пермина Г. Я. . Заболеваемость злокачественными новообразованиями как индикатор медико-экологической безопасности территорий (на примере РБ). *Медицина труда и экология человека*. 2017; 2: 53 - 64.
3. Бакиров А. Б., Сулейманов Р. А., Валеев Т. К., Бактыбаева З. Б., Рахматуллин Н. Р., Степанов Е. Г., Давлетнуров Н. Х. Эколого-гигиеническая оценка канцерогенного риска здоровью населения техногенных территорий Республики Башкортостан. *Медицина труда и экология человека*. 2018; 3 : 5 - 12.
4. Блеск и нищета диспансеризации на примере онкологических проблем. Мария Кюри: врач-эксперт по организации здравоохранения и общественному здоровью. //31.10.2019(<https://valkiriarf.livejournal.com/1864718.html>).
5. О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204.
6. Измерение массовой концентрации нефтепродуктов в почве ИК-фотометрическим методом. МУК 4.1.1956-05.
7. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. М.: ИМГРЭ; 1982: 112.
8. Методические указания по оценке опасности загрязнения почвы химическими веществами. М.; 1987.
9. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. М.; 2004 : 143.
10. Здоровье населения и деятельность медицинских организаций РБ в 2017 году. Уфа: Минздрав РБ, МИАЦ МЗ РБ; 2018 : 263.
11. Айвазян С. А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Классификации и снижение размерности: Справочное издание. Под ред. С.А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика; 1989.
12. Об утверждении региональной программы "Борьба с онкологическими заболеваниями Постановление Правительства РБ № 382 от 28.05.2019 г.
13. О стратегических направлениях социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2024 года. Указ Главы Республики Башкортостан от 23.09.2019 г. № УГ-310.
14. Миннихметов И.Р., Ольков И.Г., Мельникова М.В., Хусаинова Р.И. Комбинированный РШМ среди жительниц Уфы от 30 до 39 лет – в возрастной группе с самыми высокими показателями смертности от этого заболевания. *Акушерство и гинекология сегодня*. 2019; № 3 : 4-10.

References:

1. Kaprin A.D., Statistics on deaths from oncology - incomplete. Medical Vestnik: portal of a Russian doctor (medvestnik.ru, 09/26/2018).
2. Davletnurov N. Kh., Stepanov E.G., Zherebtsov A. S., Permina G. Ya. The morbidity of malignant neoplasms as an indicator of medical and environmental safety of areas (based on the Republic of Bashkortostan). Occupational health and human ecology. 2017; 2: 53 - 64.

3. Bakirov A.B., Suleymanov R.A., Valeev T.K., Baktybaeva Z.B. Rakhmatullin N.R., Stepanov E.G., Davletnurov N.Kh. Ecological and hygienic assessment of carcinogenic health risks for the population of technogenic areas of the Republic of Bashkortostan. Occupational health and human ecology. 2018; 3: 5 - 12.
4. The brilliance and poverty of the clinical examination based on oncological problems. Marie Curie: expert doctor on healthcare and public health.//10/31/2019 (<https://valkiriarf.livejournal.com/1864718.html>).
5. Decree of the Russian Federation President of May 7, 2018 No. 204 " National goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024".
6. Measurement of the mass concentration of petroleum products in soil by IR - photometric method. MR 4.1.1956-05.
7. Guidelines for the geochemical assessment of pollution of urban areas with chemical elements. М.: IMGRE, 1982:112.
8. Guidelines for assessing the risk of soil pollution with chemicals. М.; 1987.
9. Guidelines for assessing the risk for public health when exposed to chemicals polluting the environment. R 2.1.10.1920-04. М.; 2004: 143.
10. Public health and the activities of medical organizations of the Republic of Bashkortostan in 2017. Ufa: Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan, MIAC of the Ministry of Health of the Republic of Bashkortostan. 2018: 263.
11. Ayvazyan S.A., Bukhshtaber V.M., Enyukov I.S., Meshalkin L.D.; Ed. S.A. Ayvazyan. Applied statistics: Classifications and dimensionality reduction: Reference edition. М.: Finance and Statistics; 1989.
12. The Decree of the Government of the Republic of Bashkortostan No. 382 of 05/28/2019 on the approval of the regional program "Combating oncological diseases".
13. Decree of the Republic of Bashkortostan Head "Strategic directions of the socio-economic development of the Republic of Bashkortostan until 2024" of 09/23/2019 No. HD-310.
14. Minniakhmetov I.R., Olkov I.G., Melnikova M.V., Khusainova R.I. Combined cervical cancer among Ufa residents aged 30 to 39 years - in the age group with the highest mortality rates from this disease. "Obstetrics and Gynecology Today".2019; 3:4-10.

