

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» (ФГБНУ «НИИ МТ»)

при поддержке

Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации. Свидетельство о регистрации № 0110362 от 2 марта 1993 г.

Журнал входит в рекомендуемый ВАК перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования.

Адрес редакции:

105275, Москва,
пр-т Будённого, 31,
ФГБНУ «НИИ МТ», комн. 274,
редакция журнала
«Медицина труда и промышленная экология»
Тел. +7 (495) 366-11-10.
E-mail: zurniimtpe@yandex.ru
Сайт редакции:
<http://iriioh.ru/publish-magazin/>
Зав. редакцией Н.А. Калашникова

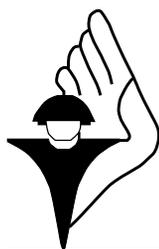
Подписной индекс по каталогу «Роспечать»:

71430 — для индивидуальных подписчиков;
71431 — для предприятий и организаций.

Подписка на электронную версию журнала через:
www.elibrary.ru

Подписано в печать 21.08.2018.
Формат издания 60x84 1/8.
Объем 8 п.л. Печать офсетная.

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «Амирит»,
410004, г. Саратов,
ул. Чернышевского, 88
E-mail: zakaz@amirit.ru
Сайт: amirit.ru
Заказ



МЕДИЦИНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

ISSN 1026-9428

№ 8, 2018

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1957 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

БУХТИЯРОВ И.В., д-р мед. наук, проф., Заслуженный деятель науки РФ, член-корр. РАН, Москва

Заместитель главного редактора

ПРОКОПЕНКО Л.В., д-р мед. наук, проф., Москва

Ответственный секретарь

КИРЬЯКОВ В.А., д-р мед. наук, проф., Заслуженный врач РФ, г. Мытищи Московской обл.

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

АТЬКОВ О.Ю., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

БЕЛЯЕВ Е.Н., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

БЕНИТЕНКО Е.Ю., д-р мед. наук, проф., Москва

БУШМАНОВ А.Ю., д-р мед. наук, проф., Москва

БЫКОВ И.Ю., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

ГОЛОВКОВА Н.П., д-р мед. наук, Москва

ИЗМЕРОВА Н.И., д-р мед. наук, проф., Заслуженный врач РФ, Москва

КАПЦОВ В.А., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, Москва

КОСЯЧЕНКО Г.Е., д-р мед. наук, доцент, Минск

КУЗЬМИНА Л.П., д-р биол. наук, проф., Москва

ПАЛЬЦЕВ Ю.П., д-р мед. наук, проф., Заслуженный деятель науки РФ, Москва

ПОПОВА А.Ю., д-р мед. наук, проф., Москва

ПОТЕРЯЕВА Е.Л., д-р мед. наук, проф., Заслуженный врач РФ, академик РАЕН, Новосибирск

РЫЖОВ А.А., д-р биол. наук, проф., Тверь

СИДОРОВ К.К., д-р мед. наук, Москва

СТРИЖАКОВ Л.А., д-р мед. наук, Москва

ТИХОНОВА Г.И., д-р биол. наук, Москва

УШАКОВ И.Б., д-р мед. наук, проф., академик РАН, Москва

ФИЛИМОНОВ С.Н., д-р мед. наук, проф. (Новокузнецк)

ШИЛОВ В.В., д-р мед. наук, проф., Санкт-Петербург

ЭГЛИТЕ М.Э., д-р мед. наук, хабилитированный доктор медицины, проф., Рига, Латвия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АМИРОВ Н.Х., д-р мед. наук, проф., Заслуженный деятель науки РТ и РФ, академик РАН (Казань, Татарстан)

БАКИРОВ А.Б., д-р мед. наук, проф., академик АН РБ (Уфа, Башкортостан)

ГУРВИЧ В.Б., д-р мед. наук, проф. (Екатеринбург)

ДАНИЛОВ А.Н., д-р мед. наук, доцент (Саратов)

КАСЫМОВ О.Т., д-р мед. наук, проф., академик РАЕН (Бишкек, Киргизия)

МАЛЮТИНА Н.Н., д-р мед. наук, проф. (Пермь)

МЕЛЬЦЕР А.В., д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

МИЛУШКИНА О.Ю., д-р мед. наук, доцент (Москва)

ПОПОВ В.И., д-р мед. наук, проф. (Воронеж)

РАХМАНОВ Р.С., д-р мед. наук, проф., Заслуженный врач (Нижний Новгород)

РУКАВИШНИКОВ В.С., д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН, (Ангарск)

ТКАЧЕВА Т.А., д-р мед. наук (Москва)

ХАМИТОВ Т.Н., канд. мед. наук (Караганда, Казахстан)

ШПАГИНА Л.А., д-р мед. наук, проф., Заслуженный врач РФ, академик РАЕН (Новосибирск)

ЭЛЬГАРОВ А.А., д-р мед. наук, проф., академик РАЕН, Заслуженный деятель науки КБР (Нальчик, Кабардино-Балкария)

FOUNDER OF THE JOURNAL
Federal State Budgetary Scientific
Institution Izmerov Research
Institute of Occupational Health
(FSBSI RIOH)
With the support
of the Federal service
for supervision of consumer rights
protection and human welfare
(Rosпотrebnadzor)

Journal was registered in Russian
Federal Ministry for press
and information.
Registration certificate 0110362
on 2nd March 1993.

The Journal is included into a list
recommended by Russian Certification
Board and covering scientific and
scientific technological periodicals
published in Russian Federation.
This list contains main results
of dissertations for PhD and Doctor
of Science degrees. The Journal is
included into Russian index of scientific
quotation.

Editorial office address:
editorial board of the journal
«Occupational Medicine
and Industrial Ecology»,
room 274, 31, Prospect Budennogo,
Moscow, Russian Federation, 105275,
FSBSI RIOH
Tel. +7 (495) 366-11-10.
E-mail: zurniimtpe@yandex.ru
<http://irioh.ru/publish-magazin/>

Subscription to the electronic version
of the journal: www.elibrary.ru



OCCUPATIONAL HEALTH AND INDUSTRIAL ECOLOGY

ISSN 1026-9428

8, 2018

MONTHLY SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL
founded in 1957

EDITORIAL BOARD

- Editor-in-chief**
BUKHTIYAROV I.V., MD, PhD, DSc, Prof., RAS Corresponding Member,
Moscow, Russia
- Deputy Editor-in-chief**
PROKOPENKO L.V., MD, PhD, DSc, Prof., Moscow, Russia
- Executive secretary**
KIR'YAKOV V.A., MD, PhD, DSc, Prof., Mytitschi, Russia

MEMBERS EDITORIAL BOARD

- AT'KOV O.Yu.**, MD, PhD, DSc, Prof., RAS Corresponding Member,
Moscow, Russia
- BELYAEV E.N.**, MD, PhD, DSc, Prof., RAS Corresponding Member,
Moscow, Russia
- BONITENKO E.Yu.**, MD, PhD, DSc, Prof., Moscow, Russia
- BUSHMANOV A.Yu.**, MD, PhD, DSc, Prof., Moscow, Russia
- BYKOV I.Yu.**, MD, PhD, DSc, Prof., RAS Corresponding Member,
Moscow, Russia
- GOLOVKOVA N.P.**, MD, PhD, DSc, Moscow, Russia
- IZMEROVA N.I.**, MD, PhD, DSc, Prof., Moscow, Russia
- KAPTSOV V.A.**, MD, PhD, DSc, Prof., RAS Corresponding Member,
Moscow, Russia
- KOSYACHENKO G.E.**, MD, PhD, DSc, Associate Professor, Minsk, Belarus
- KUZMINA L.P.**, Dr. Sci. Biol., Prof., Moscow, Russia
- PAL'TSEV Yu.P.**, MD, PhD, DSc, Prof., Moscow, Russia
- POPOVA A.Yu.**, MD, PhD, DSc, Prof., Moscow, Russia
- POTERYAEVA E.L.**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Russian
Academy of Natural Sciences, Novosibirsk, Russia
- RYZHOV A.Ya.**, Dr. Sci. Biol., Prof., Tver', Russia
- SIDOROV K.K.**, MD, PhD, DSc, Moscow, Russia
- STRIZHAKOV L.A.**, MD, PhD, DSc, Moscow, Russia
- TIKHONOVA G.I.**, Dr. Sci. Biol., Moscow, Russia
- USHAKOV I.B.**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS,
Moscow, Russia
- FILIMONOV S.M.**, MD, PhD, DSc, Prof., Novokuznetsk, Russia
Moscow, Russia
- SHILOV V.V.**, MD, PhD, DSc, Prof., St. Petersburg, Russia
- EGLITE M.E.**, MD, PhD, DSc, Prof., Dr. med. Habil, Riga, Latvia

EDITORIAL COUNCIL

- AMIROV N.Kh.**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of RAS,
Kazan', Russia
- BAKIROV A.B.**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Academy
of Sciences of the Republic Bashkortostan,
Ufa, Russia
- GURVICH V.B.**, MD, PhD, DSc, Prof., Ekaterinburg, Russia
- DANILOV A.N.**, MD, PhD, DSc,
Associate Professor, Saratov, Russia
- KASYMOV O.T.**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Russian
Academy of Natural Sciences, Bishkek, Russia
- MALYUTINA N.N.**, MD, PhD, DSc, Prof., Perm', Russia
- MEL'TSER A.V.**, MD, PhD, DSc, Prof., St. Petersburg, Russia
- MILUSHKINA A.Yu.**, MD, PhD, DSc, Associate Professor,
Moscow, Russia
- POPOV V.I.**, MD, PhD, DSc, Prof., Voronezh, Russia
- RAKHMANOV R.S.**, MD, PhD, DSc, Prof., Nizhniy Novgorod, Russia
- RUKAVISHNIKOV V.S.**, MD, PhD, DSc, Prof., RAS Corresponding Member,
Angarsk, Russia
- TKACHEVA T.A.**, MD, PhD, DSc, Moscow, Russia
- KHAMITOV T.N.**, Candidate of Medical Sciences,
Karaganda, Kazakhstan
- SHPAGINA L.A.**, MD, PhD, DSc, Prof., Honored Doctor of Russia,
Academician of Russian Academy of Natural
Sciences, Novosibirsk, Russia
- EL'GAROV A.A.**, MD, PhD, DSc, Prof., Academician of Russian
Academy of Natural Sciences, Nal'chik, Russia

Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфав В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой

4

Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К. Улучшение системы сохранения здоровья работающих в Республике Казахстан в рамках стратегии «Казахстан-2050»

13

Отарбаева М.Б., Газизова А.О., Ибраева Л.К., Рыбалкина Д.Х. Факторы окружающей среды и состояние респираторной системы населения Приаралья

17

Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Хасенова А.Р., Шокабаева А.С. Психологическое здоровье населения Семипалатинского региона в условиях воздействия неблагоприятных радиационных и нерадиационных факторов окружающей среды

22

Машина Т.Ф., Баттакова Ш.Б., Отарбаева М.Б., Шайкенов Д.С., Шокабаева А.С., Козлова С.Н., Кисапов Б.Ж. Влияние химической нагрузки на сердечно-сосудистую систему жителей Приаралья

26

Киспаев Т.А., Хамитов Т.Н. Физиолого-гигиеническое обоснование здоровьесберегающих технологий в учреждениях технического и профессионального образования

31

Пиктушанская Т.Е., Яковлева Н.В., Брылева М.С., Чуранова А.Н. Закономерности формирования профессиональной заболеваемости в когорте шахтеров Ростовского угольного бассейна

38

Андрущенко Т.А., Гончаров С.В., Досенко В.Е. Поиск ассоциаций полиморфных вариантов генов эксцизионной репарации нуклеотидов с повышенным риском развития бронхолегочной патологии у работников вредных и опасных отраслей промышленности

43

ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

Сабиров Ж.Б., Намазбаева З.И., Жанбасинова Н.М., Цветкова Е.В. Оценка гематологических показателей женского населения Приаралья

47

Пасечник О.А., Плотникова О.В., Стасенко В.А., Дымова М.А. Биологический фактор риска профессиональной заболеваемости туберкулезом медицинских работников

52

ЮБИЛЕЙ

Михаил Николаевич Хоменко (к 70-летию со дня рождения)

57

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Намазбаева З.И., Цветкова Е.В., Сабиров Ж.Б., Сембаев Ж.Х. Оценка гормонального профиля у лиц третьего поколения, проживающего вблизи Семипалатинского полигона

58

Аманбеков У.А., Батырбекова А.С., Машина Т.Ф., Шайкенов Д.С. Оценка качества жизни населения поселка Майский Павлодарской области

63

Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders

Khamitov T.N., Smagulov N.K. Improvement of health preservation system for Kazakhstan Republic workers within «Kazakhstan-2050» strategy

Otarbayeva M.B., Gazizova A.O., Ibraeva L.K., Rybalkina D.Kh. Environmental factors and respiratory system state of Aral sea region dwellers

Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Hasenova A.R., Shokabaeva A.S. Psychologic health of Semipalatinsk region population under exposure to environmental radiational and non-radiational hazards

Mashina T.F., Battakova Sh.B., Otarbayeva M.B., Shaykenov D.S., Shokabayeva A.S., Kozlova S.N., Kisapov B.G. Influence of chemical load on cardiovascular system in Aral sea region inhabitants

Kispaev T.A., Khamitov T.N. Physiologic and hygienic basis of health-saving technologies in technical and professional educational institutions

Piktushanskaya T.E., Yakovleva N.V., Bryleva M.S., Churanova A.N. Concepts of occupational morbidity formation in miners of Rostov coal basin

Andrushchenko T.A., Goncharov S.V., Dosenko V.E. Search for associations of polymorphic variants of nucleotide excision repair genes with the increased risk of bronchopulmonary pathology in workers of hazardous and dangerous industries

FOR THE PRACTICAL MEDICINE

Sabirov Z.B., Namazbaeva Z.I., Zhanbasinova N.M., Tsvetkova E.V. Evaluation of hematologic parameters in female population near Aral sea

Pasechnik O.A., Plotnikova O.V., Stasenko V.L., Dymova M.A. Biological risk factor of occupational morbidity with tuberculosis among medical professionals

JUBELEE

Mikhail Nikolaevich Khomenko (to the 70th birthday)

BRIF REPORTS

Namazbaeva Z.I., Tsvetkova E.V., Sabirov Z.B., Sembaev Zh.H. Hormonal profile assessment in third generation inhabitants living near Semipalatinsk test site

Amanbekov U.A., Batyrbekova L.S., Mashina T.F., Shaykenov D.S. Assessing life quality of population residing in Mayski settlement of Pavlodar region

УДК 613.6

Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В.

КРИТЕРИИ И АЛГОРИТМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ С РАБОТОЙ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», Москва, РФ, 105275

Приведен анализ литературы и эссе по проблеме распознавания болезней работников — диагностике и каузации (оценке связи болезни с работой). Дана историческая справка по этиологии болезней работников и высказывания классиков о роли причинности в медицине. Рассмотрены основные категории медицины труда и терминология ВОЗ и МОТ, принципы доказательности в медицине труда. Приведена концепция ВОЗ о болезнях, связанных с работой (БСР), системы выявления профессиональных заболеваний (ПЗ) по Конвенции №121 МОТ, особенности перечня ПЗ по МОТ (пересмотр 2010 г.) и критерии включения болезней в этот перечень.

Рассмотрены общие положения каузации, виды алгоритмов в консенсусной и доказательной медицине, а также обобщенный алгоритм анализа данных ПМО. Рассмотрен европейский опыт выявления БСР. На основании собственных и литературных данных предложен алгоритм каузации из 10 шагов, включающий прогнозирование вероятности ПЗ и БСР, а также количественную оценку степени связи с работой при компьютерной поддержке программами из электронного справочника «Профессиональный риск» (<http://medtrud.com/>). Делается вывод о необходимости правового признания БСР для ранней диагностики и профилактики нарушений здоровья работников в условиях цифровизации экономики и общества.

Ключевые слова: профессиональные заболевания; болезни, связанные с работой; критерии; алгоритмы распознавания; каузация; оценка связи с работой.

Для цитирования: Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:4–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-4-12>

Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V.

CRITERIA AND ALGORITHMS OF WORK-RELATEDNESS ASSESSMENT OF WORKERS' HEALTH DISORDERS.

Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russian Federation, 105275

An analysis of the literature and an essay on the problem of recognizing the diseases of workers — diagnosis and causation (work-relatedness assessment) are given. A historical reference is made on the etiology of workers' diseases and the statements of the classics about the causality in medicine. The main categories of occupational medicine and terminology of the WHO and ILO, the principles of evidence in occupational health are considered. The WHO concept of work-related diseases (WRD), occupational disease (OD) recognition systems under ILO Convention No. 121, features of the ILO occupational diseases list (revision 2010), and the criteria for inclusion of diseases in this list are presented.

The general provisions of causation, types of causation algorithms in consensus and evidence-based medicine, as well as a generalized algorithm for analyzing periodic medical examinations data are considered. The European experience of recognition of WRD is considered. Based on experience and literature data, we propose a 10-step causation algorithm, including forecasting the probability of OD and WRD, as well as quantifying the degree of work-relatedness with computer support programs from the electronic directory «Occupational Risk» (<http://medtrud.com/>). It is concluded that legal recognition of WRD is needed for early diagnosis and prophylaxis of workers' health disorders in conditions of digitalization of the economy and society.

Key words: occupational diseases; work-related diseases; criteria; recognition algorithms; causation; work-relatedness assessment.

Financing. Nofunding.

Conflict of interests. The authors claim that there is no conflict of interests.

For quotation: Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders. *Med. truda i prom. ekol.* 2018.8:4–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-8-4-12>

Введение. В последние годы в связи с развитием информатики и нейробиологии выявление причинно-следственных связей стало одной из важнейших научных задач. Именно эти связи, а не статистические зависимости,

создают основу для обоснованных решений, хотя закон причинности является философской гипотезой, справедливой в некоторых областях науки и входит в проблему детерминизма [1]. Здесь уместен принцип общей причины Г. Райхенбаха — нет корреляции без причины [2].

Новые технологии порождают новые факторы риска и соответственно новые болезни работников. Цифровизация экономики, внедрение киберфизических систем с использованием искусственного интеллекта (ИИ), дополненной и виртуальной реальности приводят к снижению доли физического труда при росте нервно-эмоционального компонента труда [3].

Показательны изменения структуры профессиональной заболеваемости за последние годы: снижение доли профзаболеваний от химических и биологических факторов на $-0,24$ и $-0,36$ %/год при приросте доли заболеваний от физических факторов на $1,22$ %/год (в основном от шума и вибрации) [4]. Эти тренды могут отражать изменение структуры занятости работников — от сырьевых к обрабатывающим отраслям.

Эти процессы связаны с изменением характера профессиональных нарушений здоровья и увеличением доли болезней, связанных с работой (БСР), что делает актуальным вопрос их каузации (причинности).

Этиология болезней работников: историческая справка. «Общеизвестно, что этиология самый слабый отдел медицины» — эту фразу И.П. Павлова выбрал эпиграфом И.В. Давыдовский к своей работе «Проблема причинности в медицине (этиология)», отметив, что «термин «этиология» (aitiologia) впервые встречается у Демокрита, основоположника каузального мышления» [5].

Тем самым этиология, каузальность и причинность (термины греческий, латинский и русский соответственно) — суть синонимы. Термин «этиология» часто употребляют как синоним «причины», а этиологический фактор — как причинный, без которого болезнь не разовьется, в то время как факторы риска лишь повышают ее вероятность.

Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение, реабилитация, профилактика — таковы ключевые

категории медицины труда. К ним следует добавить новые категории, порожденные научным прогрессом и трендом доказательной медицины — прогнозирование вероятности нарушений здоровья и каузация (установление связи с работой) [6]. В связи с этим интересно привести высказывания классиков по этим проблемам медицины труда (табл. 1).

В отличие от других медицинских дисциплин, в медицине труда распознавание (*англ.* recognition) болезни работника включает два отдельных этапа: диагностику и каузацию. Именно каузация или установление причинно-следственной связи заболевания с работой (*англ.* work-relatedness assessment) — специфичная и наиболее сложная проблема медицины труда и ее рассмотрению посвящена данная работа.

Цель работы — на основе базовых категорий медицины труда, концепций и терминологии ВОЗ и МОТ, а также принципов доказательности в медицине труда рассмотреть критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой (каузации).

Международная и отечественная терминология. Традиционно ВОЗ подготавливает научные обзоры и рекомендации, а МОТ — нормы трудового права: конвенции (документы, обязательные после их ратификации государством-членом), рекомендации к ним и руководства (инструкции); есть Объединенный комитет ВОЗ и МОТ по медицине труда. Отметим, что медицина труда, включая гигиену труда и профпатологию (*англ.*: occupational health = occupational hygiene + occupational medicine), использует документы как ВОЗ, так и МОТ. Примером являются основные термины профпатологии: «профессиональное заболевание» (ПЗ), «болезнь, связанная с работой» (БСР), и «нарушение здоровья». Ниже даны их определения.

«**Профессиональное заболевание** (*англ.* occupational disease) — заболевание, развившееся в результате воздействия факторов риска, обусловленных трудовой деятельностью» [11]. Это международное определение соответствует концепции профессионального риска по статье 209 Трудового кодекса РФ (ТК РФ): «Профессиональный риск — вероятность причинения вре-

Таблица 1

Классики медицины о роли причинности

Высказывание	Автор, год
«... вопрос о ремесле может относиться только к причине в виде внешних условий (causa occasionalis — случайная причина) ... род занятий больного... имеет значение для успеха лечения».	Б. Рамаццини, 1700 [7]
«... справедливо, чтобы о благе и утешении (ремесленников) ... пеклась и медицина, особенно заботясь об их здоровье, которое до сего времени было в пренебрежении. Цель этого — дать им возможность заниматься своими ремеслами с наименьшим вредом для своего здоровья».	
«А знание причин, конечно, существеннейшее дело медицины. ... Только познав все причины болезней, настоящая медицина превращается в медицину будущего, т. е. в гигиену в широком смысле слова».	И.П. Павлов [8, с. 358]
«Все элементы профессиональной работы, все социально-экономические условия должны быть взвешены, их влияние учтено».	И.Г. Гельман, 1928 [9]
«Все чаще приходится встречаться с больными, у которых патология, связанная с условиями их труда, проявляется в виде других заболеваний, неспецифичных в этиологическом отношении, в развитии которых неблагоприятные производственные моменты имеют большее или меньшее значение».	И.Г. Фридлянд, 1966 [10]

да здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов ...».

Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 №125-ФЗ дает определение: «*профессиональное заболевание* — хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть». Это определение не соответствует статье 209 ТК РФ и определению МОТ и требует пересмотра. Вместе с тем в №125-ФЗ определение: «профессиональный риск — вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях» не оговаривает условия «в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов», как в ст. 209 ТК РФ, что шире и ближе к определению МОТ.

«*Болезни, связанные с работой*» (БСР) (англ. «work-related diseases») — термин введен ВОЗ в 1985 г. (русский перевод 1987 г. [12]) для болезней многофакторной этиологии; около 25% болезней работников могут быть связаны с работой [13].

Термин БСР был принят отечественными специалистами в 2010 г. на конференции «Производственно обусловленные нарушения здоровья работников в современных условиях» в г. Шахты. Отметим, что ранее их именовали профессионально обусловленными или производственно обусловленными (не рекомендуемые термины).

Эта категория болезней упомянута в статье 25 Федерального закона №52-ФЗ от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», где предусмотрено обеспечение безопасных условий труда «в целях предупреждения травм, профессиональных заболеваний, инфекционных заболеваний и заболеваний (отравлений), связанных с условиями труда».

В статье 182 ТК РФ о переводе работника на другую нижеоплачиваемую работу в соответствии с медицинским заключением упоминается условие: «... в связи с трудовым увечьем, профессиональным заболеванием или иным повреждением здоровья, связанным с работой».

Тем самым в России де-юре признаются как профзаболевания, так и БСР, но последние не включены в нормативные правовые документы Минздрава России, Минтруда России и Фонда социального страхования и де-факто не выявляются.

Нарушение здоровья — термин введен ВОЗ в 1981 г. «Нарушения — это проблемы, возникающие в функциях или структурах, такие как существенное отклонение или утрата». Нарушения представляют собой отклонения от общепринятых популяцион-

ных стандартов биомедицинского статуса организма и его функций. Нарушения шире и масштабнее, чем расстройства или болезни; это понятие раскрыто во введении (стр. 13–15) МКФ [14]. ВОЗ рекомендует применять МКФ и МКБ–10 совместно, что делает термин «нарушения здоровья» универсальным [15].

Доказательная медицина — это «усиление традиционных навыков клинициста в диагностике, лечении, профилактике и других областях путем систематического формулирования вопросов и применения тематических оценок вероятности и риска» [16,17].

Принципы доказательности в медицине труда [6]: организационный, гигиенический, клинический, статистический и этический. При квантификации риска и каузации нарушений здоровья основными являются следующие положения:

— оценка факторов риска — общие стандартизованные оценки риска являются наилучшим доказательством независимого действия факторов риска;

— оценка базовой распространенности — зависящая от возраста распространенность нарушений здоровья среди неподверженных лиц должна рассматриваться как вероятность нарушений здоровья от факторов, не связанных с работой;

— оценка каузации (принцип переноса данных) — этиологическая доля на групповом уровне может рассматриваться как средний вклад работы в нарушения здоровья на индивидуальном уровне [6].

Проблема каузации по ВОЗ. Документ [12] дает следующее определение:

«Работа и здоровье, работа и болезни находятся в сложных взаимосвязях. Профессиональные болезни находятся как бы на одном полюсе спектра взаимосвязей здоровья и работы, где зависимость их от специфических причинных факторов полностью установлена, а сами факторы могут быть идентифицированы, измерены и, в конечном счете, взяты под контроль. На другом полюсе зависимость болезней от условий работы может быть слабой, непостоянной, неясной. В средней части спектра возможная причинная зависимость существует, но ее сила и значимость могут быть различными.

Поэтому физические, химические и биологические вредные производственные факторы, если их воздействие превышает ПДК и ПДУ, рассматривают как причинные факторы профзаболеваний.

Условия труда, его характерные особенности наряду с другими факторами риска могут способствовать развитию болезней, имеющих сложную многофакторную этиологию, таких как гипертензия, нарушения опорно-двигательного аппарата, хронические неспецифические респираторные заболевания, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; при повышенной распространенности их можно рассматривать как связанные с работой» [12].

Такая постановка вопроса определяет необходимость каузации с позиций доказательной медицины.

Системы выявления профессиональных заболеваний по МОТ. Конвенция МОТ №121 «О пособиях в

случаях производственного травматизма» (не ратифицирована Россией) содержит перечень профзаболеваний (ПЗ), пересмотренный в 1980 г., а затем в 2010 г. По Конвенции, «каждый член МОТ либо утверждает свой перечень, содержащий, по крайней мере, заболевания, перечисленные в настоящей Конвенции, которые будут рассматриваться как профзаболевания; либо включает в свое законодательство общее определение профзаболевания; либо утверждает перечень заболеваний, дополненный общим определением профзаболевания или другими положениями, устанавливающими профессиональный характер для заболеваний, не вошедших в перечень или проявляющихся при условиях, отличных от установленных» (статья 8).

Тем самым Конвенция №121 предусматривает три системы выявления и регистрации ПЗ: по перечню, по общему определению и комбинированную (перечень + определение); последняя система является наиболее гибкой и обеспечивает наилучшую социальную защиту пострадавшего работника.

Рекомендация №121 к Конвенции содержит толкование ПЗ: «в качестве профессиональных заболеваний должны признаваться такие, о которых известно, что они возникают вследствие влияния на работника вредных веществ и опасных условий работы; если не представляются доказательства обратного, должно предполагаться, что такие болезни имеют профессиональный генез, при наличии влияния факторов риска на работника в течение определенного периода и при возникновении симптомов в течение определенного срока после прекращения работы, на которой он подвергался риску» (статья 6, п.п. 1, 2). При утверждении или обновлении национальных перечней ПЗ страны-члены МОТ должны учитывать перечень ПЗ, принятый МОТ (статья 6, п. 3).