Поступила/Received: 20.01.2020

Принята в печать/Accepted: 13.01.2020

УДК 616-051:616.12-008.331.1:615.2

ПРИВЕРЖЕННОСТЬ МЕДРАБОТНИКОВ К ЛЕЧЕНИЮ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Карамова Л.М., Бояринова Н.В., Хафизова А.С., Вагапова Д.М., Гирфанова Л.В., Чурмантаева Г.Х., Обухова М.П., Чудновец Г.М., Тихонова Т.П.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Цель работы – определение и анализ приверженности к приему антигипертензивных препаратов медицинскими работниками (сотрудниками НИИ медицины труда и экологии человека), имеющих артериальную гипертензию, выявленную во время проведения периодического медицинского осмотра. Проведено анкетирование по выявлению факторов риска болезней системы кровообращения и приверженности к антигипертензивной терапии. Выявлена зависимость приверженности к приему антигипертензивной терапии у медицинских работников от уровня образования и когнитивных нарушений, аспектов поведения, связанных с психологическими факторами. Гипертоническая болезнь у медицинских работников обусловлена не только непродуманными факторами риска, но и биологическим и социальным десинхронизмом, связанным с профессиональной деятельностью.

Ключевые слова: медицинские работники, гипертоническая болезнь, состояние здоровья, болезни системы кровообращения, приверженность

Для цитирования: Карамова Л.М., Бояринова Н.В., Хафизова А.С., Вагапова Д.М., Гирфанова Л.В., Чурмантаева Г.Х., Обухова М.П., Чудновец Г.М., Тихонова Т.П. ПРИВЕРЖЕННОСТЬ МЕДРАБОТНИКОВ К ЛЕЧЕНИЮ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ. Медицина труда и экология человека. 2020;1:110–115

Для корреспонденции: Бояринова Наталья Владимировна, к.м.н., ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e-mail: boyarinoffn@yandex.ru

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10112>

ATTITUDE OF MEDICAL WORKERS TO TREATMENT WITH ANTI-HYPERTENSIVE MEDICINES

Karamova L.M., Boyarinova N.V., Khafizova A.S., Vagapova D.M., Girfanova L.V., Churmantaeva G.H., Obukhova M.P., Chudnovec G.M., Tikhonova T.P.

Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

The purpose of the work is to determine and analyze adherence to taking antihypertensive drugs by medical workers (employees of the Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology) who have arterial hypertension identified during a periodic medical examination. A questionnaire was conducted to identify risk factors for diseases of the circulatory system and adherence to antihypertensive therapy. The dependence of adherence to the reception of antihypertensive therapy in medical workers on the level of education and cognitive impairment, aspects of behavior associated

with psychological factors. Hypertension in medical workers is caused not only by non-productive risk factors, but also by biological and social desynchronization associated with professional activities.

Key words: *medical workers, hypertension, state of health, circulatory system diseases, commitment.*

For quotation: *Karamova L.M., Boyarinova N.V., Khafizova A.S., Vagapova D.M., Girfanova L.V., Churmantaeva G.H., Obukhova M.P., Chudnovec G.M., Tikhonova T.P. ATTITUDE OF MEDICAL WORKERS TO TREATMENT WITH ANTI-HYPERTENSIVE MEDICINES. Occupational health and human ecology. 2020; 1:110-115*

For correspondence: *Boyarinova Natalia Vladimirovna, Candidate of Medicine, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, e-mail: boyarinoffn@yandex.ru*

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10112>

Гипертоническая болезнь (ГБ) создает сложности для представителей разных профессий и является самым распространенным кардиологическим заболеванием. Проблема формирования и сохранения здоровья медицинских работников является одной из важных проблем медицины труда в связи с наличием высокого профессионального риска в их работе [1,3]. По мнению ряда авторов, медицинская профессия является одной из самых опасных для здоровья [3-6,8]. Это определяется воздействием на организм врачей, среднего и младшего медицинского персонала целого комплекса вредных факторов – физических, химических, биологических, психофизиологических. Режим труда медработников, иногда сменный, значительно ускоряет старение организма, способствует возникновению биологического и социального десинхронизма у работающих, развитию ГБ. По данным литературы, низкая приверженность к лечению в совокупности с инерцией врача – самая важная причина плохого контроля артериального давления (АД).

Несоблюдение медицинских рекомендаций признано Всемирной организацией здравоохранения одной из самых значимых проблем, поскольку усилия медицинских работников по лечению и профилактике заболеваний, в особенности хронических, часто оказываются неэффективными. Под термином «приверженность» принято подразумевать степень, в которой поведение человека с точки зрения приема лекарств, соблюдения диеты, изменения поведенческих привычек и количества визитов в медицинские учреждения согласуется с рекомендациями медицинских работников. Проблема недостаточной приверженности лечебно-профилактическим мероприятиям широко распространена в России [9].