Особенности Перечня профзаболеваний МОТ (пересмотр 2010 г.) и перспективы его реализации. В соответствии с концепцией ВОЗ о БСР [12] в Перечне МОТ последние пункты каждого из 9 разделов представляют собой так наз. «открытые позиции» с примечаниями, позволяющими устанавливать связь заболевания с профессией также болезней, не указанных в перечне: «Другие расстройства, не упомянутые в предыдущих пунктах, когда прямая связь между экспозицией факторам риска, обусловленной трудовой деятельностью, и болезнью (болезнями), развившимися у работника, установлена научно или определена методами, соответствующими национальным условиям и практике». Тем самым устанавливается паритет ПЗ и БСР.

Этот принцип был заложен еще в первый список профзаболеваний 1929 г.: «В список включены только т. н. специфически-профессиональные болезни, т. е. болезни, которые исключительно свойственны работе с определенными профессиональными вредностями или, по крайней мере, встречаются при работе с данными вредностями во много раз чаще, чем при иных условиях» [18]. Тем самым список соответствовал

Конвенции №121 и примечаниям в Перечне профзаболеваний МОТ.

Однако эти два принципа не реализованы в Приказе Минздравсоцразвития РФ от 27 апреля 2012 г. №417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний». В результате в практической профпатологии БСР не выявляются, а структура профзаболеваемости не отражает реальной морбидности работников.

Целесообразно принять единые с международными нормами определения и статистику болезней работников. Для этого следует ратифицировать:

— Конвенцию МОТ №121 «О пособиях в случаях производственного травматизма» и ввести в действие 3-ю, комбинированную систему выявления и регистрации ПЗ (по перечню и определению);

— Конвенцию МОТ №160 «О статистике труда» (ратифицирована Россией, кроме п. 14 о статистике несчастных случаев и профзаболеваний) и принять международное определение ПЗ по МОТ (1996) [11];

Конвенцию МОТ №161 «О службах гигиены труда» (новое название «О службах здоровья на работе») как основу профилактики.

Критерии включения болезней в Перечень МОТ профессиональных заболеваний (Пересмотр 2010 г.). При установлении причинного характера нарушений здоровья применяют методы клинической эпидемиологии, как основу доказательной медицины [16,17]. Существуют различные схемы и перечни признаков, по которым можно судить о наличии связи «воздействие — заболевание». Наиболее известны критерии О.Б. Хилла, сформулированные в классическом эссе «Окружение и болезнь: ассоциация или каузация?» [19]. Эти критерии рекомендованы ВОЗ [20] и приняты за основу экспертами ВОЗ и МОТ при составлении Перечня профзаболеваний [21].

Признание болезни профессиональной — пример принятия клинического решения или прикладной клинической эпидемиологии. Решение о причине заболевания не является «точной наукой», а скорее вопросом суждения на основе критического обзора всех имеющихся доказательств, среди которых учитывают следующие [21]:

- Сила ассоциации. Чем больше влияние экспозиции на возникновение и развитие болезни, тем сильнее правдоподобие причинно-следственной связи.
- Сопоставимость. Различные научно-исследовательские отчеты, как правило, дают аналогичные результаты и выводы.
- Специфичность. Воздействие конкретного фактора риска дает результат в виде четко определенной картины заболевания.
- Временная последовательность. Данная экспозиция предшествовала заболеванию на период в соответствии с предполагаемым биологическим механизмом.
- Биологический градиент. Чем выше уровень и больше длительность воздействия, тем выше тяжесть заболевания или их частота.

- Биологическое правдоподобие. Из того, что известно о токсикологии, химии, физических свойствах или других признаках изучаемого риска или опасности, биологический смысл позволяет предположить, что данное воздействие приводит к заболеванию.

- Согласованность. Совокупный анализ всех доказательств (например, эпидемиологических данных на людях и исследований на животных) приводит к выводу о том, что существует причинно-следственная связь как в широком смысле, так и с точки зрения здравого смысла.

- Интервенционные исследования. Иногда первичной профилактической попыткой можно проверить, приводит ли удаление конкретной опасности или снижение определенного риска в рабочей среде или трудовой деятельности к исключению развития конкретной болезни или уменьшению ее масштабов» [21].

Налицо солидная обоснованность Перечня профзаболеваний МОТ (пересмотр 2010), при этом эксперты ВОЗ и МОТ рекомендуют использовать совместно коды МКБ-10 и МКФ, что позволяет охватить весь спектр болезней работников [15]. Очень жаль, что этот подход не реализован в приказе Минздрава-соцразвития РФ №417н.

Общие положения каузации нарушений здоровья работников. Основой диагностики и каузации являются следующие постулаты: а) без воздействия нет болезни, б) воздействие предшествует возникновению болезни и в) причинно-следственная связь является биологически правдоподобной [22]. В США одной из задач врача является установление того, вероятно или нет (с правдоподобием больше 50%), что болезнь пациента связана с работой: болезнь может быть оценена как связанная с работой (т. е. с медицинской уверенностью о большей вероятности наличия, чем отсутствия связи), даже если остается неуверенность (до 50%) в этом [22].

С позиций доказательности можно выделить триаду каузации: экспозиция (уровень фактора и стаж

работы — стажевая доза) — клинический исход (вид и степень выраженности нарушения здоровья) — суждение о степени связи болезни с работой (уверенность врача должна быть более 50%).

В медицине труда сначала появились критерии, а затем алгоритмы каузации; есть и критерии качества алгоритмов [23].

Виды алгоритмов каузации. Можно выделить три их вида: концептуальные [22,24], научно-методические [25,26] и прагматические [27,28]. Следует отметить работу [29], содержащую полезные практические советы, основанные на опыте сибирских специалистов, но нельзя согласиться с мнением авторов о том, что вероятностная оценка не может служить критерием диагностики.

По доказательности виды моделей каузации таковы: в консенсусной медицине — «правило светофора» [24], а в доказательной медицине — алгоритм с количественными критериями каузации [25]. Логическая каузация основана на светофорном формате оценки вероятности связи нарушений здоровья с работой [24]:

— зеленый цвет — «скорее всего, не связано с работой»

— желтый цвет — «возможно, связано с работой»

— красный цвет — «с большой долей вероятности связано с работой».

Обобщенный алгоритм обработки данных ПМО [6]. Руководством Р 2.2.1766-03 в п. 3.6 предусмотрен анализ данных ПМО по специально разработанным программам. Ниже приведен алгоритм такого анализа с позиций консенсусной и доказательной медицины (табл. 2).

Алгоритм включает этапы: 1) оценка профессионального риска по данным АРМ или специальной оценки условий труда (СОУТ), 2) подготовка и проведение ПМО, 3) диагностика ПЗ по клиническим стандартам медицины труда, а также БСР методами доказательной медицины с расчетом ста-

Таблица 2

Алгоритм анализа данных ПМО [6]

Шаг	Действия	Содержание и условия
1	Оценка профессионального риска	Есть данные аттестации рабочих мест по условиям труда? Да — количественная оценка риска по Р 2.2.2006-05; Нет — экспертная оценка экспозиции и риска
2	Подготовка	Составление списка лиц, подлежащих медосмотру
3	Проведение	Организация и проведение осмотра
4	Диагностика нарушений здоровья*	Диагностика болезней и проблем, связанных со здоровьем по кодам МКБ-10 в соответствии со стандартами медицины труда
5	Каузация нарушений здоровья**	Логическая каузация (консенсусная медицина) и/или расчет статистических показателей (доказательная медицина)
6	Оформление документации по итогам ПМО	Формирование групп диспансерного наблюдения. Составление отчета и рекомендаций для углубленного целевого осмотра

*Предварительный диагноз ставится на этапе ПМО, заключительный — в профцентре. ** Рекомендуется применять этиогенезный анализ связи выявленных нарушений здоровья с факторами условий труда.

Таблица 3

Алгоритм действий врача-профпатолога при диагностике профессиональных заболеваний или распознавании болезней, связанных с работой

Этап	Содержание	Действия, показатели и критерии оценки
1	Оценка условий труда	Есть данные специальной оценки условий труда (СОУТ) или аттестации рабочих мест (АРМ)? Да — оценка риска по Р 2.2.1766–03 и класс условий труда по критериям Руководства Р 2.2.2006–05. Нет — экспертная оценка экспозиции и риска
2	Оценка экспозиции вредного фактора	Интенсивность (уровень или концентрация) Характер действия (постоянный, прерывистый, импульсный) Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ)
3	Оценка стажа	Малый, средний, большой (до 10, 10–20 и свыше 20 лет) Стаж работы более половины среднего срока развития заболевания — сильный фактор риска
4	Оценка специфичности действия фактора	Органы-мишени, особенности патогенеза Синергизм или антагонизм сопутствующих факторов Коморбидность
5	Другие факторы риска	Индивидуальные показатели: возраст, пол, наследственная предрасположенность, травмы, хронические болезни и т. п. Внепроизводственные воздействия (спорт, дача, охота, рыбалка и т. п.)
6	Оценка риска и предварительный диагноз	Суждение о дозе и специфичности действия фактора Наличие жалоб или профзаболеваний у других работников цеха Определение патогномичного симптома и кода болезни по МКБ–10 Расчет вероятности профзаболевания или болезни, связанной с работой по компьютерным программам (http://medtrud.com/).
7	Оценка связи нарушений здоровья с работой	
	7.1 Консенсусная медицина	Логическая каузация в светофорном формате оценки: <ul style="list-style-type: none"> • зеленый цвет — «скорее всего, не связано с работой», • желтый цвет — «возможно, связано с работой», • красный цвет — «с большой долей вероятности связано с работой»
	7.2 Доказательная медицина (использование баз данных из литературы)	Перенос данных для профгрупп на индивидуальные случаи: <ul style="list-style-type: none"> • если пациент по полу, возрасту, стажу типичен для выбранной базы данных, то этиологическую долю из базы данных приравнивают к вероятности наличия болезни у данного пациента; • при их отличии применяют линейную интерполяцию по уровню и/или стажу.
	7.3 Доказательная медицина (расчет статистических показателей относительного риска RR и этиологической доли EF для профгрупп по материалам ПМО) по компьютерной программе «СОС» (http://medtrud.com/)	Оценка силы причинно-следственной связи по относительному риску или этиологической доле. Уверенность врача при принятии решения определяют по следующим критериям: <ul style="list-style-type: none"> • при относительном риске 5 и более (этиологическая доля 80% и более) заболевание рассматривают как профессиональное; • при относительном риске от 5 до 2 (этиологическая доля от 80 до 50%) имеется сильная связь с работой, что обеспечивает более чем 50%-ю уверенность врача при отнесении заболевания к болезням, связанным с работой; • при относительном риске менее 2 (этиологическая доля менее 50%) связь оценивают как среднюю или слабую, заболевание считают общим; для дальнейшего анализа связи с работой используют другую аргументацию, (стаж, усугубляющие влияния и др.).
8	Постконтактный период	Клиническая картина течения болезни (прогредиентность) и исход: прогрессирование, стабилизация, регресс с учетом возрастных стандартов здоровья
9	Медицинские рекомендации	Лечение, реабилитация и др. Рекомендации для углубленного целевого осмотра Формирование групп диспансерного наблюдения
10	Рекомендации для управления профессиональными рисками	Организационно-технические мероприятия по исключению или ограничению экспозиции (в т.ч. режимы труда и отдыха и др.) Средства коллективной и/или индивидуальной защиты ЗОЖ, витаминпрофилактика и др.

тистических показателей по данным ПМО, 4) верификация профессионального риска сравнением данных СОУТ и ПМО, 5) экспертиза связи с профессией (правовой, юридический этап в центре профпатологии).

Используют критерии, аналогичные таковым Хилла, а эпидемиологические исследования позволяют определять оценки относительного риска RR и атрибутивной доли [25]. Порядок расчетов 3-го этапа количественной оценки связи нарушений здоровья с работой следующий: а) определяют величину отношения шансов OR (odds ratio) и ее доверительный интервал (95% CI), б) определяют величину относительного риска RR (relativerisk), в) по величине RR определяют этиологическую долю EF (etiologic fraction), г) по величине EF по шкале (Денисов Э.И., 1999) [26] оценивают степень связи нарушений здоровья с работой.

Европейский опыт выявления БСР. Европейское агентство по здоровью и безопасности на работе опубликовало обзор по методологиям выявления БСР, выделив в нем подходы сигнальный и оповещения [27]. Этот материал опубликован как анализ разных подходов к выявлению и профилактике новых и появляющихся БСР [28].

Интересен алгоритм действий врача-профпатолога при выявлении, регистрации, лечении и профилактике ПЗ [29], включающий 6 шагов (свыше 30 вопросов) по оценке групповых и индивидуальных факторов риска. Но он не содержит количественных критериев, что делает практически невозможным компьютерную поддержку.

Следует отметить проекты ЕС по системам выявления БСР.

Проект СИГНААЛ (SIGNAAL) [31] — онлайн-сервис, где любые случаи подозрений о новых связях между здоровьем и работой могут быть представлены и рассмотрены группой специалистов: в Нидерландах — специалистами по медицине труда Нидерландского центра профессиональных заболеваний (NCOD) и в Бельгии — экспертами по медицине труда Центра по вопросам окружающей среды и здоровья университета Лейвена и Внешней службой профилактики и защиты IDEWE.

Здесь следует упомянуть работу по поиску в сети Интернет аргументов и фактов профессионального происхождения болезней [32]. Поиск проводят на английском языке и только англоязычной литературы, что сужает возможности его применения.

Проект МОДЕРНЕТ (MODERNET) — Европейская сеть мониторинга тенденций в области ПЗ и новых рисков (профессиональные инфекционные заболевания, риски для следующего поколения, бремя ПЗ). Результатом проекта стала публикация [33].

Предлагаемый комбинированный алгоритм. На основании отечественных и зарубежных работ [6,25,26,29,30] предлагается алгоритм каузации болезней работников, основанный на подходах консен-

сусной и доказательной медицины. Он содержит 10 этапов и включает в дополнение к классическим клиническим шагам расчет вероятности ПЗ и БСР, а также количественную оценку степени их связи с работой по данным ПМО или иным базам данных (табл. 3).

Алгоритм является комбинированным, основанным на качественно-количественных критериях. Он включает, наряду с качественными клиническими показателями и количественные оценки вероятности ПЗ или БСР, а также оценки степени их связи с работой с помощью компьютерных программ электронного справочника «Профессиональный риск» (<http://medtrud.com/>). Компьютерная поддержка повышает надежность суждений и обоснованность решения профпатолога.

Проблема каузации становится все острее вследствие внедрения новых технологий и материалов, цифровой экономики, роботизации, включая технологии с дополненной и виртуальной реальностью, создающие новые факторы риска и медикосоциальные проблемы для работников. Эти процессы будут сопровождаться изменением профессиональной заболеваемости с ростом доли БСР как болезни многофакторной этиологии, а также сдвигом спектра болезней от преимущественно соматических в сторону психосоматических и психических, нарушающих здоровье и социальное благополучие работников.

Для ранней диагностики и каузации нарушений здоровья работников актуальна разработка биоинформационных систем, в том числе основанных на нейронных сетевых технологиях. Экспертиза связи болезни с профессией должна стать правовым актом, завершающим аналитическую обработку системой искусственного интеллекта комплекса данных об условиях труда, признаках нарушения здоровья, личных факторов и др. Это повысит доказательность принимаемых решений, снизит риск конфликтов и улучшит лечение и профилактику болезней работников.

Выводы:

1. Становление доказательной медицины обусловило появление новых фундаментальных категорий медицины труда — прогнозирования вероятности заболеваний и каузации.

2. Необходимо придание правового статуса болезням, связанным с работой, на основе ратификации Конвенций МОТ NN^o121, 160 и 161; их практическая имплементация позволит улучшить медицинское обслуживание работников новых профессий, в том числе развивающейся цифровой экономики.

3. Актуально внедрение системы компьютерной диагностики профзаболеваний и болезней, связанных с работой, на основе биоинформационных технологий с использованием качественных и количественных критериев каузации как основы доказательности в медицине труда.

Финансирование. Отсутствовало.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 11,13,15,19,21–24,26–29,31–33)

1. Бунге М. Причинность: Место принципа причинности в современной науке. Пер. с англ. / Общ ред. и закл. ст. Г.С. Васецкого. Изд. 2-е. М.: Едиториал УРСС; 2010.
2. Рейхенбах Г. Направление времени. Изд. 2-е, стереотипное. М.: Едиториал УРСС; 2003.
3. Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Цифровая экономика: система автоматизированного управления условиями труда, факторами риска и развитие информационной гигиены. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 10: 54–8.
4. Костенко Н.А. Условия труда и профессиональная заболеваемости в некоторых видах экономической деятельности Российской Федерации в 2004–2013 гг. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 4: 40–4.
5. Давыдовский И.В. Проблема причинности в медицине (этиология). М., Государственное издательство медицинской литературы; 1962.
6. Денисов Э.И., Чесалин П.В. Профессионально обусловленная заболеваемость и ее доказательность. *Мед. труда и пром. экол.* 2007; 10: 1–9.
7. Рамаццини Б. О болезнях работников. Рассуждение. М.: Медгиз; 1961.
8. Павлов И.П. Сочинения. Т. 2. Изд.: Академия наук СССР, 1949.
9. Гельман И.Г. Введение в клинику профессиональных отравлений. Ин-т по изучению профес. болезней им. В. А. Обуха. М.: Мосздравотд.; 1929.
10. Фридлянд И.Г. Значение неблагоприятных производственных факторов в возникновении и течении некоторых заболеваний. Ленинград: Медицина; 1966.
12. Выявление и профилактика болезней, обусловленных характером работы. Доклад комитета экспертов ВОЗ. Серия технич. докладов 714. Женева; 1987.
14. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ). ВОЗ; 1981.
16. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины. Пер. с англ. М.: ГЭОТАР-МЕД; 2004.
17. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. М.: Медиа Сфера; 1998.
18. Список профзаболеваний в новой редакции. Утв. пост. Союзного совета соц. страхования при НКТ СССР от 4.01.1929 г. №75. *Бюлл. отдела здравоохран. Моск. совета РК и КД.* 1929; 18–311: 270–3 (Газета «Труд», №52 от 3.03.1929 г.).
20. Эпидемиологические аспекты гигиены труда. Ред. М. Карвонен и М. Михеев. Рег. публ. ВОЗ. Европ. сер. № 20. Копенгаген: ВОЗ/ЕРБ; 1990.
25. Башарова Г.Р., Денисов Э.И. Количественная оценка связи профессионально обусловленных нарушений здоровья с работой. В кн.: *Профессиональный риск для здоровья работников (Руководство)* / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М.: Тровант; 2003. 349–62.
30. Методология экспертизы связи заболевания с профессией: Методические рекомендации / В.В. Разумов, О.В. Матвеева, С.И. Родион, Н.И. Панев, И.М. Качаева, Л.В. Цай, В.А. Зинченко, Е.Б. Гуревич. Новокузнецк; 2007: 24.

REFERENCES

1. Bunge M. *Causality: The place of the principle of causality in modern science*. Trans. from English. / General ed. and off. Art. G.S. Vasetsky. 2nd ed. Moscow: Editorial URSS; 2010. (in Russian).
2. Reichenbach G. *The direction of time*. 2nd ed., stereotyped. Moscow: Editorial URSS; 2003 (in Russian).
3. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I. Digital economy: the system of automated management of working conditions, risk factors and the development of information hygiene. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 10: 54–8 (in Russian).
4. Kostenko N.A. Working conditions and occupational morbidity in some types of economic activity of the Russian Federation in 2004–2013. *Med. truda i prom. ekol.* 2015; 4: 40–4 (in Russian).
5. Davydovsky I.V. *The problem of causality in medicine (etiology)*. Moscow: Gosudarstvennoe izdatel'stvo meditsinskoy literatury; 1962 (in Russian).
6. Denisov E.I., Chesalin P.V. Professionally conditioned morbidity and its evidence. *Med. truda i prom. ekol.* 2007; 10: 1–9 (in Russian).
7. Ramazzini B. *About the illnesses of workers. Reasoning*. Moscow: Medgiz; 1961 (in Russian).
8. Pavlov I.P. *Compositions*. V. 2. Izd. : Akademiya nauk SSSR; 1949 (in Russian).
9. Gelman I.G. *Introduction to the clinic of professional poisoning*. Institut po izucheniyu profes. bolezney im. V. A. Obukha. M.: Moszdravotdel; 1929 (in Russian).
10. Fridlyand I.G. *The importance of adverse production factors in the occurrence and course of certain diseases*. Leningrad: Medicina; 1966 (in Russian).
11. Recording and notification of occupational accidents and diseases. An ILO code of practice. Geneva: ILO; 1996: 97.
12. Identification and prevention of diseases caused by the nature of work. Report of the WHO Expert Committee. A series of technical reports 714. Geneva; 1987 (in Russian).
13. Good practice in occupational health services: a contribution to workplace health. EUR/02/5041181. Copenhagen: WHO ROE; 2002.
14. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). WHO; 1981 (in Russian).
15. International statistical classification of diseases and related health problems (ICD–10) in occupational health. WHO/SDE/OEH/99.11. Geneva; 1999: 42.
16. Grinhalt T. *Fundamentals of Evidence-Based Medicine*. Trans. from English. Moscow: GEOTAR-MED; 2004 (in Russian).
17. Fletcher R., Fletcher S., Wagner E. *Clinical Epidemiology. Fundamentals of Evidence-Based Medicine*. Moscow: Media Sfera; 1998 (in Russian).
18. List of occupational diseases in the new edition. Approved by All-Union Council of Social insurance of the NCP of the USSR from 4.01.1929. 75. *Byul. otдела zdravookhr. Moskovskogo soveta RK i KD.* 1929; 18–311: 270–3 (Newspaper «Trud», 52, 3.03.1929) (in Russian).
19. Hill A.B. The environment and disease: association or causation? *Proc. Royal Soc. Med.* 1965; 58: 295–300.

20. *Epidemiological aspects of occupational health*. Ed. M. Karvonen and M. Mikheev. Reg. pub. WHO. Europe. Ser. No. 20. Copenhagen: WHO / EURO; 1990 (in Russian).
21. Identification and recognition of occupational diseases: Criteria for incorporating diseases in the ILO list of occupational diseases. MERLOD-R-2009-08-0052-1-En. doc/v5. Geneva; 2009.
22. *Textbook of clinical occupational and environmental medicine*. Ed. by L. Rosenstock and M.R. Cullen. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: W.B. Saunders Co.; 1994.
23. Orlov A.I. Predictive power — the best indicator of the quality of the diagnostic algorithm. *Nauchn. zh. KubGAU*. 2014; 99(05): 1–18. Available at: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/02.pdf>.
24. Sluiter J., Rest K.M., Frings-Dresen M.H.W. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand. J. Work Environ. Health*. 2001; 27(Suppl. 1): 1–102.
25. Basharova G.R., Denisov E.I. Quantitative assessment of the relationship between occupationally induced health disorders and work. In: *Professional'nyy risk dlya zdorov'ya rabotnikov (Rukovodstvo)* / Eds. N.F. Izmerov and E.I. Denisov. Moscow: Trovant; 2003: 349–62 (in Russian).
26. Denisov E.I. Numerical scale for work-relatedness assessment of a disease. *Abstr. 14th Int. conf. epidemiol. in occup. hlth. Herzliya, Israel, October 10–14; 1999*.
27. Methodologies to identify work-related diseases: Review of sentinel and alert approaches. European risk observatory literature review. — European Agency for safety and health at work; 2017: 165. (DOI: 10.2802/053155).
28. Bakusic J., Lenderink A., Lambregts S. et al. Different approaches for early recognition and prevention of new and emerging work-related diseases. *Occup. Environ. Med.* 2017; 74 (Suppl 1): A53.2-A53 (DOI: 10.1136/oemed-2017-104636.142).
29. Boschman J.S., Brand T., Frings-Dresen M.H.W., Molen van der H.F. Improving the assessment of occupational diseases by occupational physicians. *Occup. Med. (Lond)*. 2017; 67(1): 13–9 (DOI: 10.1093/occmed/kqw149).
30. *Methodology of work-relatedness assessment of a disease: Methodical recommendations* / V.V. Razumov, O.V. Matveeva, S.I. Rodin, N.I. Panev, I.M. Kachaeva, L.V. Tsai, V.A. Zinchenko, E.B. Gurevich. Novokuznetsk; 2007 (in Russian).
31. Lenderink A.F., Keirsbilck S., Molen van der H. F., Godderis L. Online reporting and assessing new occupational health risks in SIGNAAL. *Occup. Med. (Lond)*. 2015; 65: 638–41 (DOI: 10.1093/occmed/kqv061).
32. Schaafsma F., Hulshof C.T.J., Verbeek J.H., Bos J., Dyslerinck H., van Dijk F. Developing search strategies in Medline on the occupational origin of diseases. *Amer. J. Industr. Med.* 2006; 49: 127–37 (DOI: 10.1002/ajim. 20235).
33. Stocks S.J. et al. Trends in incidence of occupational asthma, contact dermatitis, noise-induced hearing loss, carpal tunnel syndrome and upper limb musculoskeletal disorders in European countries from 2000 to 2012. *Occup. Environ. Med.* 2015; 72: 294–303 (DOI: 10.1136/oemed-2014-102534).

Поступила 13.06.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Бухтияров Игорь Валентинович (*Bukhtiyarov I.V.*),
д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, дир. ФГБНУ «НИИ МТ».
- Денисов Эдуард Ильич (*Denisov E.I.*),
ORCID 0000-0002-2771-1617
д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотр., ФГБНУ «НИИ МТ».
E-mail: denisov28@yandex.ru.
- Лагутина Галина Николаевна (*Lagutina G.N.*),
канд. мед. наук, засл. врач РФ, зав. отделением заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем, ФГБНУ «НИИ МТ».
E-mail: gn_lagutina@mail.ru.
- Пфаф Виктор Франсович (*Pfaf V.F.*),
д-р мед. наук, гл. врач, клинич. отд. профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, ФГБНУ «НИИ МТ».
E-mail: v.pfaf@niimt.ru.
- Чесалин Павел Васильевич (*Chesalin P.V.*),
канд. мед. наук, доц. каф. профпатологии и производственной медицины, ГОУДПО РМАНПО Минздрава РФ,
E-mail: chesalinpavel@rumbler.ru.
- Степанян Иван Викторович (*Stepanian I.V.*),
д-р биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. исследования биомеханических систем ИМАШ РАН им. А.А. Благонравова.
E-mail: neurocomp.pro@gmail.com.

УДК 331.443:612-055:662.74

Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К.

УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН В РАМКАХ СТРАТЕГИИ «КАЗАХСТАН-2050»

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний», ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100017

Представлены основные принципы улучшения системы сохранения здоровья работающих в Республике Казахстан в рамках стратегии «Казахстан-2050». В 2015 г. численность экономически активного населения достигла 9 млн человек, уровень экономической активности сложился в 71,7%. Доля работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, составляет 22,2%. Наиболее высокие показатели доли занятых во вредных и опасных условиях труда наблюдаются в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. По оказанию медицинской помощи по профессиональной патологии и защите прав пациентов в Казахстане была разработана нормативно-правая база. В 2015 г. Законом Республики Казахстан была введена «экспертиза связи заболевания с выполнением работником трудовых (служебных) обязанностей». Представлены основные направления совершенствования системы охраны здоровья работающих в Республике Казахстан.

Ключевые слова: *здоровье работающих; стратегия «Казахстан-2050»; условия труда; здоровье работающих; нормативно-правая база.*

Для цитирования: Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К. Улучшение системы сохранения здоровья работающих в Республике Казахстан в рамках стратегии «Казахстан-2050». *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:13–16. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-13-16>

Khamitov T.N., Smagulov N.K.

IMPROVEMENT OF HEALTH PRESERVATION SYSTEM FOR KAZAKHSTAN REPUBLIC WORKERS WITHIN «KAZAKHSTAN-2050» STRATEGY.

National Center of Labor Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The article covers main principles of improvement of health preservation system for Kazakhstan Republic workers within «Kazakhstan-2050» strategy. In 2015, economically active population reached 9 million people, economic activity level equaled 71.7%. Share of workers subjected to hazardous and unsafe work conditions is 22.2%. Maximal shares of workers subjected to hazardous and unsafe work conditions are seen in mining and processing industries. Legal documents were specified in Kazakhstan to provide medical care for occupational diseases and for patients' rights protection. In 2015, Kazakhstan Republic Law set «examination of disease connection with workers' occupational activities». Main directions of workers' health care improvement in Kazakhstan Republic are presented.

Key words: *workers' health; «Kazakhstan-2050» strategy; work conditions; legal documents.*

For quotation: Khamitov T.N., Smagulov N.K. Improvement of health preservation system for Kazakhstan Republic workers within «Kazakhstan-2050» strategy. *Med. truda i prom. ekol.* 2018.8:13–16. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-8-13-16>

В директивах ВОЗ и МОТ подчеркивается, что здоровье, безопасность и благополучие работающих — важная проблема не только для работников и их семей, но и имеет первостепенное значение для производительности труда, конкурентоспособности и стабильности предприятий, отраслей и национальных экономик в целом [1]. Этим принципам должна соответствовать не только позиция государства, но и политика компаний, которые хотят быть конкурентоспособными на мировых рынках.

15 января 2016 г. Указом Президента Республики Казахстан была утверждена Государственная программа развития здравоохранения Республики Казах-

стан «Денсаулық» на 2016–2019 гг. Основной целью Программы было укрепление здоровья населения для обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны путем внедрения новой политики по охране здоровья общества на основе интегрированного подхода к профилактике и управлению болезнями.

В 2015 г. численность экономически активного населения в возрасте 15 лет и старше достигла 9 млн человек, что на 300,2 тыс. (на 3,31%) больше, чем в 2011 г. [2]. В общей численности экономически активного населения количество мужчин составило 4,45 млн (51,3%), женщин — 4,18 млн (48,7%). В экономике республики в 2015 г. были заняты 8,62 млн человек. По

сравнению с 2011 г. увеличение численности составило 332,1 тыс. человек (3,74%). Уровень занятости экономически активного населения достиг 95,03%. Среди занятого населения численность наемных работников составила 5,9 млн человек (69,4%), самостоятельно занятых — 2,6 млн человек (30,6%). В общем числе занятого населения численность мужчин составила 4,45 млн (более половины), женщин — 4,18 млн (48,4%).

В структуре занятых основную долю (77,3%) составляли лица в возрасте 25–54 лет, 13,0% — молодежь 15–24 лет, 9,1% — 55–64 лет и 0,6% — 65 лет и старше. Численность безработного населения в трудоспособном возрасте составила 450,7 тыс. человек, из них мужчин — 44%, женщин — 56%. Уровень безработицы среди лиц данного возраста в 2015 г. составил 5,1% [3]. При этом среди женщин процент безработных выше, чем у мужчин (5,7% против 4,3%).

После незначительного снижения в 2012 г. в последние годы вновь наблюдается рост показателя с 21% до 22,2% в 2015 г. доли работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в Республике Казахстан, что может свидетельствовать об улучшении качества оценки условий труда (рис. 1).

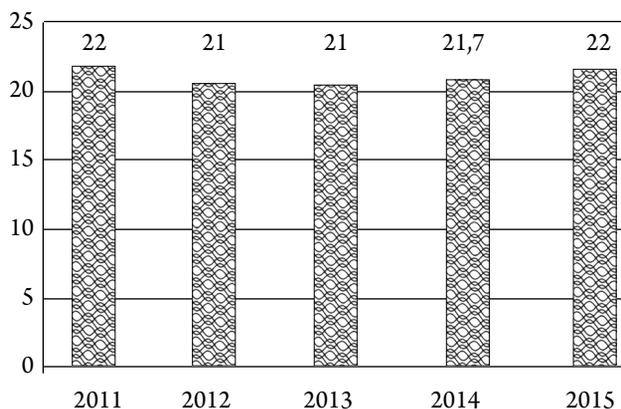


Рис. 1. Доля работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в Республике Казахстан в 2011–2015 гг.

Наиболее высокие показатели доли занятых во вредных и опасных условиях труда традиционно наблюдаются в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, а также в электроснабжении, подаче газа, пара и др. (рис. 2). При этом в большинстве основных видов экономической деятельности наблюдается увеличение показателя, что может быть свидетельством не только улучшения качества оценки условий труда, но и следствием интенсификации производства.

В условиях реформирования социально-экономических отношений в Казахстане особое значение приобретает качество оказания медицинской помощи работающим. По оказанию медицинской помощи по профессиональной патологии и защите прав пациентов в Казахстане была разработана нормативно-правовая база.

В 2012 г. взамен ранее принятой в 1997 г. Стратегической программы развития «Казахстан–2030» была принята Стратегия «Казахстан–2050» — Новый политический курс для нового Казахстана [4], главная цель которого — социальная безопасность и благополучие граждан. Одно из направлений политического курса — «Новые принципы социальной политики — социальные гарантии и личная ответственность», четвертый принцип которого гласил «Здоровье нации — основа нашего успешного будущего».

Впервые в 2015 г. Законом Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам здравоохранения» № 299-V ЗРК от 6 апреля 2015 года в Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 г. «О здоровье народа и системе здравоохранения» была введена «экспертиза связи заболевания с выполнением работником трудовых (служебных) обязанностей» [5]. Установление связи заболевания с профессией осуществляется на основании Перечня профессиональных заболеваний и отравлений (Приложение 1 к Приказу № 440

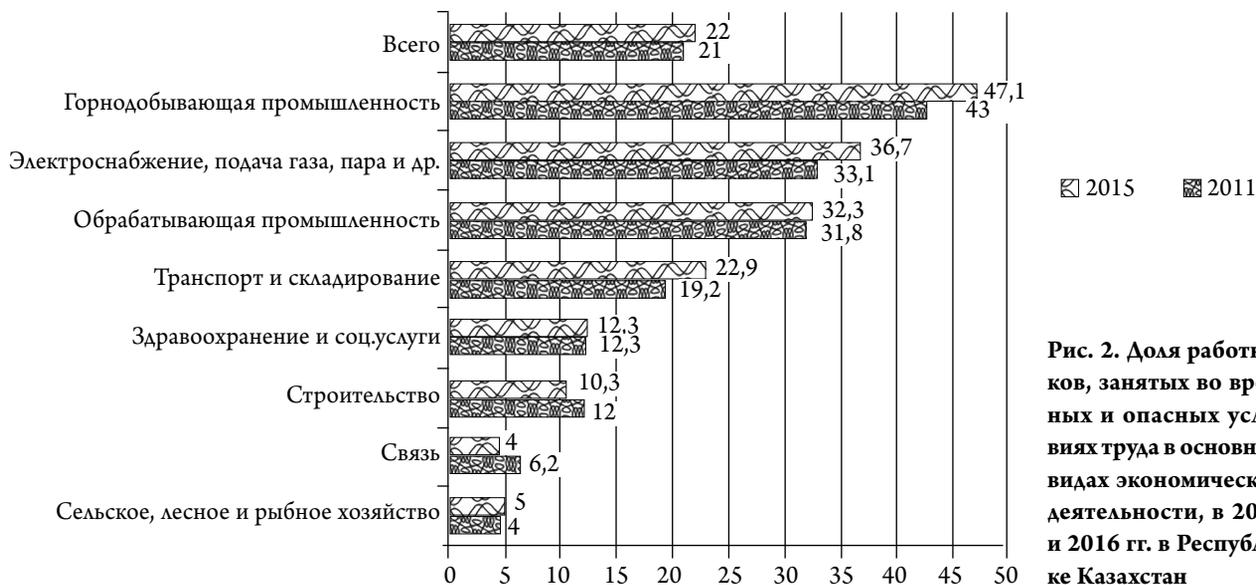


Рис. 2. Доля работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в основных видах экономической деятельности, в 2012 и 2016 гг. в Республике Казахстан

от 23.06.2015 г.), включая: заболевания, вызываемые воздействием химических, биологических и биологических факторов, промышленных аэрозолей, заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем, аллергические заболевания, новообразования [6].

В соответствии с нормативно-правовыми актами экспертными вопросами установления связи заболевания с профессией в Республике Казахстан занимаются:

Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Казахстан (НЦ ГТ и ПЗ) и 3 его филиала (4 профильных комиссии — терапевтическая, неврологическая, оториноларингологическая, хирургическая).

Республиканская экспертная профпатологическая конфликтная комиссия.

Для полноценного проведения экспертизы связи заболевания с выполнением работником трудовых (служебных) обязанностей в настоящее время реализуются мероприятия по Концепции развития службы профессиональной патологии на 2016–2020 гг.

За 2006–2015 гг. произошли изменения в структуре профессиональных заболеваний (рис. 3). В 2015 г. на первое ранговое место вышли заболевания от воздействия промышленных аэрозолей (48,4%), на втором месте — заболевания, связанные с перенапряжением отдельных систем и органов (38,9%), на третьем — заболевания от воздействия физических факторов (6,9%).

Однако к официальным факторам, влияющим на показатели профессиональной заболеваемости: 1) неблагоприятные условия труда, интенсификация производства и увеличение численности работников, подвергающихся воздействию факторов производственной среды и трудового процесса; 2) социально-эко-

номическая и политическая ситуация, определяющая во многом активность обращения рабочих вредных профессий с признаками профессиональных заболеваний и отравлений в специализированные профпатологические учреждения; и т. д.

Существуют еще ряд факторов, которые не всегда учитываются:

1) незаинтересованность работодателя в выявлении профзаболевания в связи с перспективами увеличения страховых выплат;

2) усиление тенденции сокрытия работодателями имеющихся рисков развития профзаболевания;

3) расторжение трудовых отношений при подозрении на профзаболевание работника через процедуру добровольно досрочного увольнения.

4) Сокрытие работниками ранних признаков профзаболевания.

В таблице приведены данные по количеству больных с первичными профессиональными признаками и запущенными случаями на ведущих предприятиях Казахстана.

Флагманами являются ТОО «Корпорация Казахмыс» и АО «АрселорМиттал Темиртау», хотя следует отметить общую тенденцию снижения выявления запущенных случаев (таб.).

В 2015 г. у 89 больных выявлено 176 запущенных случаев первичных профессиональных заболеваний (наличие нескольких профессиональных заболеваний у одного больного), что составило: 2015 г. — 31,1% больных; 2014 г. — 22,6%; 2013 г. — 24,5%.

В динамике за 2014–2016 гг. отмечается рост запущенных случаев. Ранние формы профессиональных заболеваний (больные группы «К»): в 2016 г. впервые установлено профзаболевания с ранними формами 28 больным (9,8%); в 2015 г. — 13 больным (2,2%); в 2014 г. — 14 больным (2%).

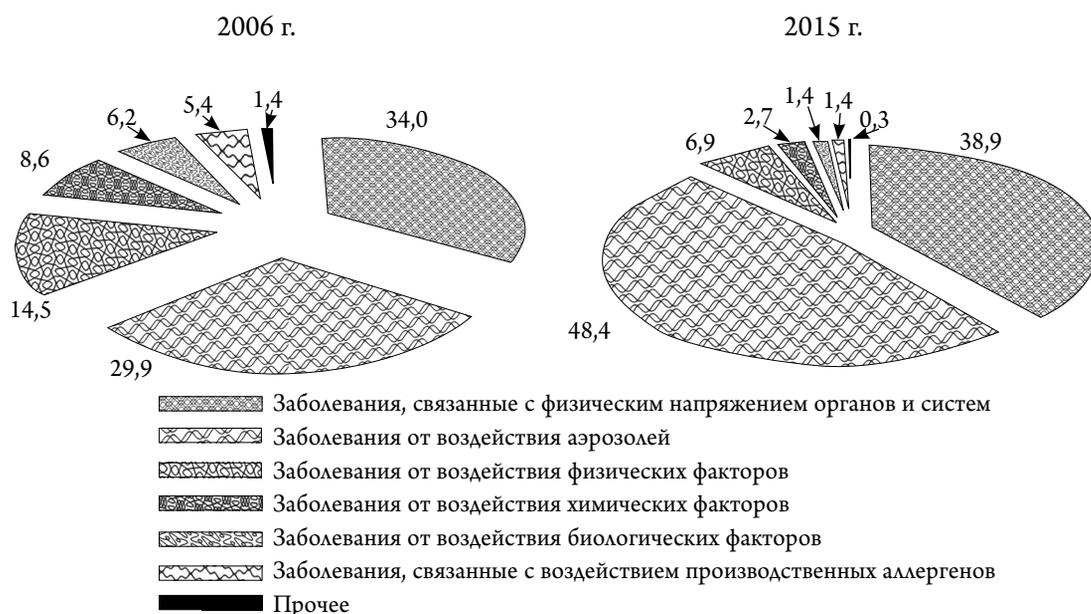


Рис. 3. Структура профессиональной заболеваемости в Республике Казахстан в 2006 и в 2015 гг.

Таблица

Предприятия с наибольшим количеством больных с первичными профессиональными признаками/запущенными случаями за 2015–2016 гг. (абс.)

Предприятие	2015 г.	2016 г.
ТОО «Корпорация Казахмыс»	316/129	100/32
АО «АрселорМиттал Темиртау»	83/39	49/26
ТОО «Казцинк»	66/27	31/12
ТОО «Востокцветмет»	45/12	49/21
ЖФТОО «Казфосфат»	20/16	19/16

Основными причинами данной тенденции являются: недостаточный уровень оказания медицинской помощи работающему населению; отсутствие на большей части предприятий медсанчастей, здравпунктов, санаториев-профилакториев, обслуживающих население, работающее во вредных и опасных условиях труда; недостаточный региональный уровень оказания профпатологической помощи; финансирование периодических медицинских осмотров из средств работодателя, недостаточная реализация результатов периодических медицинских осмотров.

Заключение.

Основные направления совершенствования системы охраны здоровья работающих в Республике Казахстан:

— разработка новых законодательных актов, направленных на улучшение условий и охраны труда;

— проведение гибкой налоговой политики, призванной стимулировать повышение ответственности работодателей за эффективность производственной сферы и охраны труда работающих, нарушение санитарного законодательства, медицинский обоснованный допуск к выполнению работ, связанных с воздействием повреждающих факторов;

— изучение научно обоснованных подходов к оценке здоровья и управлению профессиональными рисками;

— введение мер по внедрению современных безопасных производственных технологий, улучшению условий и охраны труда, совершенствованию медико-санитарного обеспечения работающих и приведению его в соответствие с международными нормами и требованиями;

— внедрение современных принципов и подходов к социальному страхованию на производстве с учетом классов условий труда, уровня профессиональной заболеваемости и травматизма; научно и экономически обоснованной стратегии по формированию здорового образа жизни, особенно молодежи и трудоспособного населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВОЗ «Глобальный план действий по охране здоровья работающих 2007–2015 гг.», 2007 г.

2. Ситуация на рынке труда. <http://www.nomad.su/?a=4-201511130008>

3. Численность занятого населения Казахстана в трудоспособном возрасте в 2015 г. составила 8,4 млн человек // Закон.kz. <http://www.zakon.kz/4796381-chislennost-zanjatogo-naselenija.html>

4. Стратегия «Казахстан — 2050»: цели, вызовы, новая экономическая и молодежная политика. <https://yvision.kz/post/425894>

5. Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 г. №193-IV «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 14.07.2017 г.). http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30479065

6. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан «Об утверждении Правил расследования случаев инфекционных и паразитарных, профессиональных заболеваний и отравлений населения» от 23 июня 2015 г. №440. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011748/info>

REFERENCES

1. WHO “Global plan of actions aimed to preserve workers’ health in 2007–2015”, 2007 (in Russian).

2. Situation on labor market <http://www.nomad.su/?a=4-201511130008> (in Russian).

3. Able-bodied working population of Kazakhstan in 2015 equaled 8.4 million people. [Zakon.kz http://www.zakon.kz/4796381-chislennost-zanjatogo-naselenija.html](http://www.zakon.kz/4796381-chislennost-zanjatogo-naselenija.html) (in Russian).

4. Strategy “Kazakhstan–2050”: objectives, challenges, new economic and youth policy <https://yvision.kz/post/425894> (in Russian).

5. Code of Kazakhstan Republic on 18 September 2009 N 193-IV “On public health and health care system” (with changes and additions on 14/07/2017) http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30479065 (in Russian).

6. Order of National Economy Minister of Kazakhstan Republic «On approval of Rules of investigating cases of infectious and parasitic, occupational diseases and poisoning of population» on 23 June 2015 N 440 <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011748/info> (in Russian).

Поступила 04.12.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хамитов Тулеген Нургалиевич (Khamitov T.N.),
дир. РГП на ПХВ «НЦГТ и ПЗ» МЗ РК, канд. мед. наук.
E-mail: priemnaya@ncgtpz.kz.

Смагулов Нурлан Кемельбекович (Smagulov N.K.),
рук. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл.
РГП на ПХВ «НЦГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, проф.
E-mail: msmagulov@yandex.ru.

УДК 616.24:614.1(574.54)

Отарбаева М.Б.¹, Газизова А.О.², Ибраева Л.К.², Рыбалкина Д.Х.¹**ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СОСТОЯНИЕ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ**¹РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100017;²Карагандинский государственный медицинский университет, ул. Гоголя, 40, Караганда, Казахстан, 100000

На организмы жителей Кызылординской области (КЗО) оказывают негативное влияние следующие факторы: физические — климатообразующие факторы (резко-континентальный сухой жаркий климат, ветра, высокая солнечная радиация); химические — биохимический состав воды, почвы, атмосферного воздуха, радиационный фон; антропогенные — зарегулирование русла реки Сырдарья, высыхание Аральского моря, нефтедобыча, добыча урановых руд и др.

Установлено, что наибольшая заболеваемость респираторной системы наблюдается в Аральском районе, который находится в непосредственной близости с Аральским морем. По среднему многолетнему показателю смертности по болезни органов дыхания КЗО занимала третье место по республике. Высокая заболеваемость в Жалагашском и Жанакорганском районах, высокая смертность от респираторной патологии в Казалинском и Жанакорганском районах установлена в регионах, которые расположены вдали от Арала.

Ключевые слова: факторы окружающей среды; болезни органов дыхания; Кызылординская область.

Для цитирования: Отарбаева М.Б., Газизова А.О., Ибраева Л.К., Рыбалкина Д.Х. Факторы окружающей среды и состояние респираторной системы населения Приаралья. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:17–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-17-22>

Otarbayeva M.B.¹, Gazizova A.O.², Ibraeva L.K.², Rybalkina D.Kh.¹

ENVIRONMENTAL FACTORS AND RESPIRATORY SYSTEM STATE OF ARAL SEA REGION DWELLERS.

¹National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017;²Karaganda State Medical University, 40, Gogolya, Karaganda, Kazakhstan, 100000

Health of Kyzylorda region dwellers is influenced by following negative factors: physical — climate (sharply continental dry hot climate, winds, high solar radiation); chemical — biochemical components in water, soils, ambient air, radiation background; anthropogenic — overregulated river-bed of Syrdaria, insiccation of Aral sea, oil extraction, uranium ores extraction, etc.

Findings are that the maximal respiratory diseases prevalence is seen in a region neighboring to Aral sea. Kyzylorda region used to take 3rd place in the republic for average longstanding mortality with respiratory diseases. High morbidity in Zhalagashsky and Zhanakorgansky districts, high mortality with respiratory diseases in Kazalinsky and Zhanakorgansky districts are seen in regions situated far from Aral sea.

Key words: environmental factors; diseases of respiratory system; Kyzylorda region.

For quotation: Otarbayeva M.B., Gazizova A.O., Ibraeva L.K., Rybalkina D.Kh. Environmental factors and respiratory system state of Aral sea region dwellers. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 8:17–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-17-22>

Введение. Болезни органов дыхания являются актуальной проблемой современности. По данным ВОЗ 235 миллионов человек в мире страдают от астмы, более 200 миллионов — хронической обструктивной болезнью легких, около 2 миллиардов человек подвергаются токсическому воздействию сгорания топлива, 1 миллиард — воздействию загрязнения воздуха окружающей среды. Каждый год 4 миллиона человек умирают преждевременно от хронических респираторных заболеваний [1–4].

В настоящее время одной из острых проблем Казахстана является состояние окружающей среды и здоровье населения Приаралья [5,6]. Аральское море — это бессточное соленое озеро в Центральной Азии. Чрезмерное потребление воды для орошения сельскохозяйственных земель превратило четвертое по величине море в мире, ранее богатое жизнью, в бесплодную пустыню. В состав песчаной пыли, поднимаемой со дна Аральского моря, помимо тонн минеральных веществ, входят также пестициды, которые

попадают с обрабатываемых ими хлопковых и других сельскохозяйственных культур, и тяжелые металлы, которые оказывают свое негативное влияние на здоровье человека [7,8].

К экологическим факторам риска, которые могут иметь влияние на заболеваемость органов дыхания, отнесены загрязнение атмосферного воздуха, наличие твердых частиц в воздухе и антропогенное изменение климата. Основными загрязняющими веществами для водных объектов являются сульфаты, медь, магний и железо. В питьевой воде Бекарыстан би, Примова и Басыкара в Казалинском районе были обнаружены уран и кадмий [9,10]. Наряду с воздействием природно-климатических факторов в Кызылординской области имеется вредное воздействие антропогенных техногенных факторов [11,12].

Цель исследования — анализ факторов окружающей среды и состояния респираторной системы населения КЗО Республики Казахстан, которая относится к зоне экологического бедствия территории Приаралья.

Материалы и методы. Работа была выполнена в рамках НТП «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» (2014–2016 гг.).

Оценку загрязнения окружающей среды населенных пунктов Приаралья проведена с помощью сравнительной характеристики показателей загрязненности по отчетам Казахского национального медицинского университета им. С. Асфендиярова за 2002–2005 гг., данных санитарно-эпидемиологической экспертизы за 2004–2013 гг., результатов исследований Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний (НЦ ГТ и ПЗ) за 2014–2016 гг.

Проанализированы данные Казалинского, Аральского, Кармакшинского, Жалагашского, Сырдарьинского, Шиелийского, Жанакорганского районов и города Кызылорда КЗО, относящейся к территории Приаралья.

Состояние респираторной системы оценивалась по заболеваемости по МКБ X по классу «Болезни органов дыхания» (БОД). Источниками информации являлись официальные данные статистических отчетов Республиканского центра электронного здравоохранения МЗ РК, отчетов о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания медицинской организации и контингентах больных, состоящих под диспансерным наблюдением (форма 12); по смертности — из Департаментов статистической отчетности КЗО; по больным с впервые выявленным с раком легких — отчеты областных онкологических диспансеров о заболеваниях злокачественными новообразованиями (форма 7).

Ретроспектива анализируемых эпидемиологических интенсивных показателей по республике составила 26 лет (1990–2015 гг.), показателей заболеваемости по области — 15 лет (2000–2015 гг.), показателей смертности — за 2006–15 гг.

Картирование территории КЗО Республики Казахстан по заболеваемости взрослого населения по классу болезней органов дыхания и смертности по причине БОД было проведено с построением терциальной шкалы (с тремя уровнями: высокий, средний и низкий).

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Statistica 10.

Результаты и обсуждение. Анализ загрязнения окружающей среды населенных пунктов Приаралья в 2002–2004 гг. в городе Аральск, поселках Айтеке-би Казалинского района и Шалкар выявил превышения в воздухе таких химических веществ, как натрий, калий, хлориды, сульфаты; в питьевой воде были обнаружены пестициды, уран и железо (>10 предельно допустимых концентраций (ПДК)); в почве — кальций, хром, хлориды, стронций, уран, натрий, сульфаты. Веществами, угрожающими жизни, признаны большие превышения ПДК пестицидов, урана, стронция. В поселках Жалагаш, Жосалы и Шиели в воздухе были обнаружены натрий, калий, хлориды, сульфаты. В питьевой воде установлено наличие пестицидов, железа (до 10 ПДК); в почве — кальция, хрома, хлоридов, стронция, урана, натрия, сульфатов. Веществами, опасными для жизни, признаны небольшие превышения ПДК пестицидов, урана, стронция.

Данные санитарно-эпидемиологической экспертизы за 2004–2013 гг. в городе Аральске, поселке Айтеке-би показали превышения в воздухе диоксида серы, диоксида азота. В поселках Жалагаш, Жосалы, Шиели в воздухе также установлено наличие диоксида серы и диоксида азота, а в питьевой воде — хлоридов.

Проведенные НЦ ГТ и ПЗ гигиенические исследования уровней химических факторов в объектах окружающей среды (воздух, питьевая вода, почва, водоемы, донные отложения, осадки, пыль) в населенных пунктах Приаралья позволили выявить приоритетные загрязнители в различных средах и рассчитать неканцерогенные и канцерогенные риски для населения каждого города или поселка. Так, приоритетными загрязнителями в городе Аральске и в поселке Айтеке-би являлись сульфаты и хлориды, такие металлы, как цинк, кадмий, железо, хром, а в поселке Айтеке-би к этому списку добавляется никель. К приоритетным загрязнителям (помимо вышеуказанных) в поселках Жосалы и Жалагаш добавляется марганец, а в поселке Шиели — медь, но отсутствует никель. Наличие в почве и воде сульфатов и хлоридов объясняется близостью Аральского моря и солепыльными бурями, поднимаемыми со дна высохшего моря. Повышенные концентрации кадмия, хрома, цинка, меди, марганца, железа, свинца в объектах окружающей среды свидетельствуют о горно-геологических особенностях региона и наличии соединений этих металлов в грунтах.

КЗО является аграрно-индустриальным регионом. Развиваются нефтегазовая сфера, урановая промышленность, добыча цветных металлов, некоторые виды машиностроения и строительная индустрия [12].

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в КЗО являются предприятия нефтегазовой промышленности, которые локализованы на месторождениях группы КАМ и Кумколь. Окружающая среда при технологических процессах нефтедобычи загрязняется нефтью и нефтепродуктами, сернистыми и сероводородсодержащими газами, минерализованными пластовыми и сточными водами нефтепромыслов.

Нефтешламмовые амбары, технологические резервуары и емкости, трубопроводный транспорт являются причиной около 50% негативного воздействия на окружающую среду, обусловленного образованием нефтеотходов [13].

По мере накопления нефтеотходов при отсутствии их обезвреживания или утилизации продолжается загрязнение окружающей среды вредными отбросами.

В КЗО функционирует урановое месторождение «Ирколь». Добыча осуществляется методом подземного скважинного выщелачивания. Кроме того, на территории КЗО имеются рудники подземного выщелачивания урана.

Предприятия выбрасывают в атмосферу загрязнения в виде диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, оксида азота, сероводорода, формальдегида, бенз(а)пирена, метана, сажи и т. д.

По результатам мониторинга состояния загрязнения воздушного бассейна в городах Республики Казахстан за 2013 г. наибольший уровень загрязнения воздуха наблюдался в г. Кызылорде (ИЗА5=11,4) [14].

На территории КЗО в 2014 г. в хранилищах, накопителях, складах, могильниках, а также на полигонах, свалках и других объектах, принадлежащих предприятиям, накоплено 8,3 тыс. тонн токсичных отходов, уровень обезвреживания опасных отходов крайне мал: 0,5–0,8 тыс. тонн в год.

Основными загрязняющими веществами, обуславливающими неканцерогенный риск у жителей Приаралья, являются сульфаты и хлориды, что объясняется продолжительным воздействием эрозийных процессов дна Аральского моря, поймы реки Сырдарья и распространением солончаков. Канцерогенный риск, формируемый при поступлении никеля, кадмия и мышьяка, был наибольшим в городе Аральск и мало различался в населенных пунктах КЗО.

Суммарный индивидуальный канцерогенный риск при ингаляционном пути поступления был наибольшим в городах и поселках КЗО (г. Аральск, п. Жалагаш, п. Жосалы, п. Айтеке-би, Шиели).

По суммарному канцерогенному риску при ингаляционном поступлении все населенные пункты Приаралья относятся к 3 категории приемлемости, т. е. риск приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения, в связи с чем необходима разработка и проведение оздоровительных мероприятий для населения.

Установлено, что основным путем поступления экотоксикантов в организм жителей является инга-

ционный путь, что определяет высокую пылевую нагрузку, обусловленную засушливым климатом и полупустынно-пустынными ландшафтами. Исследование воздуха п. Айтеке-би Казалинского района КЗО в 2015 г. выявило высокое содержание взвешенных веществ $42,0 \pm 4,0$ (ДИ 95% 33–50) $\text{мкг}/\text{м}^3$, с размахом колебаний 6–78.