В новых европейских клинических рекомендациях по диагностике и лечению АГ от 2018 г. сделан сильный акцент на необходимость оценки приверженности к лечению как основной причины недостаточного контроля АД. Установлено, что доля лиц с низкой медицинской информированностью среди пациентов с хроническими заболеваниями значительно выше среди пациентов с болезнями системы кровообращения (БСК) [7], в том числе ГБ. В ряде исследований показано, что низкий уровень медицинской информированности ассоциируется с низким уровнем дохода, а также одиноким проживанием [7].

По литературным данным, причины несоблюдения медицинских рекомендаций весьма разнообразны, они включают в себя: социально-экономические факторы; состояние системы

здравоохранения; особенности состояния пациента; особенности терапии; особенности поведения человека [9].

Материалы и методы

По дизайну данное исследование является одномоментным, в которое в течение 1-2 дней включались медицинские работники - сотрудники НИИ медицины труда и экологии человека, страдающие ГБ. В исследование включено 96 человек, из них 29 врачей (30%) 41 медицинская сестра (43%), 26 человек (27%) - младший медицинский персонал; все лица женского пола.

Сотрудникам проводились антропометрические измерения: рост, вес, окружность талии, а также была предложена анкета. В анкету были включены вопросы, позволяющие изучить факторы приверженности к лечению (опросник Мориски-Грина), и связанные с пациентом демографические сведения (пол, возраст), социально-экономические данные (семейное положение, уровень образования), наличие факторов риска БСК (курение, употребление алкоголя, уровень физической активности).

Результаты и обсуждение

Известно, что одним из самых сильных факторов, влияющих на формирование болезней системы кровообращения (БСК) является возраст [2]. При анализе возрастного состава установлено, что в целом средний возраст сотрудников НИИ, имеющих гипертоническую болезнь, составляет 59,1 лет. Распределение по возрасту показало, что большинство (50%) обследованных - лица от 60 до 69 лет, еще 40% в возрасте 50-59 лет, 40-49 лет – 10%. Средний стаж работы у врачей – 27,2 года, средних медицинских работников - 29,8 года, младшего медицинского персонала - 17,0 лет. Гипертонической болезнью пациенты в возрасте 40-49 лет страдают 2-5 лет, в возрасте 50-59 лет - 6-9 лет, в возрасте 60-69 лет - 10 лет и более.

Полные семьи имеют 60% врачей, 80% медицинских сестер, 30% младшего медицинского персонала. Фактор курения отмечен в группе медсестер у одного пациента. Абдоминальное ожирение в группе врачей имеют 90%, медицинских сестер - 40%, младшего медперсонала - 70%. У 40% сотрудников групп врачей и медицинских сестер выявлена низкая физическая активность, у 60% - средняя физическая активность; у 10% из группы младшего медицинского персонала выявлена низкая и высокая физическая активность, у 80% - средняя физическая активность.

По данным анкетирования выявлена следующая приверженность к лечению: в группе врачи - хорошая приверженность к лечению у 40%, недостаточная приверженность у 40%, низкая приверженность у 20%, что соответствует литературным данным [9]. В группе медицинских сестер хорошая приверженность к лечению у 50%, недостаточная приверженность у 10%, плохая приверженность у 40%; в группе младшего медперсонала хорошая приверженность к лечению у 40%, недостаточная приверженность у 20%, плохая приверженность у 40% (рис. 1).

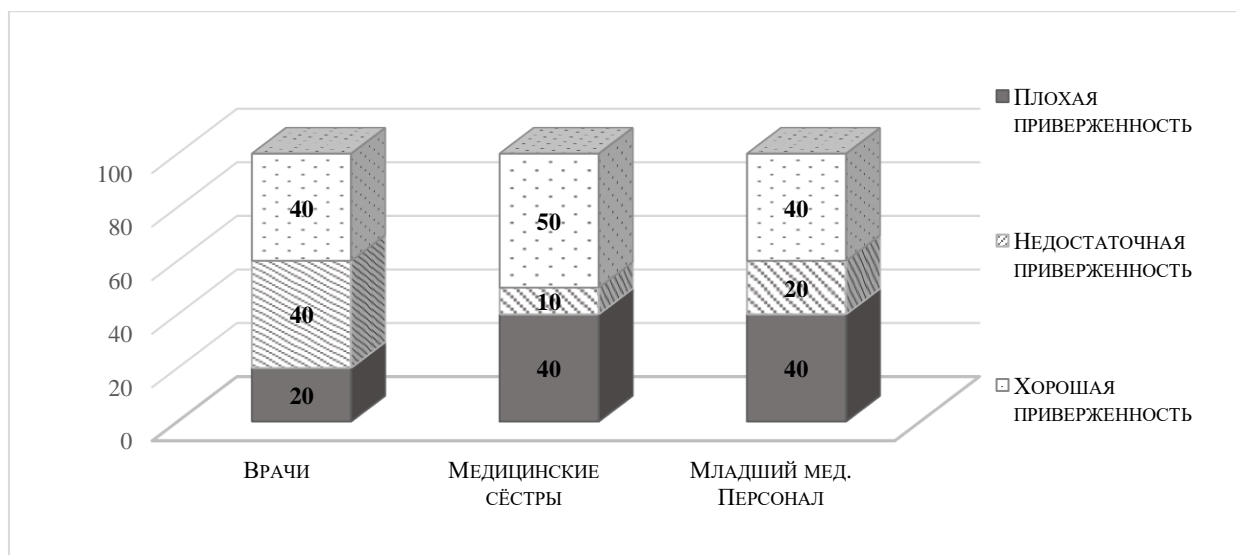


Рис. 1. Распределение групп обследованных по уровню приверженности к лечению антигипертензивными препаратами, %