Такой же уровень мелкодисперсных взвешенных частиц на территории региона Приаралья определен ВОЗ в 2005 г., среднегодовые концентрации составили более $35 \text{ мкг}/\text{м}^3$ [2,15].

Согласно результатам анализа данных по средне-многолетнему показателю распространенности заболеваемости органов дыхания населения Республики Казахстан из 14 регионов КЗО находилась на 10 месте, в сравнении с республиканским показателем уровень заболеваемости был ниже. Впервые выявленная заболеваемость всего населения по анализируемому классу в КЗО составила в среднем 83,3% от распространенности и находилась на 12 месте, также имея уровень ниже среднереспубликанского.

Средний уровень впервые выявленной заболеваемости БОД в КЗО за 2000–2015 гг. выявлен в Жалагашском и Жанакорганском районах, в остальных регионах области уровень был низким.

Изучение среднегодичного показателя первичной заболеваемости населения КЗО по классу БОД за 2000–2015 гг. не выявил превышения республиканского уровня среди районов; превышение областного показателя в 1,2 раза зарегистрировано в Жанакорганском и Жалагашском районах (табл. 1).

Изучение динамики первичной заболеваемости населения по классу респираторной патологии в КЗО за 2000–2015 гг. показало, что уровень заболеваемости был высоким в 2001 г. и составил 22212,2 на 100 тыс. населения.

В динамике показателей по области в целом отмечалось повышение заболеваемости с 2000 по 2003 гг., ее уровень удерживался до 2008 г., а затем наблюдалось снижение в 2014 г. на 18%.

В сравнении с 2000 г. к 2015 г. отмечался прирост заболеваемости в Аральском районе на 16,6%. С 2004 по 2008 гг. в Аральском районе заболеваемость была выше областных показателей, и второй пик увеличения заболеваемости отмечался в 2014–2015 гг. (в 2015 г. на 32,0% выше областных данных).

В соседнем Казалинском районе высокая заболеваемость БОД установлена в 2001–2008 гг., с максимальными цифрами в 2007 г. — 35411,8 на 100 тыс. населения, что на 70% выше областного параметра, и в 2008 г. — на 54%. В последующие годы показатели снизились.

Особое внимание необходимо обратить на Жалагашский и Жанакорганский районы. В Жалагашском районе с 2010 г. отмечается рост БОД с подъемом в 2011–2013 гг. до 70%, в 2015 г. — 27% от областных показателей. В Жанакорганском районе рост заболеваемости респираторной системы начался с 2008

Таблица 1

Среднемноголетняя первичная заболеваемость населения по классу БОД в ‰ по КЗО за 2000–2015 гг.

Район	M±m	ДИ 95%	max	min	ОР к РК	ОР к обл.
Аральский	19577,0±3651,6	16983,5–22170,5	26213,9	10653,2	0,9	1,0
Казалинский	19868,2±5182,4	16187,4–23548,9	35411,8	10401,5	0,9	1,0
Кармакшинский	18100,7±3906,4	15326,3–20875,2	30071,6	10525,3	0,8	0,9
Жалагашский	22538,1±2411,7*	20825,2–24250,9	29144,9	18470,9	1,0	1,2
Шиелыйский	17727,9±1373,0	16752,8–18703,1	20572,6	14121,9	0,8	0,9
Жанакорганский	23264,8±2198,4*	21703,4–24826,2	29069,2	17978,0	1,1	1,2
Сырдарьинский	16989,4±3412,9	14565,4–19413,4	31339,3	11264,5	0,8	0,9
г. Кызылорда	19981,0±2298,0	18348,9–21613,1	29356,8	15644,9	0,9	1,0
КЗО	19446,8±1147,2	18632,0–20261,6	22212,2	16500,0	0,9	–
РК	21960,1±1620,2	19787,4–22807,8	24535,5	13607,8	–	–

Примечание: * — достоверное превышение уровня области

Таблица 2

Среднемноголетняя (M±m, ДИ 95%) смертность взрослых по причине рака легких в ‰ по КЗО за 2006–2015 гг.

Локализация рака	г. Кызылорда	Районы						
		Аральский	Казалинский	Кармакшинский	Жалагашский	Сырдарьинский	Шиелыйский	Жанакорганский
Гортань	0	0	0	0	0,02±0,02 0–0,04	0	0,01±0,01 0–0,03	0,01±0,01 0–0,03
Трахея, бронхи, легкое	0,2±0,03 0,2–0,3	0,2±0,04 0,1–0,2	0,2±0,03 0,2–0,3	0,3±0,04 0,2–0,3	0,1±0,04 0,1–0,2	0,3±0,05 0,2–0,4	0,2±0,02 0,16–0,22	0,2±0,02 0,1–0,2

г. Максимальные цифры отмечались в 2010 г. — 29069,2 на 100 тыс. населения, что составило 53,4% в сравнении с областными показателями. К 2015 г. наблюдалось постепенное снижение показателей до 7%.

Таким образом, по распространенности заболеваемости органов дыхания среди населения Республики Казахстан КЗО находилась на 10 месте. При анализе по районам КЗО выявлен прирост заболеваемости в Аральском районе за 2000–2015 гг. выше областных показателей. Показатели среднемноголетней заболеваемости респираторного тракта в Жалагашском и Жанакорганском районах достоверно превышали областные показатели, а в Жанакорганском районе были также выше республиканских данных.

Проведено изучение среднемноголетних показателей смертности по причине болезней органов дыхания по республике.

Установлено, что КЗО по среднемноголетнему показателю смертности по патологии респираторной системы находилась на 3 месте (с относительным риском заболевания к республиканским показателям 1,3)

после Северо-Казахстанской и Костанайской областей (относительный риск которых составил 1,7 и 1,3 соответственно). В структуре смертности БОД в КЗО составляла 12,3%, достоверно не превышая среднереспубликанский показатель.

Изучение причин смертности от рака легких не выявило достоверной разницы между районами КЗО (табл. 2).

Для сравнения смертность по причине рака легких в 2012 г. в регионе Восточной и Средней Азии составила 31,5‰ у мужчин и 11,2‰ у женщин. Превышения по региону по смертности от рака легких не наблюдается [1].

Анализ уровня смертности от БОД по КЗО выявил высокий уровень смертности в Казалинском районе и составил 241,8±47,7 на 100 тыс. населения.

Относительный риск смертности в Казалинском районе по отношению к областным показателям составил 5,9, к республиканским — 5,1. Также достоверно выше уровня республики и области были данные по Жанакорганскому району (в 1,3 и 1,6 раза соответственно).

В остальных районах уровни смертности были достоверно ниже среднереспубликанского уровня. Приrost уровня смертности отмечался в Казалинском районе — в 2,5 раза, в Жанакорганском на 48,5%. Спад смертности наблюдался в Аральском (на 26,4%) и Шиелийском районах (на 10,2%). В динамике уровня смертности в самой КЗО в целом наблюдался приrost на 30,6%.

Таким образом, анализ среднемноголетних показателей смертности по причине БОД по республике КЗО находилась на 3 месте. Высокий уровень смертности по причине болезней респираторного тракта выявлен в Казалинском и Жанакорганском районах КЗО. Смертность в Казалинском районе превышала областные показатели в 5,9 раза, республиканские — в 5,1 раза. Среднемноголетний уровень смертности был достоверно выше уровня республики и области по Жанакорганскому району в 1,3 и 1,6 раза соответственно.

Установлено, что неблагоприятные климатогеографические факторы и комплекс производственно-экономических условий Приаралья влияют на эпидемиологическую характеристику по БОД на территории КЗО, о чем свидетельствует неравномерное распространение патологии респираторной системы среди населения, что позволило выявить региональные особенности.

Выводы:

1. На организм жителей КЗО оказывают негативное влияние следующие факторы: физические — климатообразующие факторы (резко-континентальный сухой жаркий климат, ветра, высокая солнечная радиация); химические — биохимический состав воды, почвы, атмосферного воздуха, радиационный фон; антропогенные — зарегулирование русла реки Сырдарья, высыхание Аральского моря, нефтедобыча, добыча урановых руд.

2. Результаты анализа заболеваемости респираторной системы по КЗО указывают на то, что наибольшая заболеваемость наблюдается в Аральском районе, который находится в непосредственной близости с Аральским морем. Установлено увеличение заболеваемости в последние годы в Жалагашском и Жанакорганском районах, отдаленных от Арала.

3. Среднемноголетний показатель смертности по БОД по КЗО находился на 3-м месте по республике. В Казалинском районе КЗО выявлен высокий уровень смертности, превышающий республиканские и областные показатели смертности в Жанакорганском районе, т. е. в регионах, отдаленных от Арала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (СМ. REFERENCES ПП. 2–4,8,10)

1. Жапарова Д.Д. Заболеваемость раком легкого в Южном регионе Казахстана. *Онкология и радиология Казахстана*. 2010; 3–4: 13.

5. Альназарова А.Ш. Актуальность проблемы влияния вредных факторов окружающей среды Приаралья на заболеваемость населения. В кн.: «Матер. V междунар. науч.-практ. Конф». София; 2009: 39–41.

6. Дюсембаева Н.К., Рыбалкина Д.Х., Дробченко Е.А и др. Оценка эпидемиологических и демографических показателей населения Приаралья. *Междунар. науч.-исслед. журнал. Медицинские Науки*. 2014; 10 (29) Ч. 3: 44–5.

7. Рузиев И.Б. Проблема качества воды и здоровье населения в Приаралье НИЦ МКВК В кн.: «Комплексное решение проблем использование водных и земельных ресурсов в регионе ВЕКЦА». Ташкент, 2010: 88–95.

9. Момоко Ч. Основные клинические анализы крови и урины. Аналитические результаты проб из окружающей среды. В кн.: «Протокол междунар. симпозиума: Здоровая окружающая среда — залог надежного будущего детей, фокус на регионе Аральского моря». Токио. 2005: 20–36.

11. Ермуханова Н.Б., Нуржанова Д.Б., Абдрахманов С.Т. и др. Влияние природных и техногенных факторов на здоровье населения в зоне экологического бедствия. Available at: http://www.rusnauka.com/11_NPRT_2007/Ecologia/21955.doc.htm

12. Калжанова К.К., Мусабаева М.Н. Источники загрязнения Кызылординской области В кн.: «Мат. VII Междунар. науч. конф. молодых ученых, посвященной 20-летию независимости РК». Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева. Астана; 2011: 121–3.

13. Ручкина О.И., Вайсман Я.И. Экологическая безопасность предприятий нефтедобывающего комплекса (система управления нефтеотходами). *Инженерная экология*. 2003; 2: 15–26.

14. Аскарлова М.А., Мусагалиева А.Н. Воздействие загрязнений атмосферы на здоровье населения и оценка экологической безопасности. *Вестник КазНТУ*. 2014; 5: 11–7.

15. Хантурина Г.Р., Сейткасымова Г.Ж., Русыев М.В. и др. Оценка загрязнения воздуха поселка Айтеке-би Аральского региона Казахстана. *Современные наукоемкие технологии*. 2015; 1: 103–4.

REFERENCES

1. Zhaparova D.D. Morbidity with lung cancer in South region of Kazakhstan. *Onkologiya i radiologiya Kazakhstana*. 2010; 3–4: 13 (in Russian)

2. Global Alliance against Chronic Respiratory Disease. Available at: www.who.int/gard/news_events/1-3.GARD-06-07-K1.pdf.

3. Preventing Disease through healthy environments — Towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization. Geneva; 2006.

4. Respiratory diseases in the world. Realities of Today — Opportunities for Tomorrow. Forum of International Respiratory Societies; 2013.

5. Alnazarova A.Sh. Topicality of problem concerning influence of environmental hazards near Aral sea on morbidity of population. In: «Materials of V International scientific and practical conference». Sofiya; 2009: 39–41 (in Russian)

6. Dyusembaeva N.K., Rybalkina D.H., Drobchenko E.A et al. Evaluation of epidemiologic and demographic parameters of population near Aral sea. *Mezhdunar. Nauch.-issled. zhurnal. Medicinskie Nauki*. 2014; 10 (29) Ch. 3: 44–5 (in Russian)

7. Ruziev I.B. Problem of water quality and public health near Aral sea. NIC MKVK. In: «Complex solution of problems concerning use of water and land resources in VEKCA region». Tashkent, 2010: 88–95 (in Russian)
8. Aladin N.V., Plotnikov I.S., Letolle R. Hydrobiology of the Aral Sea. — 2004 Available at: https://www.researchgate.net/publication/251354728_Hydrobiology_of_the_Aral_Sea
9. Momoko Ch. Main clinical tests of blood and urine. Analytic results of environmental samples. In: «Protocol of International symposium: Healthy environment is a basis of reliable future of children, focus on Aral sea region». Tokio. 2005: 20–36 (in Russian)
10. Micklin Ph. *The Aral Sea Disaster*. Western Michigan University; 2006.
11. Ermuhanova N.B., Nurzhanova D.B., Abdrahmanov S.T. et al. Influence of natural and technogenic factors on public health in ecologic disaster zone. Available at: http://www.rusnauka.com/11_NPRT_2007/Ecologia/21955.doc.htm (in Russian)
12. Kalzhanova K.K., Musabaeva M.N. Sources of Kyzylorda region pollution. In: «Materials of VII International scientific conference of young scientists, devoted to 20th anniversary of Kazakhstan Republic independence». Evrazijskij nacionalnyj universitet im. L.N. Gumileva. Astana; 2011: 121–3 (in Russian)
13. Ruchkinova O.I., Vajsman Ya.I. Ecologic safety of oil extraction complex enterprises. *Inzhenernaya ekologiya*. 2003; 2: 15–26 (in Russian)
14. Askarova M.A., Musagalieva A.N. Influence of air pollution on public health and evaluation of ecologic safety. *Vestnik KazNTU*. 2014; 5: 11–7 (in Russian)
15. Hanturina G.R., Sejtqasymova G.Zh., Rusyaev M.V. et al. Evaluation of air pollution in Aiteke-bi settlement of Aral region of Kazakhstan. *Sovremennye naukoemkie tehnologii*. 2015; 1: 103–4 (in Russian)

Поступила 10.07.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Отарбаева Марал Балтабаевна (Otarbayeva M.B.),
рук. службы менеджмента научной инновационной деятельности РГП на ПХВ «НЦГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, асс. проф. E-mail: m_otarbayeva@mail.ru.
- Газизова Амина Отегеновна (Gazizova A.O.),
магистр мед. наук, Карагандинский гос. мед. ун-т МЗ РК. E-mail: amina2410@mail.ru.
- Ибраева Лязат Катаевна (Ibraeva L.K.),
зав. каф. терапевтич. дисциплин, Карагандинский гос. мед. ун-т МЗ РК, д-р мед. наук, проф. E-mail: lyazat1967@mail.ru.
- Рыбалкина Дина Хабибуллаевна (Rybalкина D.Kh.),
зав. лаб. экологич. эпидемиологии РГП на ПХВ «НЦГТ и ПЗ» МЗ РК, канд. мед. наук. E-mail: lab_epid_karaganda@mail.ru.

УДК 616.89–008.454:614.87

Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Хасенова А.Р., Шокабаева А.С.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ СЕМИПАЛАТИНСКОГО РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ РАДИАЦИОННЫХ И НЕРАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100017

На основании проведенного обследования 241 человека п. Майский в регионе Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП) показано состояние психологического здоровья на фоне соматической патологии. Выявлены структурные изменения астенического синдрома, уровня тревожности и депрессивных расстройств, влияющие на течение соматической патологии обследуемых лиц данного региона. Полученные результаты исследования определяют состояние психологического здоровья больных данного региона, что необходимо при разработке лечебно-профилактических мероприятий.

Ключевые слова: население; астения; депрессия; тревога; соматическая патология; радиационные и нерадиационные факторы.

Для цитирования: Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Хасенова А.Р., Шокабаева А.С. Психологическое здоровье населения Семипалатинского региона в условиях воздействия неблагоприятных радиационных и нерадиационных факторов окружающей среды. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:22–26. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-22-26>

Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Hasenova A.R., Shokabaeva A.S.

PSYCHOLOGIC HEALTH OF SEMIPALATINSK REGION POPULATION UNDER EXPOSURE TO ENVIRONMENTAL RADIATIONAL AND NON-RADIATIONAL HAZARDS.

National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

Based on examination of 241 individuals in Maisky settlement near Semipalatinsk nuclear testing area, the authors demonstrated psychological health on somatic diseases basis. Findings are structural changes of asthenic syndrome, anxiety level and depressive disorders, influencing somatic diseases course in the examinees of the region under study. The results obtained determine state of psychological health in patients of the region, that is necessary in treatment and prophylaxis specification.

Key words: *population; asthenia; depression; anxiety; somatic pathology; radioactive and non-radioactive factors.*

For quotation: Battakova Sh.B., Amanbekov U.A., Hasenova A.R., Shokabaeva A.S. Psychologic health of Semipalatinsk region population under exposure to environmental radiational and non-radiational hazards. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 8:22–26. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-22-26>

На сегодняшний день последствия испытаний на Семипалатинском полигоне затронули три поколения. На лицах, чьи родители были облучены в дозах 90–447 сЗв, последствия отразились следующим образом: соматические патологии во втором и третьем поколениях превышали показатели контрольной группы в 1,5–2 раза; инфекционно-паразитарные заболевания — в 2,7 раза; заболевания крови и кроветворных органов — в 2,8 раза; психические расстройства — в 2,9 раза; болезни мочеполовой системы — в 2,3 раза; болезни кожи — в 2,2 раза [1].

Различные соматические заболевания в первую очередь сопровождаются астенией, депрессивным состоянием и даже тревогой. Установлена статистически значимая связь астении с наличием хронического соматического заболевания [2, 3]. Динамика проявлений астении зависит от выраженности симптоматики основного заболевания. Часто астения может являться начальным признаком депрессивных расстройств, в таких случаях говорят об астенической депрессии. Особенно подчеркивается статистически значимая связь генерализованной тревоги с наличием хронического соматического заболевания [4].

В работе Zung et al. были представлены данные о том, что у 21% пациентов в общесоматической амбулаторной практике депрессивные симптомы были клинической основой болезненного состояния [5]. Пациенты с легкими и умеренными формами депрессивного расстройства обращались к врачам, предъявляя различные соматовегетативные жалобы, зачастую не находящие подтверждения объективными методами обследования [6]. В последние годы установлено, что распространенность тревожных расстройств среди пациентов общей медицинской практики значительно выше, чем в популяции и составляет от 2,8 до 8,5%.

Исследование психологического состояния во время первичной медицинской практики, организованное ВОЗ в 15 международных центрах, показало широкую распространенность тревожных состояний среди амбулаторных пациентов на фоне соматической патологии и генерализованного тревожного расстройства и в среднем было выявлено в 7,9% (с разбросом от 1,9 до 22,6% в различных центрах) [7].

Несмотря на большой объем имеющейся информации по состоянию здоровья населения Семипалатинского региона, многие вопросы деятельности полигона нуждаются в тщательном и глубоком изучении. А такая проблема, как особенности течения соматических заболеваний на фоне психоэмоциональных, психических расстройств, разработка реабилитационных мероприятий и их общий ущерб причиненный полигоном, до сих пор остается открытой.

Цель работы — изучение состояния психологического здоровья населения п. Майский Павлодарской области, проживающего в условиях воздействия неблагоприятных нерадиационных и радиационных факторов.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась согласно календарному плану Семипалатинского государственного медицинского университета (СГМУ) и Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний (НЦ ГТ и ПЗ), утвержденному на Ученом Совете по разработанному дизайну клинико-диагностического исследования. На проведение исследований взрослого населения было получено разрешение локальной этической комиссии СГМУ. У всех обследуемых лиц было получено индивидуальное письменное согласие на участие в исследовании.

На базе поликлиники п. Майский Павлодарской области в условиях экспедиционных выездов проведено обследование 241 больного.

Осмотр терапевта и невропатолога включал клинический осмотр состояния внутренних органов и нервной системы. Протоколы клинического осмотра утверждены на Ученом Совете НЦ ГТ и ПЗ от 18.03.2014 г. №3.

Критериями включения обследуемых лиц в медицинский осмотр были: а) возраст от 18 до 50 лет; б) юридически подтвержденное проживание родителей (бабушек, дедушек) на территории влияния СИЯП в период испытаний ядерного оружия.

Критерии исключения: органическое поражение ЦНС; соматические заболевания в стадии декомпенсации; наличие вирусного гепатита «В» и «С» в анамнезе; различные причины, не имеющие отношения к испытаниям ядерного оружия на СИЯП.

Заполнение электронной базы данных проводилось с использованием программы Microsoft Excel, кодировка всех диагнозов была проведена согласно МКБ–10.

Клинико-психологическое обследование включало шкалу MFI–20 опросника GAD–7 и опросники версии семейства шкал Patient Health Questionnaire PHQ, PHQ–9, PHQ–15. Для выявления симптомов астении применялась субъективная шкала оценки MFI–20. Для диагностики генерализованного тревожного и панического расстройства использовался опросник GAD–7. Для определения степени тяжести депрессии — шкала PHQ–9, для оценки степени тяжести соматического статуса пациента, возможного присутствия соматизации и соматоформных расстройств — PHQ–15.

Результаты исследования. Результаты медицинского обследования 241 больного позволили установить, что по уровню заболеваний первое место занимают болезни эндокринной системы (58 человек — 24%), преимущественно представленные ожирением 3 степени (16%), диффузно — токсическим и коллоидным зобом (8%); второе место — болезни костно-мышечной системы, представленные преимущественно дорсопатиями (51 человек — 22%); третье место болезни системы кровообращения (44 человека — 18%), представленные преимущественно

дисциркуляторными энцефалопатиями на фоне ишемической болезни сердца (5%) и артериальной гипертензии (13%); четвертое место — заболевания крови и кроветворных органов (31 человек — 13%), представленные преимущественно анемиями (13%) и пятое место — болезни мочеполовой системы, представленные преимущественно хроническим пиелонефритом (27 человек — 11%).

Таким образом, среди обследованных больных преобладали заболевания эндокринной системы (ожирение 3 степени, диффузно-токсический и коллоидный зоб), костно-мышечной системы (вертеброгенная патология), системы кровообращения (дисциркуляторная энцефалопатия на фоне ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии), заболевания крови и кроветворных органов (анемия) и мочеполовой системы (хронический пиелонефрит).

По результатам тестирования по шкале (MFI- 20) у больных выявлено наличие общей астении у 69 человек (29%, средний балл — 10,52±3,7). При этом набранная сумма признаков астении считалась значимой. Пониженная активность была у 55 больных (22%, средний балл — 10,05±3,9), физическая астения — у 35 больных (14%, средний балл — 9,2±3,7), психическая астения — у 40 больных (17%, средний

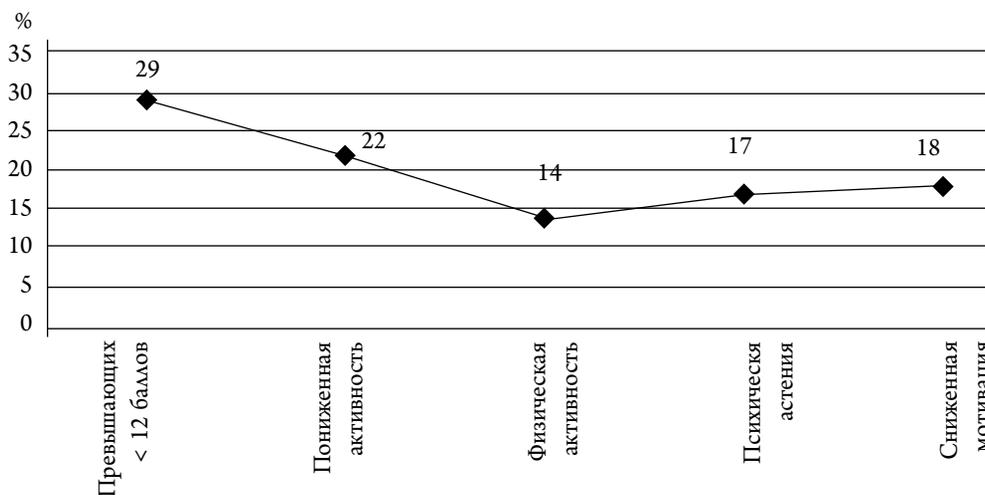


Рис. 1. Показатели структуры астении у населения п. Майский

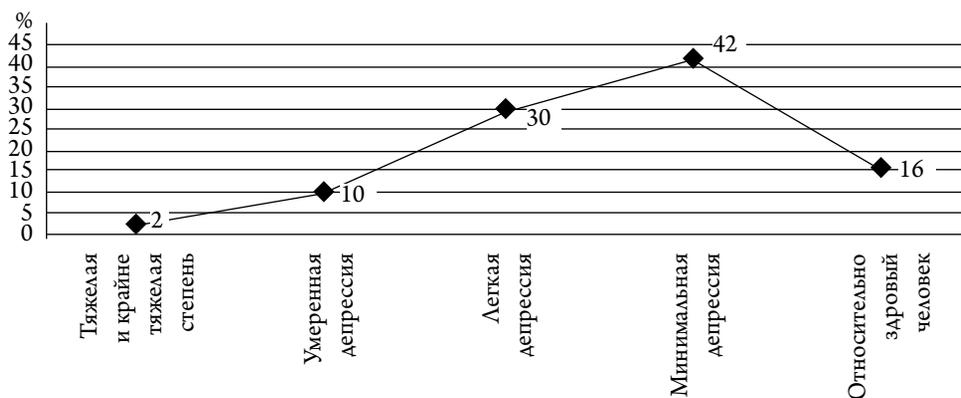


Рис. 2. Оценка выраженности депрессии у населения п. Майский

балл — $9,4 \pm 3,6$), на фоне сниженной мотивации — у 42 человек (18%, средний балл — $8,6 \pm 3,8$) (рис. 1).

Итоговый средний общий балл по шкале MFI-20 составил $47,7 \pm 18,5$, что свидетельствовало о преобладании астенического синдрома.

Следует отметить, что у обследованных больных выявлен астенический синдром умеренной степени. При этом общая астения и пониженная активность выше физической, а также психическая астения со снижением мотивации свидетельствует о преобладании соматических заболеваний, которые сопровождались умеренным астеническим синдромом. Умеренный астенический синдром часто является проявлением невротических расстройств. В свою очередь утомляемость и длительная астения в той или иной степени формируют «болезненное поведение» и может сопровождаться «тревожными» депрессивными расстройствами, в связи с чем было проведено тестирование по опроснику GAD-7, отражающему уровень тревожности у больных с различными соматическими заболеваниями. У 153 больных (64,0%, средний балл — $1,53 \pm 0,01$) был минимальный уровень тревожности, у 65 больных (27,1%, средний балл — $6,8 \pm 1,2$) — умеренный, у 18 больных (7%, средний балл $12 \pm 3,7$) — средний. Лишь у 5 больных (2,1%, средний балл $17,6 \pm 8,7$) был выявлен высокий уровень тревожности.

Таким образом, среди обследуемых пациентов преобладали больные с минимальным и умеренным уровнем тревожности.

Результаты тестирования по опроснику PHG-9, определяющему степень депрессии и тяжесть депрессивного состояния, выявили у 101 больного (42%, средний балл — $9,2 \pm 0,34$) минимальную степень депрессии, у 73 больных (30%, средний балл $4,21 \pm 0,2$) — легкую, у 23 человек (10%, средний балл — $18,0 \pm 0,75$) — умеренную. Также были единичные случаи с тяжелой и с крайне тяжелой степенью депрессии (рис. 2).

Таким образом, среди обследуемых пациентов преобладали больные с депрессией минимальной и умеренной степени.

При этом по результатам исследования симптомов соматических заболеваний по опроснику PHQ-15 преобладали больные со средним уровнем соматической симптоматики — 106 человек (44%, средний балл $6,8 \pm 0,2$), с тяжелым было 73 человека (30,3%, средний балл — $12,9 \pm 0,3$), с легким — 52 человека (22%, средний балл — $2,63 \pm 0,2$). Результаты опросника свидетельствуют о преобладании больных со средним и тяжелым уровнем соматической симптоматики.

На основании полученных результатов исследования психологического здоровья населения п. Майский следует рекомендовать больным консультации психолога и лечебно-профилактические мероприятия с включением психокоррекции.

Выводы:

1. Среди обследуемых выявлены ведущие соматические заболевания по классу МКБ-10: эндокринной

(24%), костно-мышечной системы (22%), системы кровообращения (18%), крови и кроветворных органов (13%) и мочеполовой системы (11%).

2. Определено состояние психологического здоровья населения на фоне соматической патологии. Течение соматических заболеваний протекало с умеренным астеническим синдромом, состоянием тревожности, умеренной степенью тяжести депрессии, средним и тяжелым уровнем соматоформных расстройств.

3. Полученные данные дают возможность разработать дифференцированные лечебно-профилактические мероприятия с учетом состояния психологического статуса населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов М.А., Птицкая А.Д., Стрильчук Ю.Г., Осинцев А.Ю. Оценка радионуклидного загрязнения территории Актотайского района Карагандинской области. *Вестник НЯЦ РК «Радиоэкология, охрана окружающей среды»*. 2012; 3: 30–7.
2. Апсаликов Р.К. Оценка медицинских потерь среди лиц, проживающих на территориях, прилегающих к семипалатинскому ядерному полигону в отдаленном периоде. *Наука и здравоохранение*. 2013; 5: 49–52.
3. Ванюков Д.А. Радиационно-индуцированная болезнь сердца. *Российский семейный врач*. 2010; 14 (4): 33–7.
4. Вельтищев Д.Ю., Марченко А.С. Генерализованное тревожное расстройство: проблемы диагностики, прогноза и психофармакотерапии. *Современная терапия психических расстройств*. 2013; 1: 29–35.
5. Гуськова А.К. Основные итоги и источники ошибок в установлении радиационного этиопатогенеза неврологических синдромов и симптомов. *Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2007; 107 (12): 66–70.
6. Занг У.У., Бродхиад У.Е., Родж М.Е. Распространенность депрессивных симптомов в первичной медико-санитарной помощи. *Практика*. 1993; 37: 337–44.
7. Мулдагалиев Т.Ж., Масалимов Е.Т., Адылканова А.М., Кошпесова Г.К. Состояние здоровья населения некоторых районов Восточно-Казахстанской области по региональным статистическим данным за период 2006–2010 гг. *Центрально-Азиатский научно-практический журнал по общественному здравоохранению*. 2012; 2: 35–9.

REFERENCES

1. Akhmetov M.A., Pticka D.L., Strilchuk J.G., Osintsev A.Yu., Evaluation of radionuclide econtamination of the territory of Aktogai district of Karaganda region. *Vestnik of NNC RK «Radioehkologiya, okhrana okruzhayushhej sredey»*. 2012; 3: 30–7.
2. Apsalikov R. K. Assessment of medical casualties among the persons residing in the territories adjacent to the Semipalatinsk nuclear test site in the remote period. *Nauka I zdravookhranenie*. 2013; 5: 49–52.
3. Vanyukov D. A. Radiation-induced heart disease. *Rossiyskij semejnij vrach*. 2010; 14 (4): 33–7.
4. Veltishchev D.Y., Marchenko A.S. Generalized anxiety disorder: problems of diagnosis, prognosis and psychop

harmacotherapy. *Sovremennaya terapiya psikhicheskikh rasstrojstv.* 2013; 1: 29–35.

5. Guskova A.K. Main results and sources of error in the establishment of the radiation etiopathogenesis of neurological syndromes and symptoms. *Zhurn. Nevrologii I psikiatrii im. S.S. Korsakova.* 2007; 107(12): 66–70.

6. Zung W.W., Broadhead W.E., Roth M.E. the Prevalence of depressive symptoms in primary health care. *Praktika.* 1993; 37: 337–44.

7. Muldagaliev T.Zh., Masalimov E.T., Adilkhanova A.M., Kasperova G.K. health Status of the population in some areas of East Kazakhstan region in the regional statistics for the period 2006–2010. *Tsentrāl'no-Aziatskij nauchno-prakticheskij zhurnal po obshhestvennomu zdravookhraneniyu.* 2012; 2: 35–9.

Поступила 15.05.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Баттакова Шарбану Баттаковна (Battakova Sh.B.),

рук. лаб. профессион. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, проф.
E-mail: sharbanu_battakova@mail.ru.

Аманбеков Укен Ахметбекович (Amanbekov U.A.),

гл. науч. сотр. лаб. профессион. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, проф.

Хасенова Асел Рамазановна (Hasenova A.R.),

мл. науч. сотр. лаб. профессион. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК.

Шокабаева Айгерим Сериковна (Shokabayeva A.S.),

науч. сотр. лаб. профессион. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК.

УДК 613.1:616.1

Машина Т.Ф., Баттакова Ш.Б., Отарбаева М.Б., Шайкенов Д.С., Шокабаева А.С., Козлова С.Н., Кисапов Б.Ж.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ЖИТЕЛЕЙ ПРИАРАЛЬЯ

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100017

Одной из важных задач гигиены окружающей среды является минимизация последствий воздействия техногенных и антропогенных факторов, что связано с необходимостью оценки их токсических свойств, в том числе дозозологических и отдаленных мутагенных и канцерогенных эффектов. Загрязнение внутренней среды организма в результате поступления подпороговых, но длительно действующих экзотоксинов приводит к снижению резервных возможностей организма, что может вызывать развитие различной патологии и снижать уровень здоровья населения. Представлены результаты исследования ингаляционной дозовой нагрузки химических веществ на сердечно-сосудистую систему у жителей Приаралья. В обследовании приняло участие 6984 человека. На основании построенных моделей выявлено, что такие металлы как никель и цинк способствуют снижению сократительной способности сердца.

Ключевые слова: экология; дозовая нагрузка; сердечно-сосудистая система; гемодинамические показатели.

Для цитирования: Машина Т.Ф., Баттакова Ш.Б., Отарбаева М.Б., Шайкенов Д.С., Шокабаева А.С., Козлова С.Н., Кисапов Б.Ж. Влияние химической нагрузки на сердечно-сосудистую систему жителей Приаралья. *Мед. труда и пром. ecol.* 2018. 8:26–30. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-26-30>

Mashina T.F., Battakova Sh.B., Otarbayeva M.B., Shaykenov D.S., Shokabayeva A.S., Kozlova S.N., Kisapov B.G.

INFLUENCE OF CHEMICAL LOAD ON CARDIOVASCULAR SYSTEM IN ARAL SEA REGION INHABITANTS. National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

An important objective of environmental hygiene is to minimize consequences of technogenic and anthropogenic factors influence, that necessitates evaluation of their toxic properties including prenosologic and long-term mutagenic and carcinogenic effects. Human body pollution due to intake of subliminal but longstanding exotoxins decreases human resources, can cause various diseases and lower health of population. The article presents results of study concerning inhalation dose load of chemicals on cardiovascular system in Aral sea region dwellers. The study covered 6984 individuals. Based on the models established, the authors revealed that such metals as nickel and zinc decrease myocardial contractility.

Key words: ecology; dose load; cardiovascular system; hemodynamic parameters.

For quotation: Mashina T.F., Battakova Sh.B., Otarbayeva M.B., Shaykenov D.S., Shokabayeva A.S., Kozlova S.N., Kisapov B.G. Influence of chemical load on cardiovascular system in Aral sea region inhabitants. *Med. truda i prom. ecol.* 2018. 8: 26–30. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-26-30>

Аральская проблема, как крупнейшая экологическая катастрофа планеты, приобрела острейший характер. Интенсивное опустынивание и устойчивые необратимые процессы деградации окружающей природной среды, ухудшение условий жизни, рост заболеваемости вызвали новые социально-экономические и экологические ситуации, требующие законодательного решения и правового регулирования мер социальной защиты населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах [1,2].

Чрезвычайно напряженная экологическая ситуация в Приаралье создала непосредственную угрозу для здоровья населения. Среди экологических факторов, влияющих на состояние здоровья населения Приаралья, следует отметить опустынивание территорий, дефицит доброкачественной питьевой воды, усиление солеплевывноса с осушенного дна Аральского моря, массивное засоление земель, химическое загрязнение природных сред (воды, воздуха, почвы, растений), повышение сухости воздуха, сильные перепады температур [3].

Была дана комплексная эколого-гигиеническая оценка объектов окружающей среды населенных пунктов Приаралья по убывающей: п. Айтеке-би — 53 балла, г. Аральск — 53 балла, г. Шалкар 50 баллов — «зона катастрофы», п. Шиели 48 баллов, п. Жалагаш 46 баллов, п. Жосалы — 45 баллов, — «зона кризисного состояния», п. Ыргыз 39 баллов, п. Улытау 35 баллов, г. Арыс 32 балла — «зона предкризисного состояния», п. Атасу 29 баллов — контрольный регион. Комплексная эколого-гигиеническая оценка выполнена на основе методической рекомендации: «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения» (г. Москва, 30 июля 1997 г. n 2510/5716–97–32 (А).

Цель исследования — оценка влияния химических веществ на сердечно-сосудистую систему жителей Приаралья.

Материалы и методы исследования. Обследованию подлежало население Приаралья 6984 человека.

Дозовые нагрузки были рассчитаны по формуле, предложенной в «Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», Р 2.1.10.1920–04 от 2004 г., разработанной Ю.А. Рахманиным, С.М. Новиковым, Т.А. Шашиной, С.И. Ивановым и др. [4,5].

Для получения реальной дозы накопления на каждого человека из формулы были исключены масса тела и период осреднения. Расчет проводился с учетом времени проживания.

$$I = [(Ca \times Tout \times Vout) + (Ch \times Tin \times Vin) \times EF \times ED / (BW \times AT \times 365)],$$

где: I — величина поступления, мг/кг-день; Ca — концентрация вещества в атмосферном воздухе, мг/м³; Ch — концентрация вещества в воздухе жилища, мг/м³ 1,0×Ca; Tout — время, проводимое вне помещений, час/день 8 ч/день; Tin — время, проводимое

внутри помещений, час/день 16 ч/день; Vout — скорость дыхания вне помещений, м³/час; Vin — скорость дыхания внутри помещения, м³/час; EF — частота воздействия, дней/год 350 дн./год; ED — продолжительность воздействия; BW — масса тела, мг/кг; AT — период осреднения экспозиции, лет.

Таким образом, формула имела следующий вид:

$$I = ((Ca \times Tout \times Vout) + (Ch \times Tin \times Vin) \times EF \times ED) / 365.$$

Для определения должных показателей легочных и вентиляционных объемов (Vout, Vin) использовались формулы, созданные на основе использования величины основного обмена.

Для вычисления основного обмена использовалась формула Гарриса и Бенедикта. При сопоставлении этих формул были учтены все факторы, влияющие на основной обмен (пол, возраст, вес, рост), благодаря чему вычисления и фактические показатели основного обмена у здоровых людей оказываются очень близкими по своему значению. Ошибка метода не превышает 10%.

Формулы для расчета основного обмена:

Для лиц мужского пола: $66,47 + 13,75 \times m + 5 \times h - 6,75 \times t$;

Для лиц женского пола: $65,59 + 19,56 \times m + 1,85 \times h - 4,67 \times t$,

где m — масса тела в кг, h — рост в см, t — возраст в годах.

Должное поглощение кислорода:

$$\Delta PO_2 = \text{Основной обмен} / 7,07;$$

$$\Delta MOD = \Delta PO_2 / 40.$$

Таким образом, скорость дыхания рассчитывалась по формуле:

$$V_1 = (\Delta MOD \times 60) / 1000$$

В ходе обработки материалов для установления причинно-следственной связи между показателем функционирования сердечно-сосудистой системы у жителей Приаралья от дозы химических веществ, поступающих ингаляционным путем, был использован многофакторный корреляционный анализ и регрессионный анализ.

Результаты исследования. В соответствии с поставленными задачами НТП за период 2014–2015 годы были проведены исследования по донозологической оценке состояния здоровья населения, проживающего в условиях длительного воздействия экологических факторов окружающей среды по 10 регионам.

Выборка была осуществлена совместно с клинической лабораторией. Диагнозы выставлялись, как впервые выявленные и по амбулаторным картам. На основании впервые выявленных заболеваний врачами-терапевтами, весь обследованный контингент был разделен на 2 группы имеющие заболевания ССС (артериальная гипертензия, ИБС, атеросклероз) и лица, не имеющие данной патологии. По уровню здоровья обследованное население было поделено на три группы: первая — лица, не имеющие заболевания ССС, вторая — лица донозологического состояния, третья — лица, имеющие заболевания ССС.

В донозологическом исследовании приняли участие жители городов, относящиеся к зоне «катастрофы», обследованию подлежало 2423 человека, из них с заболеваниями ССС — 1322 человека. Не имеющих данной патологии — 156 человек и 945 человек, относящихся к группе, не имеющей заболеваний. В зоне «кризисного состояния» обследованию подлежало 1715 человек, из них с заболеваниями ССС — 880 человек. Не имеющих данной патологии — 760 человек и 75 человек относящихся к группе, не имеющей заболеваний. В зоне «экологического предкризисного состояния» обследованию подлежало 2264 человека, из них с заболеваниями ССС — 1018 человек. Не имеющих данной патологии — 660 человек и 586 человек относящихся к группе, не имеющей заболеваний. В контрольном поселке Атасу обследованию подлежало 582 человека, из них в донозологическую группу с преморбидным состоянием вошло 61 человек, имеющие ССС заболевания 260 человек, и 261 человек не имеющие ССС заболевания.

При проведении корреляционного анализа поступивших в организм ингаляционным путем доз химических веществ с показателями гемодинамики и ВСР среди всего обследованного контингента были установлены следующие коэффициенты корреляции (табл. 1).

Было установлено, что все химические вещества снижали сократительную способность сердца, наиболее сильное влияние оказывали цинк ($r=-0,4$) кобальт ($r=0,4$). В зависимости от накопленных веществ увеличивалось периферическое сопротивление сосудов. Наиболее высокими коэффициентами корреляции с индексом функциональных изменений были взвешенные вещества, цинк, кобальт и железо ($r=0,2$).

Среди показателей ВСР наиболее высокой связью отмечались медленные волны (VLF) 2-го порядка ($r=0,2$), которые характеризуют преобладающий контур регуляции. Следовательно, при большем накоплении химических веществ в организме отмечается смещение регуляторных систем в сторону центрального контура регуляции, что является следствием возникновения в организме нарушений процессов адаптации. Не смотря на то, что коэффициенты корреляции не имеют высоких значений, их уровень значимости позволяет говорить о взаимосвязи данных показателей.

Средние значения, поступивших в организм ингаляционным путем, доз химических веществ представлены в табл. 1. Так как время проживания в экологических зонах статистически не отличалось (38–42 лет) был проведен анализ сравнения средних величин по t — критерию для независимых переменных.

Дозы, полученные ингаляционным путем за период проживания на данных территориях, существенно отличаются от контрольного региона. На основании полученных значений корреляционных коэффициентов, можно говорить о более существенной нагрузке на сердечно-сосудистую систему в зонах катастрофы, экологического кризиса и предкризиса, что впоследствии будет служить основным фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Установлено что, у лиц, проживающих в «зоне катастрофы» первой группы «здоровья», химические вещества имели отрицательные связи с показателем систолического объема крови (СОК). То есть у лиц, не имеющих ССС заболеваний, в результате химического загрязнения возникает снижение сократительной способности сердечной мышцы. Выявлена положительная связь между полученной дозой цинка и кобальта со значениями показателя периферического сопротивления сосудов (ПСС) и индексом функциональных изменений (ИФИ). Данная связь отражает процессорный характер этих металлов на стенки сосудов и снижение резервных возможностей системы.

У лиц второй группы корреляционные связи между полученными дозами химических веществ и показателями артериального давления и среднединамического давления были положительными, и если медь оказывала благоприятное воздействие, то остальные химические вещества напротив, увеличивали значения СОК и среднединамического давления (СДД). Если в первой группе такие связи не наблюдались, то во второй группе, помимо сократительной способности сердца, поступление доз оказывало влияние и на сосудистый тонус, такие изменения подтверждаются средними значениями в наблюдаемых группах. Как и в первой группе, сохраняется корреляционная связь между химическими веществами и показателями СОК и ПСС, хотя и имеют меньшую силу. Такое снижение

Таблица 1

Средние значения доз химических веществ поступивших в организм за время проживания, ($M \pm m$)

Вещество, мг	Зона катастрофы	Зона экологического кризиса	Зона предкризисного состояния	Контрольный регион
Диоксид серы	88,57±2,22*	17,82±0,27*	7,14±0,10*	5,29±0,12
Фенол	232,27±8,19*	5,88±0,131*	0,428±0,007*	0,19±0,004
Оксид азота	266,16±8,87*	169,87±6,54*	3,262±0,059*	0,58±0,01
Цинк	61,02±0,58*	152,58±2,274*	9,256±0,169*	21,57±0,49
Медь	1,90±0,02*	1,589±0,023*	3,506±0,057*	0,00±0,00
Кобальт	0,74±0,01*	1,228±0,018*	0,024±0,000	0,02±0,00
Никель	25,22±0,87*	1,228±0,018*	0,126±0,002	0,07±0,00
Железо	244,34±5,83*	125,07±1,843*	12,32±0,16*	7,844±0,178

Примечание: * — $p < 0,05$

Таблица 2

Коэффициенты регрессионных моделей зависимости СОК (мл) от дозы химических веществ, поступивших ингаляционным путем

Переменная		Лица без ССС патологии			Лица с преморбидным состоянием			Лица, имеющие ССС патологию		
		B	m	p	B	m	p	B	m	p
Коэффициент уравнения	b_0	75,5	0,50	0	70,9	3,17	0	70,4	0,80	0
Цинк, мг	x_1	-0,25	0,01	0	-0,19	0,04	0	-0,23	0,01	0
Диоксид серы, мг	x_2	-1,67	0,06	0	-1,18	0,28	0	-1,30	0,06	0
Железо, мг	x_3	0,31	0,02	0	0,22	0,08	0	0,25	0,02	0
Медь, мг	x_4	1,75	0,17	0	0	0	0	1,92	0,18	0
Никель, мг	x_5	-2,00	0,24	0	-1,70	0,86	0,04	-1,65	0,24	0
Диоксид азот, мг	x_6	-0,04	0,00	0	0	0	0	0,03	0,00	0

Таблица 3

Показатели значимости регрессионных моделей зависимости СОК от дозы химических веществ, поступивших ингаляционным путем

Статистика	Лица, не имеющие ССС заболеваний	Лица преморбидного состояния	Лица, имеющие ССС заболевания
Множест. R	0,73	0,38	0,61
Множест. R ²	0,53	0,15	0,37
Скоррект. R ²	0,53	0,13	0,37
F(8,1646)	235,827	12,328	195,747
p	0,000	0,000	0,000

силы корреляционной связи может быть результатом подключения регуляторно-компенсаторных механизмов системы. Это подтверждается более выраженной связью химических веществ с показателем ИФИ. На фоне таких изменений также наблюдается рост коэффициентов корреляции между полученными дозами химических веществ с медленными волнами 2-го порядка. При увеличении доз, увеличивается преобладание волн 2-го порядка, которые характеризуют централизацию контуров регуляции.

У лиц третьей группы, сохранилась только корреляционная связь между полученной дозой со значениями СОК и ПСС. Отмечалось практически отсутствие связи показателей сосудистого, ИФИ и медленных волн 2-го порядка с химическими веществами. Длительное напряжение регуляторных систем приводит к истощению. Организм утрачивает способность адекватно реагировать на имеющийся стресс. Таким образом, первым и последним рубежом сохранения целостности системы явилась сократительная способность сердца.

Если рассматривать процесс формирования сердечных заболеваний, связанных с накоплением химических веществ, получаемых ингаляционным путем, первым критерием оценки их риска будет являться сохранность сократительной способности сердца, которая оценивалась по СОК. Следующим этапом формирования ССС заболеваний следует рассматривать нагрузку на сосудистую систему, что будет характеризоваться увеличением показателей САД, СДД, ПСС. При этом будут постепенно расходоваться резервы и снижаться адаптационные возможности организма

(ИФИ). На последнем этапе сформировавшихся заболеваний ССС, основными показателями будут высокие значения ПСС и низкие резервы системы при относительно невысоких значениях артериального давления.

Для построения моделей были использованы следующие химические вещества, которые превышали нормативные значения, поступающие ингаляционным путем: цинк, диоксид серы, железо, медь, никель, диоксид азота. Расчет проводился до момента максимального роста коэффициента детерминации и его стабилизации на уровне скорректированного R². Все полученные модели имели высокий уровень значимости (p), и высокие значения F критерия (Фишера). Данные регрессионного анализа представлены в табл. 2, 3.

Исходя из полученных данных были построены уравнения линейной регрессии для систолического объема крови от полученных доз химических веществ, поступивших ингаляционным путем.

Для лиц, не имеющих ССС заболеваний, мл:

$$\text{СОК} = b_0 + (-0,25 \times x_1) + (-1,67 \times x_2) + 0,31 \times x_3 + 1,75 \times x_4 + (-2 \times x_5) + (-0,04 \times x_6).$$

Для лиц преморбидного состояния, мл:

$$\text{СОК} = b_0 + (-0,19 \times x_1) + (-1,19 \times x_2) + 0,22 \times x_3 + (-1,7 \times x_5).$$

Для лиц, имеющих ССС заболевания, мл:

$$\text{СОК} = b_0 + (-0,23 \times x_1) + (-1,3 \times x_2) + 0,25 \times x_3 + 1,92 \times x_4 + (-1,65 \times x_5) + (-0,03 \times x_6).$$

На основании построенных моделей, можно утверждать, что такие металлы как никель и цинк способствуют снижению сократительной способности сердца. Аналогичную направленность имеют диоксид

серы и диоксид азота, под влиянием которых, ударный объем также будет снижаться.

Согласно показателям значимости регрессионной модели для лиц, не имеющих ССС патологий, данная модель описывает 73% закономерности изменения значений СОК от интенсивности поступления доз химических веществ ингаляционным путем. Для лиц с преморбидным состоянием, модель описывает только 38% выборки. Это значит, что для лиц 2-й группы прогностические способности данной модели будут невелики. Для лиц, имеющих ССС патологию, модель описывает 61% значений СОК.

Выводы:

1. На основании построенных моделей, можно утверждать, что такие металлы как никель и цинк способствуют снижению сократительной способности сердца. Аналогичную направленность имеют диоксид серы и диоксид азота, под влиянием которых, ударный объем также будет снижаться. Следует указать, что железо и медь при накоплении в организме способствуют сохранению сократительной способности сердца (СОК).

2. У лиц с донозологическим состоянием при увеличении накопления никеля и диоксида серы на 1 мг, СОК может снижаться на 1,7 и 1,2 мл соответственно. Однако эти результаты нуждаются в дополнительной проверке, поскольку прогностическая способность модели не велика.

3. Исходя из результатов модели лиц, имеющих ССС патологию при увеличении накопления никеля на 1 мг, СОК может снизиться на 1,65 мл, а при увеличении накопления диоксида серы на 1 мг на 1,3 мл. Увеличение дозы поступления ингаляционным путем меди на 1 мг может увеличить ударный объем крови на 1,92 мл. По данным факториальной дисперсии наибольшие значения имели диоксид серы (44%), никель (21%) и железо (22%).

4. Для лиц с донозологическим состоянием, стоит отметить утрату в модели значимости ряда факторов таких как: диоксид азота и медь. Такую утрату мы рассматриваем как процесс перехода от здорового состояния к болезни.

5. Учитывая сложный характер оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения, необходимо рассматривать данную проблему в объеме комплексного междисциплинарного и межсекторального сотрудничества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аблазим А. Медико-организационные аспекты здоровья сельского региона на экологические катастрофы Приаралья: автореф. ... канд. мед. наук. Алматы; 2007: 25.
2. Арыстанова Г.Т. Гигиеническая характеристика качества объектов окружающей среды в зоне экологической катастрофы региона Приаралья (на примере Аральского района Кызылординской области): автореф. ... канд. мед. наук. Алматы; 2000: 31.
3. Авдеева М.В., Лучкевич В.С., Лобзин Ю.В. Функциональные возможности центров здоровья в идентификации

донозологических отклонений со стороны сердца у женщин. *Проблемы женского здоровья*. 2014. 9 (4): 4–13.

4. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А. и др. *Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду*. Москва; 2004: 132.

5. Токмолдинов Ф.С. Современное состояние проблемы загрязнения окружающей среды в регионах экологического неблагополучия Республики Казахстан (обзор литературы). *Гигиена, эпидемиология и иммунология*. 2011; 2: 15–8.

REFERENCES

1. Ablazin A. Mediko-organizational aspects of health rural region to environmental disasters of the Aral Sea region: abstract. *kand. med. Science. Almaty*; 2007: 25.
2. Arystanova T.G. Hygienic characteristics of the quality of environmental objects in zone of ecological disaster of the Aral Sea region (by the example of the Aral region Kyzylorda region): author. *kand. med. Sciences. Almaty*; 2000: 31.
3. Avdeev M.V., Fedorchuk S.V., Lobzin Yu.V. The functionality of health centres in the identification of preclinical abnormalities of the heart in women. *Problemy zhenskogo zdorov'ya*. 2014; 9 (4): 4–13.
4. Rakhmanin Y.A., Novikov S.M., Shashina T.A., etc. *The risk assessment Guidance for public health when exposed to chemicals, polluting the environment*. Moscow; 2004: 132.
5. Tokmoldinov F.S. Current status of the problem of environmental pollution in regions of ecological trouble of the Republic of Kazakhstan (literature review). *Gigiena, ehpideologiya I immunologiya*. 2011; 2: 15–8.

Поступила 26.06.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Машина Татьяна Федоровна (Mashina T.F.),
ст. науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: t.maschina2014@yandex.ru.

Баттакова Шарбану Баттаковна (Battakova Sh.B.),
рук. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, проф. E-mail: sharbanu_battakova@mail.ru.

Отарбаева Марал Балтабаевна (Otarbayeva M.B.),
зав. КПК РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, асс. проф. E-mail: m_otarbaeva@mail.ru.

Шайкенов Даулет Салаубекевич (Shaykenov D.S.)
науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: daulet080785@mail.ru.

Шокабаева Айгерим Сериковна (Shokabayeva A.S.),
науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: sh_aika_88@mail.ru.

Козлова Светлана Николаевна (Kozlova S.N.),
науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК.

Кисапов Бекзат Жылтабаевич (Kisapov B.G.),
науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: Kissapoff@mail.ru.

УДК 613.956

Киспаев Т.А.¹, Хамитов Т.Н.²**ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**¹Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, ул. Университетская, 28, Караганда, Республика Казахстан, 100028;²РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, ул. Мустафина, 15, Караганда, Республика Казахстан, 100017

В статье проведен анализ научно-методической литературы и собственные исследования по изучению здоровьесберегающих технологий (ЗСТ) в образовательных учреждениях (ОУ), в том числе и в учреждениях технического и профессионального образования (ТиПО). Дано физиолого-гигиеническое обоснование ЗСТ в ТиПО, направленных на сохранение и укрепление здоровья обучающихся в профессиональных технических колледжах (ПТК) где они осваивают массовые профессии и активное формирование профессиональной пригодности.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии; санитарно-гигиенический; психолого-педагогический; физкультурный; психофизиологический и медицинский блоки.

Для цитирования: Киспаев Т.А., Хамитов Т.Н. Физиолого-гигиеническое обоснование здоровьесберегающих технологий в учреждениях технического и профессионального образования. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:31–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-31-37>

Kispaev T.A.¹, Khamitov T.N.²**PHYSIOLOGIC AND HYGIENIC BASIS OF HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES IN TECHNICAL AND PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS**¹Karaganda State University named after E.A. Buketov, 28, Universitetskaya str., Karaganda, Kazakhstan, 100028;²National Center of Labor Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100017

The article covers analysis of scientific and methodological literature and the authors' research on studies of health-saving technologies in educational institutions including technical and professional educational offices. The authors presented physiologic and hygienic basis of health-saving technologies in technical and professional educational institutions, aimed to preserve and increase health state of professional technical college students, where mass occupations are mastered and active occupational fitness is formed.