В нашем исследовании низкий уровень медицинской осведомленности был выявлен у пациентов группы младшего медперсонала (50%), 80% - уровень осведомленности в группе медицинских сестер и 100% осведомленность в группе врачей.

В нашем исследовании низкая приверженность ассоциировалась с аспектами поведения, связанными с психологическими факторами, - во всех группах; недостаточной информированностью о своем заболевании в группе младшего медицинского персонала. Несмотря на осведомленность о своем заболевании, медицинские работники, в т.ч. врачи, не критически относятся к своему здоровью, недооценивают важность постоянного приема препаратов, невнимательно относятся к лечению и смене образа жизни (на фоне недостаточной физической активности высокий процент абдоминального ожирения).

Пациентам с низкой приверженностью к лечению рекомендовано обучение в «Школе для пациентов с гипертонической болезнью», всем группам пациентов рекомендована гипокалорийная диета и расширение двигательного режима, консультация кардиолога для подбора антигипертензивной терапии.

Выводы:

1. Длительное лечение (неопределенно долго) ГБ у пациентов особенно с низкой приверженностью требует поддержки, обучения и постоянного наблюдения.
2. Приверженность к лечению зависит не только от лечащего врача, который должен проводить информационно-просветительскую работу для формирования теоретических представлений о пользе лечебно-профилактических мероприятий и модификации образа жизни, но и от самого пациента (самоконтроль АД, посещение школы для пациентов, участие семьи).
3. ГБ у медицинских работников обусловлена факторами риска (абдоминальное ожирение, возраст, малоподвижный образ жизни, биологический и социальный десинхроноз), связанными с профессиональной деятельностью, и требует регулярного и адекватного приема препаратов.

4. Проблема недостаточной приверженности медработников требует дальнейшего изучения и комплексного подхода к ее решению.

Список литературы:

1. Атаманчук А. А. Профессиональные вредности как факторы риска развития гипертонической болезни: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2013.
2. Евсютина Ю.В. Современные возможности контроля артериального давления и снижения сердечно-сосудистых рисков. *Медицинский совет*. 2019;(16):94-96.
3. Карамова Л.М., Красовский В.О., Башарова Г.Р., Хафизова А.С., Газизова Н.Р., Буляков Р.М. Профессиональный риск болезней системы кровообращения у медработников станции скорой медицинской помощи. *Медицина труда и экология человека*. 2016; (4):131 - 137.
4. Карамова Л.М., Красовский В.О., Ахметшина В.Т., Хафизова А.С., Власова Н.В., Буляков Р.М., Нафиков Р.Г. Профессиональный риск здоровья медицинских работников станции скорой медицинской помощи. *Медицина труда и экология человека*. 2017; (4):28-35.
5. Карамова Л.М., Красовский В.О., Власова Н.В., Хафизова А.С. Здоровье работников, занятых гемодиализом. *Медицина труда и экология человека*. 2018; (4): 89-95.
6. Карамова Л.М., Хафизова А.С., Чурмантаева С.Х., Гирфанова Л.В., Вагапова Д.М., Обухова М.П., Чудновец Г.М., Тихонова Т.П., Нурмухаметова А.А. Превалентность основных неинфекционных заболеваний среди медработников. *Медицина труда и экология человека*. 2019; (2)2: 84-91.
7. Погосова Н.В., Юферева Ю.М., Аушева А.К., Соколова О.Ю., Мелик-Оганджян Г.Ю., Карпова А.В. и др. Медицинская информированность о факторах риска сердечно-сосудистых заболеваний пациентов терапевтического профиля, находящихся на стационарном лечении (часть 2). *Кардиология*. 2019;59(9S):31-41.
8. Дудинцева Н.В., Лотков В.С., Бабанов С.А., Байкова А.Г. Медицинские работники: проблема инвалидности и сохранения качества жизни. *Санитарный врач*. 2019;9:35-38.
9. Панов В.П., Логунов Д.Л., Авдеева М.В. Приверженность пациентов лечебно-профилактическим мероприятиям и здоровому образу жизни: актуальность проблемы и возможности преодоления. *Социальные аспекты здоровья населения*, 2015; <http://vestnik.mednet.ru>.

References:

1. Atamanchuk A.A. Occupational hazards as risk factors for the development of hypertension. Abstract of the dissertation of the candidate of medical sciences. M.; 2013.
2. Evsytina Yu.V. Modern capabilities to control blood pressure and reduce cardiovascular risks. *Medical Advice*. 2019; (16): 94-3.
3. Karamova L.M., Krasovsky V.O., Basharova G.R., Hafizova A.S., Gazizova N.R., Bulyakov R.M. Occupational risk of diseases of the circulatory system in paramedics of the ambulance station. *Occupational medicine and human ecology*. 2016; (4): 131 - 8.
4. Karamova L.M., Krasovsky V.O., Akhmetshina V.T., Hafizova A.S., Vlasova N.V., Bulyakov R.M., Nafikov R.G. Occupational health risk of medical workers at an ambulance station. *Occupational medicine and human ecology*. 2017; (4): 28-8.

5. Karamova L.M., Krasovsky V.O., Vlasova N.V., Hafizova A.S. The health of hemodialysis workers. Occupational medicine and human ecology. 2018; (4): 89-7.
6. Karamova L.M., Hafizova A.S., Churmantaeva S.Kh., Girfanova L.V., Vagapova D.M., Obukhova M.P., Chudnovets G.M., Tikhonova T.P., Nurmukhametova A.A. The prevalence of major noncommunicable diseases among health workers. Occupational medicine and human ecology. 2019 (2) 2: 84-8.
7. Pogosova N.V., Yufereva Yu.M., Ausheva A.K., Sokolova O.Yu., Melik- Oganjanyan G.Yu., Karpova A.V. et al. Medical awareness of the risk factors for cardiovascular diseases of patients of a therapeutic profile who are hospitalized (part 2). Cardiology. 2019; 59 (9S):31-11.
8. Dudintseva N.V., Lotkov V.S., Babanov S.A., Baykova A.G. Medical workers: the problem of disability and maintaining the quality of life. Sanitary doctor. 2019;9:35-4.
9. Panov V.P., Logunov D.L., Avdeeva M.V. Commitment of patients to preventive measures and a healthy lifestyle: the urgency of the problem and the possibilities of overcoming it. Social aspects of public health, 2015; [http // vestnik.mednet.ru](http://vestnik.mednet.ru).

Поступила/Received: 25.12.2019

Принята в печать/Accepted: 28.01.2020

УДК 616.8-009.66

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПАЛЛЕСТЕЗИОМЕТРИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗАТОРА ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

Семушина Е.А., Щербинская Е.С.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», Минск,
Республика Беларусь

В диагностике синдрома полинейропатии верхних конечностей как проявления вибрационной болезни перспективным является исследование вибрационной чувствительности с использованием метода компьютерной паллестезиометрии. Целью работы являлось изучение возможностей компьютерной паллестезиометрии в диагностике нарушений вибрационной чувствительности на дистальных фалангах второго и пятого пальцев кисти. Исследование проводилось у лиц с вибрационной болезнью, составивших группу наблюдения, и у практически здоровых лиц, составивших группу сравнения. Установлено изменение порогов вибрационной чувствительности у лиц из группы наблюдения во всем диапазоне частот. Использование компьютерной паллестезиометрии позволит осуществить раннюю диагностику нарушений вибрационной чувствительности и своевременно реализовать профилактические мероприятия.

Ключевые слова: вибрационная чувствительность, компьютерная паллестезиометрия

Для цитирования: Семушина Е.А., Щербинская Е.С. КОМПЬЮТЕРНАЯ ПАЛЛЕСТЕЗИОМЕТРИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗАТОРА ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ. Медицина труда и экология человека. 2020: 1:116-120

Для корреспонденции: Семушина Елена Анатольевна, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», научный сотрудник клинической лаборатории профилактической медицины, e-mail prof@rspch.by.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10113>

USING OF COMPUTER PALLESTESIOMETRY IN ANALYSIS OF VIBRATION SENSITIVITY IN THE DIAGNOSIS OF VIBRATION DISEASE

Semushina E.A., Shcherbinskaya E.S.

Republican unitary enterprise "Scientific and Practical Centre of Hygiene", Minsk, Belarus

The study of vibrational sensitivity using in method of computer pallestesiometry is perspective for diagnosis of polyneuropathy syndrome of the upper extremities as a manifestation of a vibrational disease. The aim of the work was to study the possibilities of computer pallestesiometry in the diagnosis of vibration sensitivity disorders on the distal phalanges of the second and fifth fingers of the hand. The study was conducted in persons with vibration disease who made up the observation group and in practically healthy persons who made up the comparison group. Thresholds of vibration sensitivity are changed in persons from the observation group over the whole frequency range. The use of computer pallestesiometry will allow doing early diagnostics of vibration sensitivity disorders and timely implement of preventive actions.