Key words: health-saving technologies; sanitary-and-hygienic; psychological-and-pedagogical; physical education; psychophysiological; medical units.

For quotation: Kispaev T.A., Khamitov T.N. Physiologic and hygienic basis of health-saving technologies in technical and professional educational institutions. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 8:31–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-31-37>

В государственной программе развития ТиПО в Республике Казахстан говорится, что создание высокоэффективной национальной системы ТиПО является одним из основных факторов обеспечения устойчивого экономического роста страны, социальной стабильности казахстанского общества, механизмом поддержания устойчивой занятости молодежи. В данной системе обучаются и получают специальности учащиеся 15–19 лет. Вместе с тем, как отмечается в Программе, молодые люди этого возраста составляют значительную часть незанятой молодежи уже окончившей школу и не обучающиеся в учебных заведениях, не имеющие достаточного объема практического опыта работы, чтобы быть востребованными на рынке труда. В то время как на рынке труда отмечается высокая нехватка здоровых квалифицированных работников. Про-

блема подготовки рабочих кадров, профессионально пригодных и не имеющих отклонений в состоянии здоровья, отмечается и в других республиках СНГ, о чем свидетельствуют материалы государственных программ по образованию и здравоохранению этих стран. В настоящее время как в Казахстане, так и в России отмечается массовый дефицит рабочих кадров и специалистов среднего звена, который может не только препятствовать развитию экономики, но и негативно отразиться на ее остальном климате. Время обучения подростков в ПТК совпадает с усиленным ростом и развитием подростка, когда организм чувствителен к воздействию благоприятных и неблагоприятных условий окружающей среды. Выбор профессии, ее освоение, профессиональное обучение и начало трудовой деятельности — один из кардинальных этапов в жизни

подростка, требующий пристального внимания различных специалистов. Важнейшей особенностью этого этапа является первый контакт молодого организма с факторами производственной среды, многие из которых не безразличны для здоровья человека [1–3].

В государственной программе развития образования в Республике Казахстан на 2011–2020 гг. говорится о кардинальной модернизации системы образования, реструктуризации системы профессионального образования и подготовке кадров в соответствии с рекомендациями Международной стандартной классификации образования, о повышении качества подготовки квалифицированных и конкурентоспособных кадров для всех отраслей экономики, о внедрении новых педагогических, информационных и здоровьесберегающих технологий. Особое внимание уделяется состоянию здоровья подрастающего поколения.

Цель исследования — физиолого-гигиеническое обоснование здоровьесберегающих технологий в учреждениях технического и профессионального образования.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в условиях в ПТК г. Караганды. Под лонгитудинальным наблюдением находились 900 учащихся, осваивающие массовые профессии в динамике трех лет обучения для промышленных отраслей Центрального Казахстана: угольной, машиностроительной, строительной отраслей экономики и сферы услуг. В работе проведен анализ научно-методической литературы по проблемам влияния факторов окружающей среды на здоровье детей и подростков и ЗСТ в ОУ. Использовался комплекс физиолого-гигиенических, психолого-педагогических и статистических методов исследования [4,5]. Антропометрические (длина и масса тела, ОГК, ЖЕЛ, сила и выносливость мышц кистей рук и спины); психофизиологические (сила, подвижность и лабильность нервных процессов, внимание и память, уровень развития анализаторов — зрительного, двигательного и тактильного) методы; количественная оценка двигательной активности (ДА) по показателям суточной двигательной активности (СДА); тестирование физических качеств (выносливость, гибкость, скоростные, силовые, скоростно-силовые и координационные способности).

Результаты и обсуждение. Понятие «здоровьесберегающие технологии» объединяет в себе все направления деятельности учреждения по формированию, сохранению и укреплению здоровья учащихся. Такие технологии предполагают совокупность педагогических, психологических и медицинских воздействий, направленных на защиту и обеспечение здоровья обучающихся и формирование ценного отношения к своему здоровью.

Ученые НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России установили, что детское население подвергается воздействию различных факторов окружающей среды, многие из которых рассматривают как факторы риска развития неблагоприятных изменений в организме.

Изучив факторы, формирующие здоровье детей и подростков, нами разработаны ЗСТ для обучающихся в ТиПО, которые состоят из профилактических и оздоровительных технологий, включающих в себя блочно-модульные системы: санитарно-гигиеническую, психолого-педагогическую, физкультурную, психофизиологическую и медицинскую. Эти технологии направлены на сохранение и укрепление организма обучающихся; улучшение условий обучения, повышение профессиональной пригодности к выбранной профессии, физической подготовленности (ФП) и адаптации к учебной и производственной среде, работоспособности и профилактике профессиональных заболеваний [6].

Одним из составляющих профилактических технологий является **санитарно-гигиенический блок**, обеспечивающий санитарно-гигиенические условия обучения в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами (СанПиН) «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам образования» от 16.08.2017 года за №611 утвержденные Министерством здравоохранения Республики Казахстан. Тесное взаимодействие администрации, педагогического и медицинского состава, технической службы ОУ, направленное на повышение эффективности выполнения санитарно-гигиенических мероприятий, по условиям обучения позволит предотвратить влияние отрицательных факторов школьной среды на здоровье обучающихся. Профилактический контроль за выполнением санитарно-гигиенических требований к ОУ осуществляют специалисты госсанэпиднадзора (ГСЭН). В этом блоке профилактические технологии осуществляет администрация совместно с педагогическим персоналом под контролем медработника и сотрудников ГСЭН согласно требованиям СанПиНа. Соблюдение которых способствует сохранению и укреплению здоровья учащейся молодежи в тех ОУ, где соблюдаются эти правила и нормы, о чем свидетельствуют работы гигиенистов, изучающих условия обучения и влияние вышеуказанных факторов на здоровье подростков [7,8]. Выполнение некоторых требований СанПиНа не требуют значительных материальных затрат. Вместе с тем санитарно-гигиенический блок включает мероприятия, требующие определенных материальных затрат, не решаемых без поддержки государства. Согласно Государственной программе развития ТиПО в Республике Казахстан увеличился объем государственного образовательного заказа на подготовку кадров, расширилась сеть учебных заведений за счет строительства новых ПТК, учебно-производственные мастерские и лаборатории переоснащаются современным учебно-производственным и технологическим оборудованием, осуществляется капитальный ремонт и укрепляется материально-техническая база ПТК и многое другое. Выполнение этой Программы способствует улучшению условий обучения, повышению качества подготовки, сохранению и укреплению здоровья будущих специалистов. Необ-

ходимость выполнения этих профилактических мероприятий именно в ПТК столь важны по сравнению с вузами потому, что в этих учреждениях проводится производственное обучение, освоение профессии в учебно-производственных мастерских и на производственных предприятиях, когда учащиеся сталкиваются с комплексом неблагоприятно-производственных факторов. При этом производственное обучение занимает от 30% учебной программы на 1 курсе и 100% время на последнем курсе.

По мнению экспертов комитета ВОЗ, изменения состояния здоровья, берущие начало в подростковом возрасте, скажутся в последующие годы в период активной трудоспособности человека. По данным исследований НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России [9,10] физиологические реакции подростков на воздействие факторов окружающей среды и их комплекса характеризуются своеобразием и отличаются от аналогичных реакций взрослого человека. Организм подростков более уязвим по отношению к факторам производственной среды, что может неблагоприятно отразиться на состоянии их здоровья при профессиональном обучении и труде. За последние сорок лет уменьшилась численность абсолютно здоровых подростков с 37% до 2–5% при увеличении 2 группы здоровья (часто болеющие) до 28% и резком увеличении подростков 3–4 групп здоровья (имеющие хронические заболевания) до 70%. Профилактический контроль за условиями производственного обучения (ПО) должен осуществляться как администрацией, медперсоналом и мастерами ПО учреждения, так и специалистами ГСЭН. Аналогический контроль должен осуществляться также и на производственной практике на прикрепленных предприятиях.

Следующей составляющей ЗСТ является **психолого-педагогический блок**, включающий в себя: модуль информации о состоянии здоровья каждого учащегося; модуль оптимальной учебной нагрузки по каждому общеобразовательному и спецпредмету; модуль дифференцированного обучения учащихся; модуль совместной работы педагога с психологом в оптимальном диапазоне с учетом зоны ближайшего развития каждого подростка и его индивидуальных особенностей; модуль обучения социальной компетентности учащихся; модуль системы самоанализа результативности работы психолого-педагогической службы [11].

В этом блоке большая роль отводится совместной работе педагогического коллектива, психолога и медработника с обучающимися. При этом учитываются их психологические особенности, семейное положение и окружающая среда в которой они живут (неполная или неблагополучная семья, сирота). Комплексное воздействие неблагоприятных факторов учебного процесса в ОУ так называемых школьных факторов риска, таких как: интенсификация учебного процесса, а также стрессовые ситуации в повседневной жизни детей и подростков,

в том числе семьях, несоблюдение элементарных физиологических и гигиенических требований к организации учебного процесса, несоответствие методик и технологий обучения возрастным и функциональным возможностям учащихся, незнание педагогами вопросов охраны и укрепления здоровья. Все это приводит к формированию функциональных расстройств и хронической патологии [12,13]. Со стороны педагогического персонала в динамике учебного года должны соблюдаться санитарно-гигиенические требования к режиму образовательного процесса в соответствии с СанПиНом. Это максимальная величина образовательной нагрузки в зависимости от учебной недели, урока, использование «ступенчатого» и дифференцированного подхода, расписание уроков и продолжительность перемен, правильное чередование теоретических и практических занятий в зависимости от «трудности» последних, проведение физкультминуток на занятиях, контроль соответствия учебной мебели, производственного инструментария и оборудования санитарно-гигиеническим требованиям; контроль позы учащихся во время занятий, контроль режима проветривания и освещения, санитарного содержания помещения. Основная работа должна проводиться по профилактике утомления и возникновения нервно-психических расстройств, определение соответствия учебно-воспитательных нагрузок психосоматическим возможностям подростков и выявление степени невротизации учащихся, а также подростков группы риска с последующей коррекцией организации и интенсивности учебного процесса. При выполнении мероприятий данного блока большое значение имеют использование методов обучения, адекватных возрастным возможностям и особенностям учащихся (использование методик, прошедших апробацию); введение любых инноваций в учебный процесс только под контролем специалистов; строгое соблюдение всех требований к использованию технических средств в обучении (компьютер и др.); индивидуализация обучения (учет индивидуальных особенностей развития). Реализация этого блока создаст условия для снятия перегрузки, нормального чередования труда и отдыха, повысит эффективность учебного процесса, снимая при этом чрезмерное функциональное напряжение и утомление [14].

Актуальность проблемы совершенствования профессионального образования учащейся молодежи тесно связана с современными представлениями о человеческом факторе, призванном сыграть основную роль в деле преобразования общества и его материальных и духовных ценностей. При этом главным условием становления человеческого фактора определяется единство профессиональной и физической подготовки, обеспечивающее воспитание, обучение и развитие профессионала.

Одной из программных целей в государственной программе развития образования Республики Казахста-

на на 2011–2020 гг. является формирование интеллектуального, физически и духовно развитого гражданина.

Поэтому в ЗСТ важное место занимает **физкультурный блок**, где основную роль в проведении профилактических и оздоровительных мероприятий выполняет учитель физкультуры. Физическое воспитание детей и подростков является одним из важнейших направлений деятельности ОУ. В процессе физического воспитания обучающихся укрепляется их здоровье, развиваются способности, расширяются функциональные возможности организма, формируются двигательные навыки, а также нравственные и волевые качества. Недостаточная или избыточная двигательная активность (ДА) отрицательно оказывает влияние на организм учащихся. Нами установлено, что с возрастом уровень суточной двигательной активности (СДА) учащихся в зависимости от формы обучения и организации физического воспитания достоверно уменьшается и не соответствует гигиеническим нормативам [15].

Показателями гигиенических нормативов СДА для 15–17 летних подростков [16] являются: двигательный компонент (ДК) от 3 до 5 часов в сутки, энергетические затраты (Э) от 2500 до 4300 ккал/сутки и количество пройденных шагов — локомоций (Λ) от 25 до 30 тысяч шагов в сутки. Особое значение при этом имеет организация физического воспитания детей и подростков. Анализ результатов исследования ДА обучающихся выявил достоверные статистические изменения показателей СДА между учащимися с различной формой организации обучения. Подростки, не занимающиеся спортом, а только физической культурой по утвержденным программам физического воспитания для ПТК имеют достоверно ($p < 0,05$) низкие показатели СДА по сравнению с подростками, занимающимися спортом в ДЮСШ. Количественный расчет СДА показал, что у 40–60% этих подростков отмечается гипокинезия в следствии малоподвижного образа жизни, что неблагоприятно сказывается на состоянии их здоровья, функциональных возможностях, в том числе и на развитии физических качеств, облегчающих адаптацию организма к трудовому обучению [17]. Распространенное в настоящее время явление гипокинезии в деятельности обучающихся в ОУ не компенсируется существующей организацией физического воспитания в учебных заведениях. Существующая организация физического воспитания детей и подростков в ОУ далеко не совершенна. Разнообразные формы физического воспитания в режиме дня обучающихся проводятся не регулярно. Моторная плотность урока физической культуры составляет 40–45%, пульсовая стоимость при этом составляет всего в среднем 110–130 уд/мин, у 40–60% подростков отмечается низкий уровень ДА. Одной из составляющих физкультурного блока должна быть организация оптимального двигательного режима в течение дня с подростками. Выполнение учащимися гигиенических нормативов СДА складывается из всех

форм физического воспитания, включающие в себя физкультурно-оздоровительные мероприятия в режиме учебного и продленного дня; уроки физической культуры, внеклассные формы занятий физической культурой и спортом (спортивные секции, ОФП, выполнение домашних заданий по физической культуре); физкультурно-массовые и спортивные мероприятия, проводимые в колледжах. Такая организации физического воспитания способствовала увеличению ДА учащихся. Показатели СДА достигли гигиенически нормативов, что положительно сказалось на состоянии их здоровья и ФП. Статистически достоверно увеличились показатели функционального состояния организма (ЖЕЛ, сила и выносливость мышц кистей рук и спины, физическая работоспособность) и физические качества (выносливость и гибкость; скоростно-силовые и силовые способности) от 20 до 40%. По данным исследования НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России до 90% школьников при выборе профессии не учитывают своего состояния здоровья, а пятая часть выпускников школ выбирают профессии, которые не будут рекомендованы им медицинской комиссией при поступлении на профессиональное обучение или на работу. Число подростков, имеющих ограничение в выборе профессии по состоянию здоровья, доходит до 70%. Успешное владение профессией на современном этапе требует развития определенных психофизиологических функций и качеств (ПЗФик) организма подростка, так называемых профессионально значимых, от развития которых зависит профессиональная пригодность. По данным этого Института, число лиц, не осваивающих профессию из-за несоответствия психофизиологических особенностей, колеблется от 7 до 80% [18,19].

В настоящее время совершенствование процесса профессиональной подготовки учащейся молодежи в ТиПО с направленным использованием физической культуры осуществляется в рамках системы профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). ППФП — педагогический процесс с применением определенных форм и методов физического воспитания. Одной из основных задач ППФП является укрепление состояния здоровья, повышение физической подготовленности учащихся, осваивающих определенную профессию путем целенаправленной тренировки отстающих в развитии ПЗФик [20]. Поэтому в физкультурном блоке одним из важных должна быть организация ППФП для определенных профессий. Согласно данным НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России 15–20% профессионально непригодных подростков ежегодно поступают в ПТУ страны и только 20–40% учащихся по этой причине реально закрепляются в выбранной профессии после завершения учебы. Сущность формирования профессиональной пригодности заключается в объединении ПЗФик, принимающих участие в профессиональной деятельности, в единую функциональную систему, обеспечивающую

выполнение требований профессии и адаптацию организма к условиям производства [21]. В связи с этим для физиологического обоснования средств ППФП нами были изучены профессиограммы тех профессий, которые осваивались учащимися в ПТК Караганды [22]. При помощи анкет и наблюдений за высококвалифицированными рабочими выявлены ПЗФиК организма этих рабочих, необходимые для успешной профессиональной деятельности в выбранной профессии. ПЗФиК для разных профессий и в различных сочетаниях выступили следующие психофизиологические функции и качества: основные свойства ВНА; пороговая чувствительность анализаторов и физические качества. Нами получены количественные показатели, уровни развития у прошедших стажировку рабочих, выпускников и обучающихся ПТК, осваивающих профессии в динамике 3-х лет обучения с разным уровнем освоения профессии [23]. Материалы этих исследований позволили нам обосновать средства ППФП для целенаправленного развития отстающих в развитии ПЗФиК. Этими средствами являются физические упражнения и виды спорта. Составлены комплексы физических упражнений и выбраны виды спорта, способствующие целенаправленному развитию и совершенствованию ПЗФиК, необходимые для освоения данных профессий. Целенаправленное использование средств ППФП на уроках физической культуры и дополнительных занятиях обучающимися в режиме дня, способствовало развитию и совершенствованию ПЗФиК и повышению профессиональной подготовки к избранной профессии, т. е. активному формированию профессиональной пригодности [24]. В ходе педагогического эксперимента получены достоверные изменения показателей ПЗФиК учащихся экспериментальной группы, занимающихся по вышеуказанной программе по сравнению с учащимися контрольной группы. У первых увеличались показатели ЖЕЛ, мышечно-суставной подвижности и точности воспроизведения мышечных усилий на уровне $p < 0,05$; силы и выносливости мышц кистей рук и спины, показатели внимания на уровне $p < 0,01$. Повысились показатели физической подготовленности и двигательной активности на уровне $p < 0,05-0,01$.

При этом как отмечают ученые [25], работа несоответствующая индивидуальным типологическим особенностям человека, может быть причиной низкой производительности труда (профессионально непригодный рабочий), развития психических расстройств, заболеваний соматического характера. Поэтому в ЗСТ в учреждениях ТиПО должен быть включен **психофизиологический блок**. Психофизиологическая консультация, проводимая психологом ТиПО в этом блоке, является особо важным профилактическим мероприятием, позволяющим значительно снизить отрицательные социально-биологические последствия ошибочного выбора профессии. Наблюдая за подростком, психолог составляет психофизиологический портрет учащегося, выявляет его психофизиологические и личные особенности,

профессиональные интересы и склонности, привлекая к этой работе мастеров ПО, классных руководителей. На основании проведенной работы разрабатывает профилактические коррекционные мероприятия, привлекая вышеперечисленных специалистов и главное учителей физической культуры для активного формирования профпригодности подростка к той или иной профессии средствами физического воспитания.

В организации профилактических и оздоровительных мероприятий ЗСТ большая роль отводится медицинскому персоналу ПТК поэтому в ЗСТ включен **медицинский блок**. Мероприятия, проводимые в этом блоке, тесно переплетаются с мероприятиями других блоков. Одним из главных является модуль медицинского мониторинга — контроль за состоянием здоровья учащихся, организация и проведение профилактических мероприятий с целью предупреждения прогрессирования общих заболеваний и функциональных нарушений у подростков, предотвращение возникновения у них профессиональных и профессионально обусловленных болезней и укрепление здоровья обучающихся.

В динамике обучения необходимо регулярно проводить ежегодные профилактические осмотры обучающихся с обязательным учетом возможного неблагоприятного воздействия профессионально производственных факторов на их организм, выявлять лиц с отклонением состояния здоровья и физического развития с последующим решением вопросов дальнейшего продолжения обучения или проведения с ними лечебно-оздоровительных работ. Давать рекомендации по занятиям физкультурой и спортом, прохождению производственной практики и дальнейшего трудоустройства [26].

Педагогическим коллективом и медицинской службой в течение года должна проводиться санитарно-просветительская работа среди обучающихся, их родителей и педагогов. Внимание уделяется основам рационального питания, двигательной активности, профилактике вредных привычек, профилактике заболеваний.

Заключение.

Разработанные и физиолого-гигиенически обоснованные здоровьесберегающие технологии для обучающихся в учреждениях технического и профессионального образования, способствуют сохранению и укреплению здоровья учащейся молодежи, оптимизации учебной и профессиональной деятельности, формированию эффективной образовательной среды и качественной подготовке будущих специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 15,20)

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. *Медицинские и социальные аспекты современных подростков к условиям воспитания, обучения и трудовой деятельности: Руководство для врачей.* М.: ГОТАР. Медиа; 2007.
2. Медико-биологические и психосоциальные проблемы подросткового возраста. Под ред. В.Р. Кучмы, Л.М. Сухаревой. М.: Издательство ГУ НЦЗД РАМН; 2004.

3. Шубочкина Е.И. Гигиенические проблемы профессионального обучения подростков в условиях реформирования системы начального профессионального образования. *Здоровье, обучение и воспитание детей: история и современность (1904–1954–2004)*. М.: Издательский дом «Династия», 2006: 288–96.
4. Киспаев Т.А. *Научные основы профессионально-прикладной физической подготовки обучающихся в техническом и профессиональном образовании: Монография*. Караганда: Изд-во КарГУ, 2014.
5. Ланда Б.Х. *Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: Учеб. пособие*. Б.Х. Ланда. М.: Советский спорт, 2005.
6. Киспаев Т.А. Здоровьесберегающие технологии в учреждениях технического и профессионального образования при освоении подростками массовых профессий. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 9: 68–9.
7. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. *Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
8. Кучма В.Р., Соколова С.Б., Рапопорт И.К., Макарова А.Ю. Организация профилактической работы в образовательных учреждениях: проблемы и пути решения. *Гигиена и сан.* 2015; 1: 5–8.
9. Баранов А.А., Щеплыгина Л.А., Ямпольская Ю.А. и др. *Биологические особенности подросткового возраста. Проблемы подросткового возраста. Избранные главы*. М.; 2003: 5–53.
10. *Подросток: Физиолого-гигиенические и психосоциальные основы обучения и воспитания*. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Павлович К.Э. М.: МИОО, 2004.
11. Киспаев Т.А. Модель профессионального центра «образование и здоровье». Гигиена детей и подростков: история и современность (проблемы и пути решения). М-алы Всероссийской научн.-практ. конф. с межд. участием. М.; 2009: 210–1.
12. Баранов А.А., Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. и др. *Состояние здоровья современных подростков. Медико-социальные проблемы воспитания: Монография*. М.: Изд-во «Педиатр»; 2014; Гл. 1: 15–21.
13. Куинджи Н.Н., Зорина И.Г. Опыт применения социально-гигиенического мониторинга в гигиене детей и подростков. *Гигиена и санитария*. 2012. 4: 53–7.
14. Киспаев Т.А. Из опыта работы школ Караганды по организации здоровьесберегающих технологий в учебно-воспитательном процессе образовательных учреждений. *Аллергология и иммунология*. 2016; 17 (1): 44–5.
15. Киспаев Т.А. Двигательная активность учащихся образовательных учреждений г. Караганды. *Медицина и экология*. 2012; 4: 149–50.
16. Киспаев Т.А., Рамашов Н.Р. Здоровьесберегающая направленность физического воспитания в образовательных учреждениях Центрального Казахстана. Олимпийский спорт и спорт для всех: М-алы XIX международ. науч. конгресса (6–9 октября 2015 г.). Ереван, 2015: 519–23.
17. Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения. М-алы 3-го Всеросс. конгресса с межд. участ. по школьной и университетской медицине (25–27 февраля 2012 г., Москва). Под ред. чл-корр. РАМН, проф. В.Р. Кучмы. М.: Изд. НИЦЗД и РАМН, 2012.
18. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Степанова М.И. *Гигиенические проблемы школьных инноваций*. М.: НИЦЗД РАМН; 2009.
19. Карцев И.Д., Халдеева Л.Ф., Павлович К.Э. *Физиологические критерии профессиональной пригодности подростков к различным профессиям*. М.: Медицина, 1977.
20. Киспаев Т.А. Профессиографирование как метод анализа трудовой деятельности в сфере физического воспитания профессиональной направленности. *Вестник физической культуры*. Алматы, 2010; 3: 11–6.
21. Киспаев Т.А. Обоснование задач и средств ППФП учащихся профессиональных лицеев угольной промышленности на современном этапе. *Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Педагогические науки»*. Алматы, 2010; 3 (27): 69–71.
22. Киспаев Т.А., Соколов Д.А. Активное формирование профессиональной пригодности подростков средствами физического воспитания профессионально-прикладной направленности в учреждениях технического и профессионального образования. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 89.
23. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Сахаров В.Г., Павлович К.Э. *Информационное обеспечение медицинской и психофизиологической профессиональной ориентации подростков. Медико-социальные проблемы воспитания: Монография*. М.: Изд-во «Педиатр», 2014. Гл. 9: 191–230.
24. Киспаев Т.А. Роль медико-профилактических мероприятий в здоровьесберегающих технологиях обучения образовательных учреждений. Наука и образование в современном мире: М-алы межд. научно-практ. конф. Караганда, 2013; 5: 201–5.

REFERENCES

1. Baranov A.A., Kuchma V.R., Suhareva L.M. Medical and social aspects of contemporary adolescents adaptation to conditions of upbringing, education and work. Moscow: GOTAR. Media; 2007 (in Russian).
2. V.R. Kuchma, L.M. Suhareva. Medical, biologic and psychosocial problems of adolescent age. Moscow: Izdatelstvo GU NCZD RAMN; 2004 (in Russian).
3. Shubochkina E.I. *Hygienic problems of professional training of adolescents during renovation of primary professional education system. Health, education and upbringing of children: history and the present (1904–1954–2004)*. Moscow: Izdatelskij dom «Dinastiya», 2006: 288–96 (in Russian)
4. Kispaev T.A. *Scientific basis of occupational applied physical training of students in technical and professional education: monograph*. Karaganda: Izd-vo KarGU, 2014 (in Russian).
5. Landa B.H. *Method of complex evaluation of physical development and physical fitness: textbook*. Moscow: Sovetskij sport, 2005 (in Russian).
6. Kispaev T.A. Health-saving technologies in technical and professional educational institutions, in mastering general occupations by adolescents. *Med. truda i prom. ekol.* 2015; 9: 68–9 (in Russian).
7. Baranov A.A., Kuchma V.R., Suhareva L.M. Evaluation of children health state. New approaches to prevention and sanitary work in educational institutions. Moscow: GEOTAR-Media; 2008 (in Russian).