Key words: *vibration sensitivity, computer pallestsiometry.*

For quotation: *Semushina E.A., Shcherbinskaya E.S. USING OF COMPUTER PALLESTESIOMETRY IN ANALYSIS OF VIBRATION SENSITIVITY IN THE DIAGNOSIS OF VIBRATION DISEASE Occupational health and human ecology. 2020; 1:116-120*

For correspondence: *Semushina Elena Anatolyevna, Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center for Hygiene", Researcher at the Clinical Laboratory for Preventive Medicine, e-mailprof@rspch.by.*

Funding: *The study had no funding.*

Conflict of interests: *The authors declare no conflict of interests.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-1013>

Вибрация как вредный фактор производственной среды имеет широкое распространение во многих отраслях народного хозяйства Республики Беларусь. В настоящее время в Республике Беларусь более 30% рабочих профессий связано с воздействием производственной вибрации, из них более половины работает в условиях превышения данного фактора. Различают локальную (от ручных инструментов) и общую (от станков, оборудования и движущихся машин) вибрацию. Длительное использование вибрирующих инструментов представляет профессиональный риск для здоровья, способствуя развитию различных неврологических заболеваний. К группе риска возникновения вибрационной болезни относятся лица, имеющие стаж работы в условиях общей или локальной вибрации более 10 лет [1].

При длительном воздействии вибрации происходит поражение толстых миелинизированных волокон, отвечающих за тактильное прикосновение, давление и вибрацию. Снижение вибрационной чувствительности (ВЧ) наблюдается при развитии таких профессиональных заболеваний, как вибрационная болезнь, вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей от комплекса производственных факторов, а также при различных общих заболеваниях нервной системы функциональной и органической природы [2].

Вибрационная болезнь – это профессиональное первично-хроническое заболевание, этиологическим фактором которого является производственная локальная и общая вибрация, превышающая ПДУ, отличающееся полиморфностью клинической симптоматики (поражением опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и нервной систем) и особенностями течения.

Синдром полинейропатии (вегетативно-сенсорной) верхних конечностей относят к основным проявлениям вибрационной болезни от локальной вибрации. Выявляются компрессии стволов плечевого сплетения в области ключицы, локтевого нерва в кубитальном канале, локтевого и срединного нерва на запястье. В течение последних 30 лет многочисленными зарубежными и отечественными исследователями установлена последовательность вовлечения в патологический процесс периферической нервной системы при воздействии локальной вибрации – формирование на начальном этапе мононевропатии верхних конечностей по типу туннельного синдрома запястного (карпального) канала с поражением срединного нерва (CTS – carpal tunnel syndrome) [3]. Типичными клиническими признаками туннельной невропатии являются приступы боли, парестезии с присоединением нарушений чувствительности в иннервационной зоне компрессированного нерва - в первых трех (частично в четвертом) пальцах кисти. При усугублении клинической симптоматики происходит вовлечение других периферических нервов (локтевого нерва) с формированием синдрома периферической полинейропатии и нарушений чувствительности в пятом (мизинце) и частично в четвертом пальцах кисти.

Классически ВЧ исследуют с помощью камертона с частотой колебаний 128 Гц. В большинстве случаев для диагностики нарушений ВЧ одной частоты камертона недостаточно. Определение нарушения ВЧ в широком диапазоне частот (3,15 – 500 Гц) в Республике Беларусь стало возможным благодаря разработке республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» совместно с ООО «Белинтелмед» анализатора вибрационной чувствительности АНВЧ-01, в основу работы которого положен метод компьютерной паллестезиометрии (КП). Данный прибор разработан республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» совместно с ООО «Белинтелмед» и предназначен для оценки порогов вибрационной чувствительности (ПВЧ) дистальных отделов конечностей человека путем создания локальных виброколебаний различной интенсивности и частоты [4]. Метод КП является качественным методом исследования ВЧ, а также высокоинформативным методом диагностики нарушений ВЧ уже на начальных стадиях патологического процесса.

Цель работы: изучить возможности КП с использованием АНВЧ-01 в диагностике нарушений ВЧ на дистальных фалангах второго и пятого пальца кисти у лиц с вибрационной болезнью и практически здоровых лиц.

Материалы и методы

Исследование ВЧ методом КП с использованием АНВЧ-01 проведено у мужчин с вибрационной болезнью (27 человек), составивших группу наблюдения (ГН), средний возраст $57,62 \pm 2,50$ лет, стаж работы с виброинструментом 20 [15,0; 30,0] лет, а также у здоровых мужчин (23 человека), составивших группу сравнения (ГС), средний возраст $52,31 \pm 1,90$ лет, не имеющих стажа работы с виброинструментом, без нарушения углеводного обмена и неврологической патологии в анамнезе. ГС была разделена на две подгруппы в зависимости от места регистрация ПВЧ: 1 подгруппа - на дистальных фалангах второго (указательного) пальца правой и левой кисти; 2 подгруппа - дистальных фалангах пятого пальца (мизинец) правой и левой кисти. В ГС регистрация ПВЧ производилась на дистальных фалангах второго пальца правой и левой кисти. В качестве регистрирующего устройства использован анализатор вибрационной чувствительности «АНВЧ-01». Стимулы (вибрация датчика) подавались восходящими и нисходящими рядами на частотах 3,15; 4; 5; 8; 16; 20; 25; 31,5; 63; 100; 125; 160; 250 и 500 Гц.

Обработка данных проводилась с использованием возможностей программы MS Excel из пакета MS Office 2010. STATISTICA 13.0 версия 13.3, лицензия № 817404CD-5276-DD11-9BF0-00151787D044 26999 с использованием методов описательной статистики, непараметрических методов для сравнения двух независимых выборок (Mann-Whitney), нескольких независимых выборок – сравнение средних рангов для всех групп ([Kruskal-Wallis](#)) Признаки, не имевшие приближенно нормального распределения, описывались при помощи медианы (Me) и интерквартильного размаха – значения 25-го и 75-го перцентилей и представлялись в виде Me [P₂₅; P₇₅]. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Первоначальные исследования показали, что возраст относится к параметрическим данным. Для расчета данного показателя применялась описательная статистика и критерии Колмагорова-Смирнова, Шапиро-Уилка. Результат представлен в виде $\bar{X} \pm 1,96 * SE$.

Результаты

Анализ полученных результатов ПВЧ в ГН и ГС показал, что ПВЧ на дистальных фалангах второго и пятого пальцев кисти лиц ГН значимо ($p < 0,01$) выше, чем на дистальных фалангах

второго пальца кисти лиц ГС во всем диапазоне частот от 3,15 до 500 Гц, что свидетельствует о снижении ВЧ в области иннервации срединного и локтевого нервов лиц ГН.

Смещение ПВЧ на разных частотах позволяет обнаружить нарушения ВЧ, которые легче всего наблюдать с помощью тактограммы – графического изображения зависимости смещения ПВЧ от частоты [5].

Пример тактограмм смещения ПВЧ в диапазоне частот от 3,15 до 160 Гц на дистальных фалангах второго пальца лиц ГН и ГС представлены на рисунке 1.

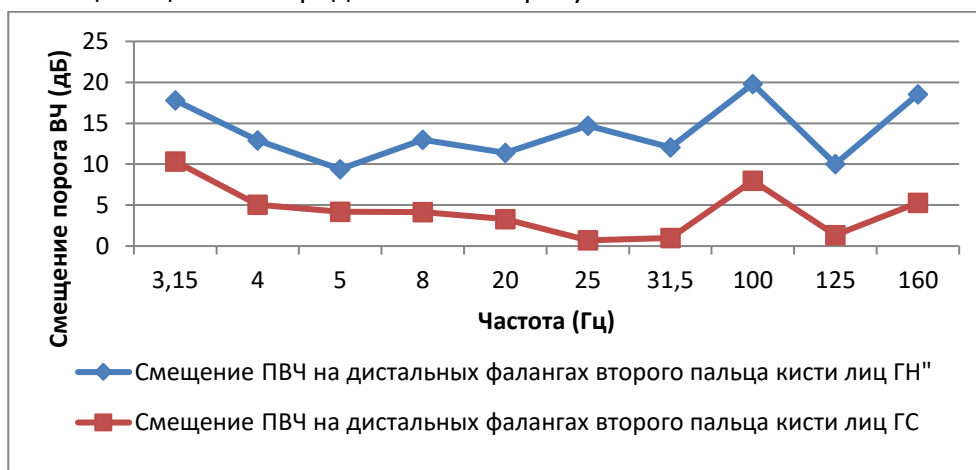


Рис. 1. Тактограммы смещения ПВЧ в диапазоне частот от 3,15 до 160 Гц на дистальных фалангах второго пальца кисти лиц ГН и ГС

Как видно на рисунке 1, смещение ПВЧ на дистальных фалангах второго пальца лиц ГН и ГС имеет однотипный характер во всем диапазоне частот от 3,15 до 160 Гц, при этом величина смещения ПВЧ в ГН значимо ($p < 0,01$) больше, чем в ГС, т.е. наблюдается снижение ВЧ в области иннервации срединного нерва у лиц ГН по сравнению с лицами ГС.

Нами было проанализирован характер смещения ПВЧ на дистальных фалангах второго и пятого пальцев кисти лиц ГН. На рисунке 2 представлены тактограммы смещения ПВЧ в диапазоне частот от 3,15 до 160 Гц на дистальных фалангах второго и пятого пальцев кисти лиц ГН.