8. Kuchma V.R., Sokolova S.B., Rapoport I.K., Makarova A.Yu. Organization of prophylactic work in educational institutions: problems and solutions. *Gigiena i san.* 2015; 1: 5–8 (in Russian).
9. Baranov A.A., Sheplygina L.A., Yampolskaya Yu.A. et al. Biologic features of adolescent age. *Problems of adolescent age. Selected chapters.* Moscow: 2003: 5–53 (in Russian).
10. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Pavlovich K.E. *Adolescent: physiologic, hygienic and psychosocial basis of education and upbringing.* Moscow: MIOO, 2004 (in Russian).
11. Kispayev T.A. Model of professional center “education and health”. *Hygiene of children and adolescents: history and the present (problems and solutions). Materials of Russian scientific and practical conference with international participation.* Moscow; 2009: 210–1 (in Russian).
12. Baranov A.A., Rapoport I.K., Suhareva L.M. et al. *Health state of adolescents nowadays. Medical and social problems of upbringing: monograph.* Moscow: Izd-vo «Pediater»; 2014; Glava 1: 15–21 (in Russian).
13. Kuindzhi N.N., Zorina I.G. Experience of social hygienic monitoring in hygiene of children and adolescents. *Gigiena i sanitariya.* 2012. 4: 53–7 (in Russian).
14. Kispayev T.A. On experience of Karaganda schools in organization of health-saving technologies in educational training process. *Allergologiya i immunologiya.* 2016: 17 (1): 44–5 (in Russian).
15. Kispayev T.A. Peculiarities of Motion Activity of Students of Various Educational Institutions in Karaganda. *Allergy, Asthma & Immunophysiology: from basic science to clinical management.* Bologna; 2013: 157–9.
16. Kispayev T.A. Physical activity of school students in Karaganda. *Medicina i ekologiya.* 2012; 4: 149–50 (in Russian).
17. Kispayev T.A., Ramashov N.R. Health-saving direction of physical training in educational institutions of Central Kazakhstan. *Olympic sports and sports for everyone: Materials of XIX International scientific congress (6–9 October 2015).* Yerevan, 2015: 519–23 (in Russian).
18. RAMSc Corresponding Member, prof. V.R. Kuchma, ed. *Topical problems of children and adolescents health, and ways to their solutions. Materials of 3rd Russian Congress with international participation on school and university medicine (25–27 February 2012, Moscow).* Moscow: Izd. NCZD i RAMN, 2012 (in Russian).
19. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Stepanova M.I. *Hygienic problems of school innovations.* Moscow: NCZD RAMN; 2009 (in Russian).
20. Kispayev T.A. The physiological and hygienic substantiation of professional-and-applied physical training aims and techniques in the formation of occupational fitness. *Allergy, Asthma & Immunophysiology: recent advances in understanding and management.* Bologna; 2015: 123–5.
21. Karcev I.D., Haldeeva L.F., Pavlovich K.E. *Physiologic criteria of occupational fitness of adolescents to various occupations.* Moscow: Medicina, 1977 (in Russian).
22. Kispayev T.A. Professionography as a method to analyze work activity in physical training of occupational direction. *Vestnik fizicheskoy kultury.* Almaty, 2010; 3: 11–6 (in Russian).
23. Kispayev T.A. Basis of objectives and means of professional training in students of professional technical schools of coal industry nowadays. *Vestnik KazNPU im. Abaya. Seriya «Pedagogicheskie nauki».* Almaty, 2010; 3 (27): 69–71 (in Russian).
24. Kispayev T.A., Sokolov D.A. Active formation of occupational fitness in adolescent through physical training of occupationally applied skills in technical and professional education institutions. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 9: 89 (in Russian).
25. Suhareva L.M., Rapoport I.K., Saharov V.G., Pavlovich K.E. *Information supply to medical and psychophysiological occupational orientation of adolescents. Medical and social problems of upbringing: monograph.* Moscow: Izd-vo «Pediater», 2014. Glava 9: 191–230 (in Russian).
26. Kispayev T.A. Role of medical and preventive measures in health-saving technologies of training in educational institutions. *Nauka i obrazovanie v sovremennom mire: materials of international scientific and practical conference.* Karaganda, 2013; 5: 201–5 (in Russian).

Поступила 02.02.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Киспайев Тохтар Атамбаевич (Kispayev T.A.),
канд. мед. наук. проф. каф. Теории и методики физической культуры и спортивной подготовки Карагандинского гос. ун-та им Е.А. Букетова. E-mail: kispayev_t@mail.ru.
Хамитов Тулеген Нургалмиевич (Khamitov T.N.),
дир. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК канд. мед. наук.
E-mail: Priemnaya@ncgtpz.kz.

УДК 613.6

Пиктушанская Т.Е.¹, Яковлева Н.В.², Брылева М.С.³, Чуранова А.Н.³

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КОГОРТЕ ШАХТЕРОВ РОСТОВСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

¹ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2», пер. Дубинина, 4, г. Шахты, Ростовская область, РФ, 346510;

²ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, пер. Нахичеванский, 29, Ростов-на-Дону, РФ, 344022;

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, РФ, 105275

Проведен анализ информационно-статистических материалов центра профпатологии (ЦПП) Ростовской области (РО) за период с 1960 по 2016 гг. и информации о ретроспективно составленной когорте шахтеров-угольщиков (1990–2015 гг.). Дана медико-демографическая характеристика когорты с учетом условий труда, возраста, в котором установлено профессиональное заболевание (ПЗ) шахтеров, структуры и динамики профессиональной заболеваемости в различных профессиональных группах. В указанный временной период неблагоприятные условия труда шахтеров-угольщиков сопровождались высоким риском развития ПЗ. У шахтеров исследуемой когорты в структуре ПЗ выявлено преобладание патологии органов дыхания и вибрационной болезни (ВБ), развивающейся в трудоспособном возрасте (70,4%).

Ключевые слова: профессиональная патология; шахтеры-угольщики; медико-демографическая характеристика; когорты; условия труда; угольная промышленность.

Для цитирования: Пиктушанская Т.Е., Яковлева Н.В., Брылева М.С., Чуранова А.Н. Закономерности формирования профессиональной заболеваемости в когорте шахтеров Ростовского угольного бассейна. *Мед. труда и пром. ecol.* 2018. 8:38–42. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-38-42>

Piktushanskaya T.E.¹, Yakovleva N.V.², Bryleva M.S.³, Churanova A.N.³

CONCEPTS OF OCCUPATIONAL MORBIDITY FORMATION IN MINERS OF ROSTOV COAL BASIN.

¹Treatment and Rehabilitation center №2, 4, Dubinina Ln., Shakhty, Rostov region, Russian Federation, 346510;

²Rostov State Medical University Russian Ministry of Health, 29, Nakhichevansky str., Rostov-on-Don, Russian Federation, 344022;

³Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russian Federation, 105275

The authors analyzed informational statistic materials of Occupational pathology center in Rostov region over 1960–2016 and information on retrospectively formed cohort of coal miners (1990–2015). Medical and demographic characteristics of the cohort covered work conditions, age at occupational disease diagnosis in the miners, structure and dynamics of occupational morbidity in various occupational groups. Over the stated time interval, unfavorable work conditions of the coal miners were associated with high risk of occupational disease development. The miners of the studied cohort appeared to have respiratory diseases and vibration disease at able-bodied age (70.4%) prevalent in occupational diseases structure.

Key words: occupational pathology; coal miners; medico-demographic characteristics; working conditions; cohort; coal industry.

For quotation: Piktushanskaya T.E., Yakovleva N.V., Bryleva M.S., Churanova A.N. Concepts of occupational morbidity formation in miners of Rostov coal basin. *Med. truda i prom. ecol.* 2018. 8: 38–42. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-38-42>

Шахтеры, занятые на подземной добыче угля, относятся к работникам с одним из самых высоких уровней профессионального риска. В настоящее время в Российской Федерации действует 60 шахт, в которых работает 54,7 тыс. человек. При этом каждый шестой случай ПЗ в РФ регистрируется у шахтеров. Программа развития угольной промышленности РФ на период до 2030 г. предусматривает сокращение занятости работников во вредных условиях труда до 55% к 2020 г. и до 40% к 2030 г. Однако условия добычи угля усложня-

ются, и возрастает риск развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний [1,2].

Представлены ретроспективный анализ условий труда и профзаболеваемости шахтеров-угольщиков РО и медико-демографическая характеристика когорты шахтеров, которым был установлено ПЗ в Ростовском ЦПП.

Ретроспективный анализ условия труда и профзаболеваемость в РО. По уровню профессиональной заболеваемости Ростовская область (РО) занимает

11-е место в РФ. Показатель заболеваемости на 10 тыс. работающих превышает средний показатель по РФ в 2,1 раза, что объясняется наличием в регионе угледобывающих предприятий. На сегодняшний день в области создана современная профпатологическая служба, предусматривающая оказание как первичной медико-санитарной помощи работающим на вредных производствах, так и специализированной медицинской помощи в условиях центра профпатологии РО, включающей динамическое наблюдение больных ПЗ. По данным на 01.01.2017 г., на учете в центре состоят 13672 больных. Среди лиц с впервые установленными ПЗ преобладают работники угольной промышленности: в 2016 г. их доля составила 80,1% от числа заболевших. Таким образом, угольная промышленность является определяющей в формировании структуры и уровней профессиональной заболеваемости в РО.

Условия труда шахтеров-угольщиков РО характеризуются частым превышением гигиенических нормативов вредных производственных факторов. Интенсификация технологических процессов с применением горной техники обуславливает высокую концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны, генерирует вибрацию, сопровождается интенсивным шумом. Физические перегрузки, неблагоприятный микроклимат и отсутствие солнечного освещения усугубляются психоэмоциональными нагрузками. Это может способствовать формированию серьезных нарушений здоровья шахтеров и развитию профессиональной патологии.

На начало 60-х гг. прошлого столетия в РО работало 63 шахты и 14 обогатительных фабрик с годовой производственной мощностью 32,5 млн. тонн угля. Общая численность работающих составляла 148 тыс. человек, в том числе, на подземных работах — 61 тыс. шахтеров.

В 70-х гг. структура профессиональной заболеваемости характеризовалась преобладанием антракосиликоза (53,6% в 1978г., 66,3% в 1979г.). На долю ВБ приходилось 17,0% и 14,2%, бурситов — 24,8% и 16,5% соответственно. Кроме этого, в 70-х годах в РО отмечался рост заболеваемости хроническими пылевыми бронхитами (ХПБ). Так, в 1973г. показатель заболеваемости ХПБ составлял 0,6 на 1000 обследованных, в 1979г. — 1,4. По данным И.Н. Пиктушанской (2013), в 80-х годах прошлого столетия в структуре контингента больных ПЗ с огромным отрывом лидировали больные антракосиликозом, на долю которых приходилось 75%, второе место занимали работники с ВБ (9%), третья — с пылевым бронхитом (7%) [2].

В 90-е годы (с 1992 по 2001гг.) профессиональная заболеваемость в угольной отрасли выросла в 5 раз, а по области в целом — в 6 раз (с 9,4 в 1992г. до 56,7 в 2001г. на 1000 обследованных). Максимальный уровень профессиональной заболеваемости в РО приходился на 1996–2001гг. Рост показателей наблюдался по всем основным формам профессиональной заболеваемости: по пылевому бронхиту — в 7,2 раза, антракосиликозу — в 4,6 раза, ВБ — в 2 раза. Особен-

но резко возросла заболеваемость профессиональной тугоухостью (в 24 раза) и радикулопатиями (с 0,8 до 19,0 на 1000 обследованных).

За период с 2003 по 2013 г. структура контингента, находящегося на учете в центре профпатологии РО, существенно изменилась: доля больных пневмокониозом уменьшилась с 26,8% до 13,2%, в то же время выросло число больных радикулопатиями — с 14,0 до 24,0%, нейросенсорной тугоухостью — с 4,2 до 6,4%, пылевым бронхитом и хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) — с 29,5 до 32,3%. На 2013 г. в РО осталось 8 действующих шахт и 2 обогатительные фабрики. Численность работников составляла 13 тыс. человек, из них занятых на подземных работах — около 10 тыс. [3,4]. В настоящее время в области насчитывается 7 угледобывающих предприятий с численностью 10 тыс. работников, из них в подземных условиях трудятся около 7 тыс. человек.

В 2016 г. в РО среди шахтеров выявлено 237 больных ПЗ. Показатель профзаболеваемости работников угольной промышленности составил 263,3 на 10 тыс. работающих, превысив средний уровень профзаболеваемости, зарегистрированный на предприятиях РФ, относящихся к разделу С «Добыча полезных ископаемых» –29,9, в 8,8 раза. За последние 5 лет (с 2011 по 2016 г.) удельный вес радикулопатии вырос с 43,4% до 55,5%, нейросенсорной тугоухости — с 1,4% до 3,9%, в то же время удельный вес ХОБЛ снизился с 47,4% до 29,0%.

Характеристика когорты шахтеров-угольщиков с диагнозом ПЗ. На основе базы данных центра профпатологии РО была сформирована когорта шахтеров-угольщиков.

В когорту были включены шахтеры-угольщики (9980 мужчин), находившиеся на динамическом наблюдении в центре профпатологии РО с 01.01.1990 г. по 31.12.2015 г. по поводу ПЗ.

Основную часть когорты составили шахтеры, родившиеся в 1920–1929 гг. и 1930–1939 гг. В сумме их численность составила около 7 тыс. человек (69,3% от общей численности когорты).

Свыше 1,5 тыс. человек родились в 1940–49 гг. и немногим более тысячи после 1950 г. Относительно малое число родившихся после 1950 г. обусловлено тем, что их возраст в 1990-е годы, когда закрывались шахты, едва достигал 40 лет, и лишь у немногих из них к этому времени было зарегистрировано ПЗ, наличие которого являлось условием включения в когорту.

Все члены когорты были распределены по девяти профессиональным группам. Наиболее многочисленную группу составили горнорабочие очистного забоя (ГРОЗ), на долю которых приходилось почти 40% от общей численности группы (3950 человек). На втором месте были проходчики (1990 человек, 19,9%), на третьем — горнорабочие подземные (ГРП, 1327 чел., 13,3%). Кроме этого, были выделены профессиональные группы: электрослесари подземные, прочие

угледобывающие профессии, взрывники, машинисты подземного электровоза, ИТР и другие профессии (клепальщики, шлифовальщики, обрубщики, водители технологического транспорта и т. д.). Удельный вес каждой из этих профессиональных групп колебался от 2,1% до 7% и в совокупности составил 27,1% от общей численности групп (табл. 1).

Таблица 1
Распределение членов когорты по профессиональным группам

Профессия	Абсолютное число	%
ГРОЗ	3950	39,6
Проходчик	1990	19,9
ГРП	1327	13,3
Электрослесарь подземный	697	7,0
Прочие угледобывающие профессии	639	6,4
Взрывник	304	3,0
Машинист электровоза	254	2,5
ИТР	212	2,1
Другие профессии	607	6,1
Общее количество	9980	100,0

ГРОЗ и проходчики угольных шахт РО по уровню апостериорного риска к концу XX столетия относились к профессиям высокого (недопустимого) риска по всем основным формам ПЗ (ВБ, радикулопатиям, пневмокониозу, пылевому бронхиту, профессиональной тугоухости); взрывники, машинисты электровоза, рабочие прочих профессий — к группе высокого

риска (по пылевому бронхиту); в остальных профессиональных группах апостериорный риск был средним [5].

Самыми распространенными профессиональными заболеваниями в когорте шахтеров-угольщиков за период с 1990 по 2015 г. были пневмокониозы, на долю которых приходилось свыше половины диагнозов. Данную группу составили больные с диагнозом антракосиликоз и силикоз 1–3 степени и пневмокониоз (в сумме 92,7%). У части больных пневмокониоз был осложнен бронхитом, эмфиземой легких, дыхательной недостаточностью. У 6,7% больных был диагноз антракосиликотуберкулез и силикотуберкулез. Второе место занимали различные формы профессиональных бронхитов, которые составили более четверти всех ПЗ, и третье — ВБ. Остальные ПЗ, в связи с их малочисленностью, включая радикулопатию и другие формы болезней костно-мышечной системы, тугоухость, болезни, обусловленные воздействием химического фактора, и другие, были объединены в группу «прочие».

Структура профзаболеваемости в когорте имела выраженные различия в зависимости от профессиональной группы (рис.). Пневмокониозы встречались у работников профессиональных групп, подвергающихся воздействию наиболее высоких концентраций пыли, — ГРОЗ, проходчиков, ГРП, взрывников и прочих угледобывающих профессий. Так, на рабочих местах ГРОЗ концентрация пыли в воздухе рабочей зоны превышала ПДК в 20–30 раз, у проходчиков, ГРП и прочих угледобывающих профессий — в 16–20 раз. Условия труда по пылевому фактору в этих профессиональных группах относились к вредному классу 3.3–3.4.

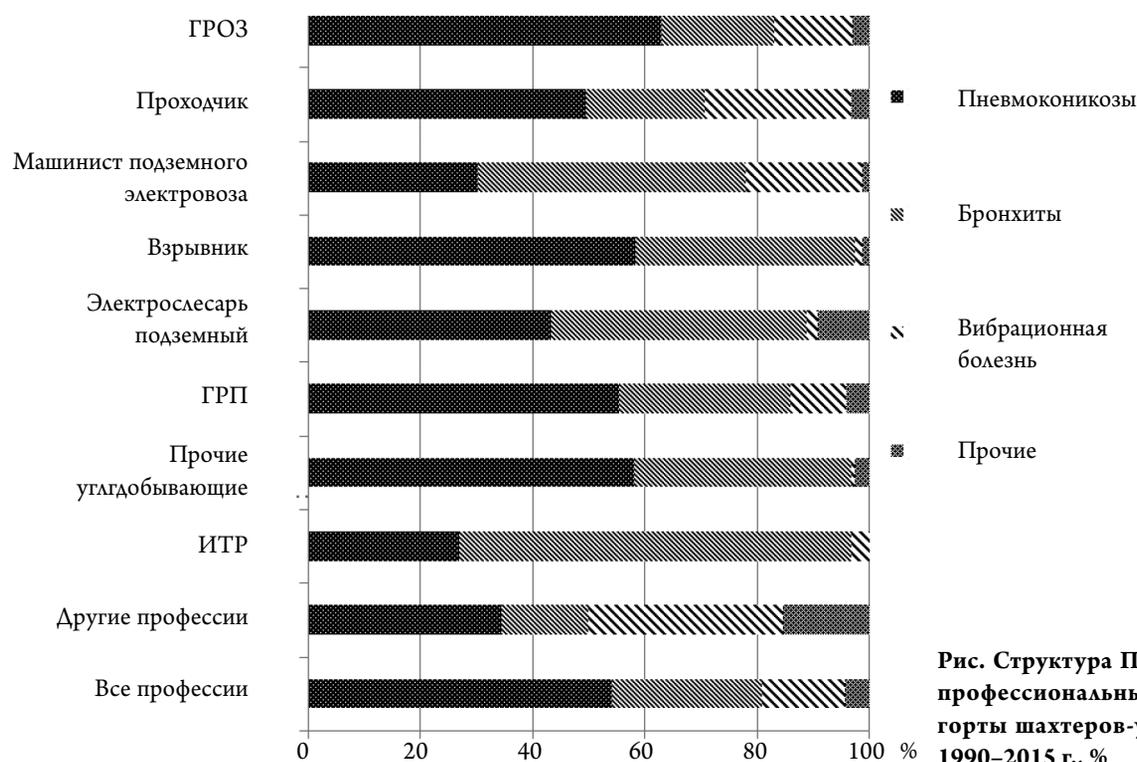


Рис. Структура ПЗ в различных профессиональных группах когорты шахтеров-угольщиков за 1990–2015 г., %

На рис. показано, что удельный вес пневмокозиозов в структуре ПЗ у ГРОЗ за период с 1990 по 2015 г. составлял 63,0%, в профессиональных группах взрывников — 58,2%, прочих угледобывающих профессий — 58,1%, ГРП — 55,5%, у проходчиков — 49,6%. В остальных профессиональных группах удельный вес пневмокозиозов составлял от 26,9 до 43,3%.

Профессиональные бронхиты, развитие которых также обусловлено воздействием пылевого фактора, были на первом месте в структуре профессиональной заболеваемости у инженерно-технических работников (ИТР) (69,8%), у машинистов подземных электровозов (47,6%) и электрослесарей подземных (45,5%). В остальных профессиональных группах, за исключением проходчиков и группы «другие профессии», профессиональным бронхитам принадлежало второе место.

ВБ являлась самым распространенным диагнозом в профессиональной группе «другие профессии». На ее долю приходилось 34,8% всех установленных диагнозов в этой группе. Также высокий удельный вес ВБ наблюдался у проходчиков (25,9% — второе место), использующих при работе электросверла и перфораторы; у машинистов электровозов (20,9% — третье место); ГРОЗ и ГРП (соответственно, 13,9% и 10,0% — четвертое место).

По возрасту установления диагноза ПЗ шахтеры-угольщики распределялись следующим образом: 1,0% ПЗ был зарегистрирован в молодом возрасте, от 20 до

29 лет; 26,7% диагнозов приходилось на возрастную группу 30–39 лет; 42,7% ПЗ, т. е. их основная часть, формировалась у шахтеров в возрасте 40–49 лет.

Таким образом, у 70,4% шахтеров-угольщиков в изучаемой когорте ПЗ были зарегистрированы в трудоспособном возрасте.

Однако в разных профессиональных группах, в зависимости от производственных факторов риска и степени их интенсивности, сроки формирования ПЗ значительно различались. Так, в возрасте до 40 лет в профессиональной группе ГРОЗ диагноз ПЗ был установлен у 34,5% шахтеров; в группе ГРП — у 28,7%, среди прочих угледобывающих профессий — у 28,0%, в группе проходчиков — у 25,3%. К 50 годам диагноз ПЗ был зарегистрирован у 79,7% ГРОЗ и у 75,6% проходчиков (табл. 2).

Возраст установления наиболее распространенных ПЗ в исследуемой когорте представлен в табл. 3.

Чаще всего в возрасте до 40 лет у шахтеров-угольщиков диагностировались пневмокозиозы (38,5%), реже — ВБ и бронхиты (18,1% и 12,6% соответственно). К 50 годам в структуре ПЗ преобладала ВБ — 81,9%; на втором месте регистрировались пневмокозиозы — 76,3% (табл. 3).

Выводы:

1. Условия труда шахтеров-угольщиков РО с 1990 по 2015 гг. характеризовались превышением гигиенических нормативов вредных производственных факторов и сопровождалась высоким риском развития наиболее

Таблица 2

Возраст установления ПЗ в различных профессиональных группах шахтеров-угольщиков с 1990 по 2015 г., в %

Группа профессий	Возраст установления ПЗ									
	20–29	30–39	Итого до 40	40–49	Итого до 50	50–59	Итого до 60	60–69	70+	Общий итог
ГРОЗ	1,2	33,3	34,5	45,2	79,7	10,0	89,7	9,1	1,2	100,0
Проходчик	0,8	24,5	25,3	50,4	75,6	12,8	88,4	9,8	1,8	100,0
Машинист электровоза	0,4	10,6	11,0	40,2	51,2	32,7	83,9	15,4	0,8	100,0
Взрывник	0,0	20,4	20,4	39,8	60,2	20,1	80,3	15,8	3,9	100,0
Электрослесарь подземный	0,7	17,1	17,8	39,6	57,4	21,4	78,8	18,4	2,9	100,0
ГРП	1,1	27,7	28,7	41,3	70,0	14,2	84,3	12,8	2,9	100,0
Прочие угледобывающие профессии	1,4	26,6	28,0	27,7	55,7	18,9	74,6	20,0	5,3	100,0
ИТР	0,0	2,8	2,8	24,1	26,9	36,3	63,2	33,5	3,3	100,0
Другие профессии	1,5	18,3	19,8	33,1	52,9	31,5	84,3	11,9	3,8	100,0
Общий итог	1,0	26,7	27,7	42,7	70,4	15,2	85,7	12,1	2,2	100,0

Таблица 3

Возраст установления наиболее распространенных ПЗ у шахтеров-угольщиков с 1990 по 2015 г., %

Профессиональное заболевание	Возраст установления диагноза ПЗ, лет									
	20–29	30–39	Итого до 40	40–49	Итого до 50	50–59	Итого до 60	60–69	70+	
Пневмокозиоз	1,5	37	38,5	37,8	76,3	8,9	85,2	11,7	3,1	
Бронхиты	0,5	12,2	12,6	40,9	53,5	25,8	79,3	19,3	1,5	
ВБ	0,3	17,7	18,1	63,8	81,9	15,8	97,6	2,1	0,3	
Прочие	0,7	17,6	18,3	43,7	62	27,9	89,9	8	2,1	
Итого	1	26,7	27,7	42,7	70,4	15,2	85,7	12,1	2,2	

распространенных на тот период времени ПЗ: пневмокозиозов (54,2%), бронхитов (26,7%) и ВБ(15%).

2. Структура профессиональной заболеваемости в когорте шахтеров-угольщиков (1990–2015 гг.) имела выраженные различия в зависимости от профессиональной группы. Пневмокозиозы наиболее часто встречались у ГРОЗ (63,0%), взрывников (58,2%), прочих угледобывающих профессий (58,1%), ГРП — 55,5% и проходчиков (49,6%). Бронхиты регистрировались, в основном, у ИТР (69,8%), машинистов подземных электровозов (47,6%) и электрослесарей подземных (45,5%). ВБ чаще всего диагностировалась в группе «другие профессии» (34,8), реже — у проходчиков (25,9%) и у машинистов подземных электровозов (20,9%).

3. У преобладающего числа шахтеров-угольщиков в изучаемой когорте ПЗ регистрировались в трудоспособном возрасте — 70,4%. Выявлено различие в первичной диагностике ПЗ в разных профессиональных группах. В группах ГРОЗ и проходчиков к 40 годам ПЗ диагностировались у 34,5% и 25,3% соответственно, а к 50 годам — у 79,7% и 75,6% соответственно.

4. Определен возраст первичной диагностики наиболее распространенных ПЗ в исследуемой когорте. Так, в возрасте до 40 лет чаще всего диагностировались пневмокозиозы (38,5%), реже — ВБ и пылевые бронхиты (18,1% и 12,6%, соответственно). К 50 годам преобладающими диагнозами были ВБ (81,9%) и пневмокозиозы (76,3%).

5. Высокий риск развития наиболее распространенных ПЗ у шахтеров-угольщиков диктует необходимость оптимизации системы управления профессиональными рисками для сохранения трудового долголетия в угольной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухтияров И.В., Головова Н.П., Хелковский-Сергеев Н.А. Проблемы сохранения здоровья работников угольной промышленности: новые вызовы и новые решения. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 12: 1–6.

2. Бухтияров И.В., Хелковский-Сергеев Н.А. Условия труда и риск возникновения ПЗ работников угольных предприятий. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научно-методическое обеспечение деятельности центров профпатологии в современных условиях».* Шахты; 2013: 56–8.

3. Пиктушанская И.Н. Прошлое, настоящее, будущее центра профпатологии РО. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научно-методическое обеспечение деятельности центров профпатологии в современных условиях».* Шахты; 2013: 5–15.

4. Пиктушанская И.Н., Матвеев В.И. Патоморфоз пневмокозиозов за 50 лет. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научно-методическое обеспечение деятельности центров профпатологии в современных условиях».* Шахты; 2013: 171–2.

5. Пиктушанская Т.Е. Оценка апостериорного профессионального риска шахтеров-угольщиков. *Мед. труда и пром. экол.* 2009; 1: 32–7.

REFERENCES

1. Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Healkovsky-Sergeev N.A. Problems of preserving the health of workers in the coal industry: new challenges and new solutions *Med. truda i prom. ecol.* 2017; 12: 1–6 (in Russian).

2. Bukhtiyarov I.V., Healkovsky-Sergeev N.A. Working conditions and risk of occupational diseases of employees of coal enterprises. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Nauchno-metodicheskoe obespechenie deyatel'nosti centrov profpatologii v sovremennykh usloviyax».* Shakhty; 2013: 56–8 (in Russian).

3. Pictushanskaya I.N. Past, present, future of the center of occupational pathology in the Rostov region. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Nauchno-metodicheskoe obespechenie deyatel'nosti centrov profpatologii v sovremennykh usloviyax».* Shakhty; 2013: 5–15 (in Russian).

4. Pictushanskaya I.N., Matveev V.I. Pathomorphosis of pneumoconiosis in 50 years. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Nauchno-metodicheskoe obespechenie deyatel'nosti centrov profpatologii v sovremennykh usloviyax».* Shakhty; 2013: 5–15 (in Russian).

5. Pictushanskaya T.E. Assessment of a posteriori professional risk of coal miners. *Med. truda i prom. ecol.* 2009; 1: 32–7 (in Russian).

Поступила 13.06.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пиктушанская Татьяна Евгеньевна (Piktushanskaya T.E.), гл. врач ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2», г. Шахты, канд. мед. наук. E-mail: centreab@yandex.ru.

Яковлева Наталья Владимировна (Yakovleva N.V.), ассист. каф. профпатологии с курсом медико-социальной экспертизы ФПК и ППС ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава РФ, канд. мед. наук. E-mail: brungyl@yandex.ru.

Брылева Мария Сергеевна (Bryleva M.S.); асп. лаб. соц.-гигиенич. иссл. ФГБНУ «НИИ МТ им. академика Н.Ф. Измерова». E-mail: lms_18@mail.ru.

Чуранова Анастасия Николаевна (Churanova A.N.); ст. науч. сотр. лаб. соц.-гигиенич. иссл. ФГБНУ «НИИ МТ им. ак. Н.Ф. Измерова», канд. биол. наук. E-mail: nastja_3006@mail.ru.