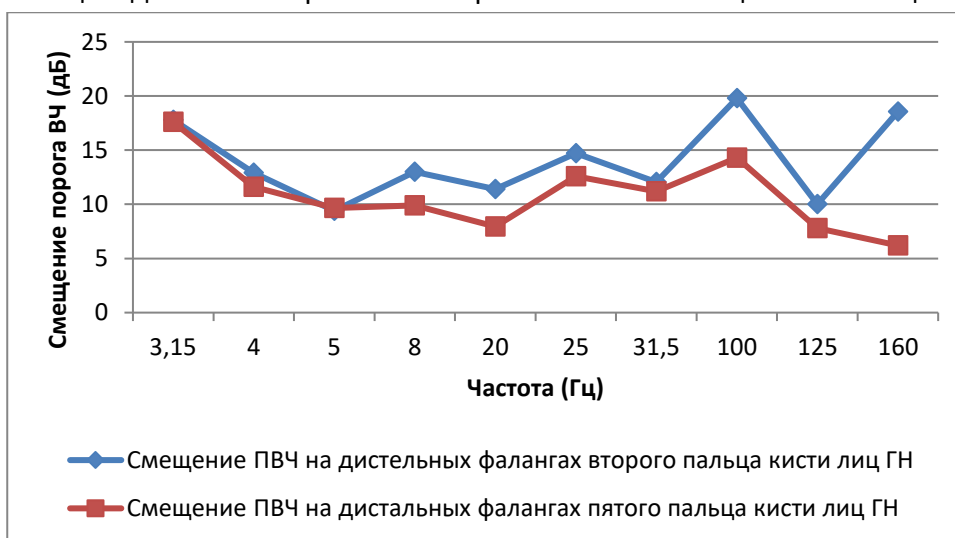


Рис. 2. Тактограммы смещения ПВЧ в диапазоне частот от 3,15 до 160 Гц на дистальных фалангах второго и пятого пальца кисти лиц ГН

Как видно на рисунке 2, смещение ПВЧ на дистальных фалангах второго и пятого пальцев кисти лиц ГН имеют однотипный характер, за исключением частоты 160 Гц, на которой

наблюдаются значимые (Mann-Whitney, $p < 0,05$) различия данных показателей с преобладанием на дистальных фалангах вторых пальцев кисти лиц ГН, что свидетельствует о снижении ВЧ в области иннервации срединного и локтевого нерва в диапазоне частот от 3,15 до 160 Гц, с более выраженным снижением ВЧ в области иннервации срединного нерва.

Заключение

Метод компьютерной паллестезиометрии с использованием АНВЧ-01 может быть использован в клинической практике с целью раннего выявления нарушений вибрационной чувствительности на дистальных фалангах второго и пятого пальцев кисти у лиц с вибрационной болезнью, а также при обследовании работающих в контакте с производственной вибрацией. Это позволит повысить эффективность ранней диагностики нарушений вибрационной чувствительности и своевременно реализовывать профилактические мероприятия при данной патологии.

Список литературы:

1. Шавловская О. А. Нарушение функции нейромоторного аппарата верхних конечностей, вызванное локальной вибрацией. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2015; 2: 67-73.
2. Методика исследования вибрационной чувствительности человека для рук вибротестером ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН»: метод. рекомендации. М.: НИИ медицины труда РАМН, Научно-методическая фирма МБН. 2004: 11.
3. Вакурова Н.В., Азовскова Т.А., Лаврентьева Н.Е. О современных аспектах диагностики и классификации вибрационной болезни. *Российский медицинский журнал*. 2014; 16 : 1206-1209.
4. Щербинская Е.С., Зеленко А.В., Семушина Е.А., Синякова О.К. Диагностика вибротактильной чувствительности у работников промышленных предприятий. *Военная медицина*. 2018; 1 (46): 66-68.
5. Вибрация. Пороги вибротактильной чувствительности для оценки дисфункции нервной системы. Ч. 2: Анализ и интерпретация результатов измерений на кончиках пальцев рук: ГОСТ Р ИСО 13091–2–2008. Введ. 01.09.2009. М.: Стандартинформ; 2009: 25.

References:

1. Shavlovskaya O. A. Violation of the functions of the neuromotor apparatus of the upper limbs caused by local vibration. *Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics*. 2015; 2: 67-73.
2. Methodology for the study of human vibrational sensitivity for hands with a VT-02-1 vibrotester "Vibrotester-MBN": method. Recommendations. M.: Research Institute of Occupational Medicine RAMS, Scientific and Methodological Firm MBN. 2004: 11.
3. Vakurova N.V., Azovskova T.A., Lavrentiev N.E. Modern aspect of the diagnosis and classification of vibrational disease. *Russian Medical Journal*. 2014; 16: 1206-1209
4. E. S. Shcherbinskaya, A.V. Zelenko, E.A. Semushina, O.K. Siniakova. Diagnostics of vibrotactile sensitivity in industrial workers. *Military medicine*. 2018; 1 (46): 66-68.
5. Vibration. Thresholds of vibrotactile sensitivity to assess disfunction of the nervous system. Part 2: Analysis and interpretation of measurement results at the fingertips: GOST R ISO 13091–2–2008. Enter. 09/01/2009. M.: Standartinform; 2009: 25.

Поступила/Received: 14.02.2020

Принята в печать/Accepted: 25.02.2020