УДК [575.113: 577.113.3]: [616.23/24-057:331.43]: 005

Андрущенко Т.А.¹, Гончаров С.В.², Досенко В.Е.²

ПОИСК АССОЦИАЦИЙ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ ЭКСЦИЗИОННОЙ РЕПАРАЦИИ НУКЛЕОТИДОВ С ПОВЫШЕННЫМ РИСКОМ РАЗВИТИЯ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

¹ГУ «Институт медицины труда им. Ю.И. Кундиева Национальной академии медицинских наук Украины», ул. Саксаганского, 75, г. Киев, Украина 01033;

²Институт физиологии им. А.А. Богомольца Национальной академии наук Украины, ул. Богомольца, 4, г. Киев, Украина, 01024

В исследование вошли рабочие асбестоцементных заводов и шахтеры (n=214). Методом полимеразной цепной реакции в реальном времени определяли генотипы генов *XPД* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615).

В результате исследования установлено, что генотип *XPД**C/C ассоциирован с риском развития бронхолегочной патологии ($p \leq 0,02$, $\chi^2=4,97$; OR=2,40; 95%CI: 1,03–5,64). Показано, что у носителей генотипа *XPД**A/C имеется относительная резистентность к риску развития заболеваний бронхолегочной системы ($\chi^2=3,52$, $p \leq 0,06$; OR=0,57; 95%CI: 0,30–1,07).

Ключевые слова: молекулярно-генетические маркеры; *XPД* и *ERCC1*; бронхолегочная патология.

Для цитирования: Андрущенко Т.А., Гончаров С.В., Досенко В.Е. Поиск ассоциаций полиморфных вариантов генов эксцизионной репарации нуклеотидов с повышенным риском развития бронхолегочной патологии у работников вредных и опасных отраслей промышленности. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:43–47. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-43-47>

Andrushchenko T.A.¹, Goncharov S.V.², Dosenko V.E.²

SEARCH FOR ASSOCIATIONS OF POLYMORPHIC VARIANTS OF NUCLEOTIDE EXCISION REPAIR GENES WITH THE INCREASED RISK OF BRONCHOPULMONARY PATHOLOGY IN WORKERS OF HAZARDOUS AND DANGEROUS INDUSTRIES.

¹Kundiiev Institute of Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, 75, Saksaganskogo str., Kyiv, Ukraine, 01033;

²Bogomolets Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, 4, Bogomolets str., Kyiv, Ukraine, 01024

The study covered workers of asbestos cement plants and miners (n = 214). Polymerase chain reaction method in real time helped to identify genotypes of genes *XPД* (rs13181, rs799793) and *ERCC1* (rs11615).

The study results prove that *XPД**C/C genotype is associated with bronchopulmonary disease risk ($p \leq 0.02$, $\chi^2=4.97$; OR=2.40; 95% CI: 1.03–5.64). Carriers of *XPД**A/C genotype appeared to have relative resistance to bronchopulmonary diseases risk ($\chi^2=3.52$, $p \leq 0.06$; OR=0.57; 95%CI: 0.30–1.07).

Key words: molecular-genetic markers; *XPД* and *ERCC1*; bronchopulmonary pathology.

For quotation: Andrushchenko T.A., Goncharov S.V., Dosenko V.E. Search for associations of polymorphic variants of nucleotide excision repair genes with the increased risk of bronchopulmonary pathology in workers of hazardous and dangerous industries. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 8:43–47. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-43-47>

Вступление. Заболевания органов дыхания от воздействия промышленных аэрозолей занимают центральное место в структуре профессиональных заболеваний и продолжают оставаться важнейшей проблемой медицины труда, в связи с чем их профилактика является важной медицинской, социальной и экономической задачей [1]. Согласно современных представлений данные заболевания многофакторны и полигенны. Риск их развития индивидуален и в значительной мере зависит от генетически детерминированной активности ферментов в системах обеспечивающих метаболизм, от полиморфизма генов регулирующих иммунный ответ и др. [2].

К настоящему времени в научной литературе собрано достаточно данных о полиморфизме генов системы репарации ДНК связанных с факторами

повышенного риска целого ряда онкопатологий различных типов и локализаций [3]. Известны несколько десятков полиморфизмов, вовлеченных в разные виды системы репарации, а также, что полиморфные варианты генов способны изменять структуру и активность репарационных ферментов [4,5]. Установлено, что нарушения в системе контроля за процессами репарации ДНК и апоптоза, вызваны не только генетическими и эпигенетическими нарушениями, но и вариабельностью функционирования генов, которая обусловлена генетическим полиморфизмом [6]. Поэтому активно изучается роль полиморфизмов генов репарации ДНК в формировании индивидуальной чувствительности генома к повреждающим мутагенным воздействиям [5].

Общая характеристика респондентов исследования

Показатель	Величина показателя (M ± m) в группах	
	Контроль	Исследование
Работники асбестоцементных заводов	(n=48)	(n=46)
Средний возраст	41,5±7,1	44,3±7,3
Средний вредный стаж	14,1±5,1	17,6±5,6
Средний возраст начала воздействия вредных факторов	24,2±6,1	25,1±6,4
Шахтеры угольных шахт	(n=76)	(n=44)
Средний возраст	48,5±7,3	56,7 ±7,4
Средний подземный стаж	19,8±5,8	24,4±6,5
Средний возраст начала воздействия вредных факторов	28,7±7,3	32,3±7,3

В структуре вредных и опасных профессиональных факторов, которые могут приводить к развитию бронхолегочной патологии (БЛП) в наличии те, которые могут обуславливать нарушения в системе репарации ДНК: пыль фиброгенного действия различной природы, химические вещества, физические факторы, уровни которых на рабочих местах часто превышают гигиенические нормативы, что в свою очередь может индуцировать мутагенез у работников определенных профессиональных групп. Учитывая патогенетическую составляющую повреждений ДНК в развитии БЛП, поиск маркеров индивидуальной чувствительности ассоциированных с данной патологией среди полиморфных вариантов генов репарации, является актуальным.

Цель работы — изучить распределение частот генотипов и аллелей локусов генов эксцизионной репарации нуклеотидов: *XPД* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615) у работников вредных и опасных отраслей промышленности, для выявления маркеров повышенного риска развития БЛП.

Материалы и методы. В исследование вошли две категории работников вредных и опасных отраслей промышленности Украины (n=214). Первая категория это работники асбестоцементных заводов (АЦЗ)(n=94). Их средний возраст составлял 42,9±5,1 года, средний вредный стаж 15,8±3,7 лет. Второй категорией респондентов исследования стали шахтеры угольных шахт Украины (n=120). Шахты, на которых они работали идентичны по горно-геологическим и условиям добычи угля. Средний возраст шахтеров в исследовании составлял 52,5±5,2 года, средний подземный стаж 22,1±4,3 года.

Для сравнительного анализа были сформированы две группы: исследования и контроля. Группу исследования (n=90) составили работники АЦЗ и шахтеры с БЛП (хронический бронхит, хроническое обструктивное заболевание легких, пневмокониоз), в контрольную группу (n=124) вошли работники АЦЗ и шахтеры, в анамнезе у которых не было патологии БЛС, но их стаж и условия труда были сопоставимы с данными респондентов группы исследования. Общая характеристика групп исследования приведена в табл. 1.

Генетический материал (ДНК) выделяли из лейкоцитов периферической крови. Методом полимеразной цепной реакции в реальном времени определяли гено-

типы генов *XPД* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615). Полученные результаты статистически обрабатывали при использовании программ Orion 7.0, Statistica, Excel 2000. При этом вероятность отличий определяли по χ^2 — критерию, значение $p < 0,05$ считали достоверным.

Результаты и обсуждение. Белковые продукты генов эксцизионной репарации нуклеотидов (NER) обеспечивают удаление поврежденных нуклеотидов с последующим восстановлением структуры молекулы ДНК, путем распознавания и исправления сшивок оснований [7].

Продукты гена *XPД* (xeroderma pigmentosum group D) функционируют на начальном этапе синтеза всех белков клетки в качестве субъединицы комплексного белка ТFIИИ — вспомогательного фактора РНК-полимеразы II. Белок *XPД* необходимый участник в процессе NER и важный компонент ферментов с хеликазной активностью [4].

Таблица 2

Анализ частот распределения аллелей генов NER: *XPД* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615) в популяции шахтеров и работников асбестоцементных заводов

Группа	n аллелей	Частота аллелей, %			
		n	%	n	%
<i>XPД</i> (rs 13181)					
		A		C	
Исследование	166	92	55,4	74	44,6
Контроль	194	119	61,3	75	38,7
p, χ^2		$p \leq 0,2$			
OR, 95% CI		0,78 (0,50–1,22)		1,28 (0,82–1,99)	
<i>XPД</i> (rs 799793)					
		Asp		Asn	
Исследование	178	116	65,2	62	34,8
Контроль	202	134	66,3	68	33,7
p, χ^2		$p \leq 0,8$			
OR, 95% CI		0,95 (0,61–1,48)		1,05 (0,67–1,65)	
<i>ERCC1</i> (rs 11615)					
		C		T	
Исследование	182	112	61,5	70	38,5
Контроль	240	147	61,3	93	38,7
p, χ^2		$p \leq 0,9$			
OR, 95% CI		1,01 (0,67–1,53)		0,99 (0,65–1,50)	

В данном исследовании изучали аллельные полиморфизмы *XPB* (rs13181 и rs799793), которые влияют на эффективность деятельности NER: замещение G на A в положении 23591, вызывает замену в 10 экзоне (312 Asp (D) на Asn (N) аминокислотного обмена и замещение A — C в нуклеотидной позиции 35931, вызывает замещение в 23 экзоне кодона 751 Lys (K) на Gln (Q). Конформационное состояние данного района белка *XPB* влияет на стабильность ТФИИ и на хеликазную активность [3,4,7]. Согласно данным литературы, у носителей минорного генотипа CC (Gln/Gln) гена *XPB* наблюдается сниженная способность к репарации и это приводит к неполноценному восстановлению повреждений ДНК при ультрафиолетовых облучениях и действии химических мутагенов [8].

У гена *ERCC1* описаны 2 полиморфизма: 8092C>A (замена нуклеотида 3'-нетранслируемой области гена) и 19007T>C (синонимичная замена Asn¹¹⁸Asn). Вариантные аллели не меняют аминокислотную последовательность белка, но могут влиять на экспрессию гена. В данном исследовании изучали аллельный полиморфизм *ERCC1* (rs11615), известно, что аллель ERCC₁ 118T в некоторых исследованиях был сопряжен с уменьшением количества мРНК и трехкратным

снижением способности к репарации повреждений ДНК [9,10].

Изучение полиморфизмов NER продолжается достаточно долго, но с точки зрения участия повреждений репарации ДНК в риске развития БАП у работников вредных и опасных профессий они не исследовались.

Анализ изучения аллельных полиморфизмов генов *XPB* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615) показал, что частота распределения минорных аллелей: *XPB**C, *XPB**Asn, *ERCC1**T в группе исследования составила соответственно: 44,6%, 34,8%, 38,5%. А в группе контроля: *XPB**C — 38,7%, *XPB**Asn — 33,7%, *ERCC1**T — 38,7%. В то же время, доминантные аллели *XPB**A, *XPB**Asp, *ERCC1**C у респондентов группы исследования были следующие: 55,4%, 65,2%, 61,5%. Соответственно в группе контроля частоты доминантных аллелей по изучаемым генам: *XPB**A — 61,3%, *XPB**Asp — 66,3%, *ERCC1**C — 61,3%. Анализ частот распределения аллелей генов NER: *XPB* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615) в популяции шахтеров и работников АЦЗ представлен в табл. 2.

При определении величины ОР установлена корреляция для носителей минорного аллеля *XPB**C у респондентов с БАП по отношению к

Таблица 3

Анализ частот генотипов генов NER: *XPB* (rs13181, rs799793) и *ERCC1* (rs11615) в популяции шахтеров и работников асбестоцементных заводов

Группа	Частота генотипов, %						p, χ^2	
	n	%	n	%	n	%		
<i>XPB</i> (rs 13181)								
Показатель	n	AA		AC		CC		p≤0,04
Исследование	83	30	36,2	32	38,5	21	25,3	
Контроль	97	34	35,1	51	52,6	12	12,3	
p, χ^2		p≤0,8		p≤0,06; $\chi^2=3,52$		p≤0,02; $\chi^2=4,97$		
OR, 95% CI		1,05 (0,54–2,02)		0,57 (0,30–1,07)		2,40 (1,03–5,64)		
<i>XPB</i> (rs 799793)								
Показатель	n	Asp/Asp		Asp/Asn		Asn/Asn		p≤0,9
Исследование	89	36	40,4	44	49,5	9	10,1	
Контроль	101	43	42,6	48	47,5	10	9,9	
p, χ^2		p≤0,7		p≤0,7		p≤0,9		
OR, 95% CI		0,92 (0,49–1,70)		1,08 (0,59–1,99)		1,02 (0,36–2,9)		
<i>ERCC1</i> (rs 11615)								
Показатель	n	CC		CT		TT		p≤0,7
Исследование	91	37	40,6	38	41,8	16	17,6	
Контроль	120	50	41,7	47	39,1	23	19,2	
p, χ^2		p≤0,8		p≤0,7		p≤0,7		
OR, 95% CI		0,96 (0,53–1,73)		1,11 (0,62–2,01)		0,90 (0,42–1,92)		

относительному риску развития БЛП (OR=1,28; 95%CI: 0,82–1,99). Вычисленная величина OR доминантного аллеля XPD*A (OR = 0,78; 95%CI: 0,50–1,22), свидетельствует в пользу протективной роли для его носителей по отношению к риску развития БЛП.

Для изучения ассоциации определенных генотипов генов NER с риском развития БЛП, в дальнейшем были определены частоты генотипов генов: XPD (rs13181, rs799793) и ERCC1 (rs11615). Следует отметить, что полученные значения частот генотипов изучаемых полиморфизмов были близки к популяционным частотам европейской популяции, что по данным литературы составляет:

- по гену XPD (rs 13181) доминантные гомозиготы — XPD*A/A — 35,4%, гетерозиготы XPD*A/C — 52,4%, минорные гомозиготы XPD*C/C — 12,2%;
- по гену XPD (rs 799793) доминантные гомозиготы — XPD*Asp/Asp — до 43%; гетерозиготы XPD*Asp/Asn — 50–53%, минорные гомозиготы XPD*Asn/Asn — 17%;
- по гену ERCC1 (rs11615) доминантные гомозиготы — ERCC1*C/C — до 50%; гетерозиготы ERCC1*C/T — 30%, минорные гомозиготы ERCC1*T/T — 17% [3,4,5,9,10].

У респондентов исследования были определены частоты генотипов гена XPD (rs13181): частота минорных гомозигот XPD*C/C в группе исследования составила 25,3%, в группе контроля — 12,3%. При статистической обработке результатов методом χ^2 была установлена статистически достоверная разница частот генотипов XPD*C/C (rs13181) между работниками вредных и опасных производств группы исследования и контроля ($\chi^2 = 4,97, p \leq 0,02$). А также, была определена ассоциация между генотипом XPD*C/C и повышенным риском развития БЛП в группе исследования относительно контроля (OR=2,40; 95% CI: 1,03–5,64).

При анализе частот генотипов гена XPD (rs13181) носители генотипа XPD*A/C в группе исследования составили — 38,5%, в группе контроля — 52,6%. При статистической обработке также была установлена достоверная разница частот гетерозигот XPD*A/C между работниками вредных и опасных производств с БЛП и в группе контроля ($\chi^2=3,52, p \leq 0,06$). А также была выявлена протективная роль генотипа XPD*A/C по отношению к риску развития БЛП (OR=0,57; 95% CI: 0,30–1,07). Анализ частот генотипов генов XPD (rs13181, rs799793) и ERCC1 (rs11615) в популяции шахтеров и работников АЦЗ представлен в табл. 3.

При статистической обработке данных методом χ^2 других генотипов изучаемых полиморфизмов, достоверных различий частот между работниками вредных и опасных производств групп исследования и контроля не выявлено.

Выводы:

1. В результате проведенного исследования установлено, что генотип XPD*C/C в данном исследовании ассоциирован с риском развития бронхолегочной патологии в популяции шахтеров и работников асбестоце-

ментных заводов Украины ($p \leq 0,02, \chi^2=4,97; OR=2,40; 95\%CI: 1,03-5,64$).

2. Установлена протективная роль генотипа XPD*A/C по отношению к риску развития заболеваний бронхолегочной системы ($\chi^2=3,52, p \leq 0,06; OR=0,57; 95\%CI: 0,30-1,07$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 4–10)

1. Измеров Н.Ф. *Профессиональные заболевания органов дыхания (Национальное руководство)*. Под ред. Н.Ф. Измерова, А.Г. Чучалина. М.: «ГЭОТАР-Медиа»; 2015: 119–48.
2. Кузьмина Л.П. *Биохимические и генетические показатели индивидуальной чувствительности к профессиональным вредностям: Профессиональный риск для здоровья работников (руководство)*. Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. М.: Тривант; 2003: 329–34.
3. Уржумов П.В. Полиморфизмы генов NBS1 и PARP1 и эффективность репарации ДНК / Уржумов П.В., Погодина А.В., Аклеев А.В. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2013; 7(298). Биология. вып. 2: 107–8.

REFERENCES

1. Izmerov N.F. *Occupational diseases of respiratory organs (National manual)*. N.F. Izmerov, A.G. Chuchalin, eds. Moscow: «GEOTAR-Media»; 2015: 119–48 (in Russian).
2. Kuzmina L.P. *Biochemical and genetic parameters of individual sensitivity to occupational hazards: Occupational risk for workers' health (manual)*. N.F. Izmerov, E.I. Denisov, eds. Moscow: Trovant; 2003: 329–34 (in Russian).
3. Urzhumov P.V. Polymorphisms of genes NBS1 and PARP1, and efficiency of DNA reparation. In: Urzhumov P.V., Pogodina A.V., Akleev A.V. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013; 7 (298). Biologiya. вып. 2: 107–8 (in Russian).
4. Kiffmeyer W.R. Genetic Polymorphisms in the Human Population. W.R. Kiffmeyer, E. Langer, S.M. Davies et al. *Cancer*. 2004; 100 (2): 411–7.
5. Kuschel B. Variants in double-strand break repair genes and breast cancer susceptibility. B. Kuschel, A. Auranen, S. McBride, K.L. Novik, A. Antoniou et al. *Hum. Mol. Genet*. 2002; 11: 1399–440.
6. Pavanello S. Individual susceptibility to occupational carcinogens: the evidence from biomonitoring and molecular epidemiology studies. S. Pavanello, E. Clonfero. *G Ital Med Lav Ergon*. 2004, Oct-Dec; 26 (4): 311–21.
7. Bukowski K. Polymorphism of genes encoding proteins of DNA repair vs. occupational and environmental lead, arsenic and pesticides. Bukowski K., Wozniak K. *Med. Pr*. 2017. Oct. 12; pii: 75879.
8. Shin A. Genotype-phenotype relationship between DNA repair gene genetic polymorphisms and DNA repair capacity. A. Shin, K.M. Lee, B. Ahn, C.G. Park, S.K. Noh et al. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2008; 9: 501–5.
9. Bohanes P. A review of excision repair cross-complementation group 1 in colorectal cancer. Bohanes P., Labonte M.J., Lenz H.J. *Clin. Colorectal Cancer*. 2011; 10: 157–64.

10. Todd RC. Inhibitor of transcription by platinum antitumor compounds. Todd R.C., Lippard SJ. *Mellallomics*. 2009; 1:280–91.

Поступила 13.02.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрущенко Татьяна Анатольевна (Andrushchenko T.A.),
уч. секретарь ГУ «ИМТ им. Ю.И. Кундиева НАМН», канд.
мед. наук. E-mail: imp-cys@urk. net.

Гончаров Сергей Викторович (Goncharov S.V.),
мл. науч. сотр. отдела общ. и молекулярной патофизиологии
Института физиологии им. А.А. Богомольца. E-mail:
morozless@gmail.com.

Досенко Виктор Евгеньевич (Dosenko V.E.),
зав. отд. общ. и молекулярной патофизиологии Институ-
та физиологии им. А.А. Богомольца, д-р мед. наук, проф.
E-mail: dosenko@biph.kiev.ua.

ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

УДК 616.15 (574.54)

Сабиров Ж.Б., Намазбаева З.И., Жанбасинова Н.М., Цветкова Е.В.

ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний», ул. Мустафина, 15, Караганда,
Казахстан, 100027

Рассмотрены изменения показателей периферической крови под воздействием взвешенных веществ (PM_{10} и $PM_{2,5}$) атмосферного воздуха у женского населения, проживающего на территории экологического бедствия — Казахской части Приаралья. Выявлены изменения показателей эритроцитарного ряда, показана распространенность данных признаков среди обследуемых женщин. Представлены корреляционные связи между взвешенными веществами (PM_{10} и $PM_{2,5}$) в атмосферном воздухе и показателями крови.

Ключевые слова: Приаралье; экологическое бедствие; гемограмма; состояние здоровья женского населения; взвешенные вещества (PM_{10} и $PM_{2,5}$).

Для цитирования: Сабиров Ж.Б., Намазбаева З.И., Жанбасинова Н.М., Цветкова Е.В. Оценка гематологических показателей женского населения Приаралья. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:47–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-47-52>

Sabirov Z.B., Namazbaeva Z.I., Zhanbasinova N.M., Tsvetkova E.V.

EVALUATION OF HEMATOLOGIC PARAMETERS IN FEMALE POPULATION NEAR ARAL SEA

National Center of Labor Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100027

The authors considered changes of peripheral blood parameters in female population exposed to suspended substances (PM_{10} and $PM_{2,5}$) in ambient air on ecological disaster territory — Kazakhstan part near Aral sea. RBC changes are revealed, these signs appeared to be prevalent among the females examined, correlation links are strong between the suspended substances (PM_{10} and $PM_{2,5}$) in the ambient air and the blood parameters.

Key words: Aral sea region; ecological disaster; hemogram; health state of female population; suspended substances (PM_{10} and $PM_{2,5}$).

For quotation: Sabirov Z.B., Namazbaeva Z.I., Zhanbasinova N.M., Tsvetkova E.V. Evaluation of hematologic parameters in female population near Aral sea. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 8:47–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-47-52>

В Казахстане продолжает оставаться сложной экологической ситуацией в Приаралье — законодательно признанной зоне экологического бедствия [1]. За последние годы, несмотря на предпринимаемые усилия

государства по охране здоровья населения и окружающей среды Казахской части Приаралья, основные показатели здоровья региона продолжают оставаться неудовлетворительными [2–8].

Лабораторное исследование показателей крови является одним из чувствительных и информативных индикаторов, определяющих общее состояние организма [9,10].

Отклонения в количественном и качественном составе лейкоцитов (WBC), эритроцитов (RBC), гемоглобина (HGB), гематокрита (HCT), тромбоцитов (PLT), лимфоцитов (LIMPH), нейтрофилов (NEUT) приводят к изменению показателя общего состояния организма [11]. Изменения показателей крови по среднему содержанию гемоглобина в эритроците (MCH), средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCHC), распределению эритроцитов по объему (RDW), относительной ширине распределения эритроцитов по объему (RDW-SD) среднему объему эритроцитов (MCV) и среднему объему тромбоцитов (MPV) предположительно связаны с внутрисосудистым гемолизом эритроцитов [11].

В рамках реализации научно-технической программы методом многофункционального анализа в реальном режиме времени при лабораторном обследовании взрослого населения Приаралья определялось наличие или отсутствие отклонений гематологических показателей от физиологических норм.

Цель — дать оценку и определить значимость изменений со стороны показателей периферической крови у женского населения, проживающего на территории Приаралья.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись периферическая кровь женщин и пыль атмосферного воздуха территории Приаралья в зависимости от уровня экологической нагрузки согласно положению «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие последствий экологического бедствия в Приаралье» [1]. Все обследуемые были разделены на 3 группы: 1 группа — 540 женщин, проживающих в

п. Айтеке-би (зона катастрофы), 2 группа — 300 женщин, проживающих в п. Жосалы (зона кризиса), 3 группа — 506 женщин, проживающих в г. Арысь (зона предкризиса). Каждая группа представлена одинаковым количеством лиц женского пола в возрасте от 18 до 29 лет (25%), от 30 до 39 лет (25%), от 40 до 49 лет (25%) и от 50 до 59 лет (25%), проживающих со дня рождения в данных населенных пунктах на момент проведения исследований, не имеющих острых респираторных заболеваний и не работающих во вредных условиях труда (отсутствие контакта с химическими производственными факторами).

Мероприятия выполнены в соответствии с этическими принципами и международными стандартами проведения исследований, рекомендованными Всемирной Медицинской Ассоциацией [12]. От всех обследованных лиц получено письменное информированное медицинское согласие на участие в исследовании и использование персональной информации.

На территории Приаралья были проведены гигиенические исследования, в результате которых была дана оценка химическому составу пыли (PM₁₀ и PM_{2,5}). Оценка пылевой нагрузки произведена в соответствии с методическими рекомендациями [13]. Дан химический состав взвешенных частиц PM₁₀ и PM_{2,5}.

Лабораторная диагностика проведена с помощью автоматического гематологического анализатора Sismex KX-21N (Япония).

Анализ полученных данных проводился с использованием программы математической обработки Statistica 10, с помощью статистических методов, рекомендованных для медицинских исследований [14,15]. Статистическая обработка данных включала подсчет средних арифметических величин (M), стандартных ошибок средних арифметических (m) и доверительных интервалов для переменных с нормальным распределением. Нормальность распределения проверялась путем оценки критерия Шапиро-Уилка и критерия Колмогорова-Смирнова. Различия между группами выявлялись методами параметрической статистики,

Таблица 1

Химический состав взвешенных веществ (PM₁₀ и PM_{2,5}) атмосферного воздуха Приаралья (M±m, мг/м³)

Показатель	ПАД _{с.с.}	Айтеке-би	Жосалы	Арысь
Железо	0,04	0,22±0,02*	0,05±0,007	0,08±0,005*
Цинк	0,05	0,02±0,0021	0,05±0,008	0,02±0,005
Никель	0,001	0,002±0,0003	0,0005±0,0001	0,0007±0,000058
Медь	0,002	0,0003±0,00007	0,0005±0,0001	0,02±0,005*
Свинец	0,0003	0,0001±0,0002	0,0001±0,00001	0,0004±0,00005
Кобальт	0,001	0,0001±0,00001	0,0005±0,00001	0,0001±0,00001
Кадмий	0,0003	0,0001±0,0001	0,0009±0,0002	0,0001±0,0001
Марганец	0,001	0,001±0,00001	0,0005±0,00001	0,002±0,0005
Кремний	0,1	0,27±0,001*	0,28±0,0001*	0,26±0,005*
Хлориды	0,15	0,04±0,0001	0,03±0,0001	0,007±0,0005
Сульфаты	0,1	0,08±0,00012	0,07±0,0003	0,06±0,005

Примечание (здесь и в табл. 2.): * — сравнение с физиологическими показателями при p<0,05.

при помощи критерия Стьюдента для двух несвязанных групп. Для выявления линейной зависимости между химическим составом пыли и показателями крови использовался коэффициент парной корреляции Пирсона.

Результаты и их обсуждение. В Казахстанской части Приаралья в зависимости от удаленности населенных пунктов от Аральского моря наблюдается различная пылевая нагрузка, что влияет на концентрацию взвешенных веществ (PM_{10} и $PM_{2,5}$) в атмосферном воздухе. В ходе исследования было выявлено, что средняя концентрация взвешенных частиц колебалась от 0,0001 до 0,28 мг/м³; в зависимости от населенного пункта (табл. 1).

Результаты анализа химического состава частиц (PM_{10} и $PM_{2,5}$) в атмосферном воздухе п. Айтеке-би показали превышение кратности ПДК_{с.с.} по следующим показателям: железо в 5,5 раза, никель в 2 раза, кремний в 2,7 раза ($p < 0,05$). В п. Жосалы наблюдается превышение по показателям железа в 1,25 раза, кадмия в 3 раза и кремния в 2,8 раза. В г. Арысь выявлено превышение кратности ПДК_{с.с.} по железу в 2 раза, по свинцу в 1,33 раза, по марганцу в 2 раза, по кремнию 2,6 раза и меди в 10 раз.

Полученные результаты указывают на идентичность загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами по показателям железа и кремния во всех исследуемых населенных пунктах. Наибольшее количество элементов, превышающее ПДК_{с.с.}, наблюдается в г. Арысь (5 показателей), в п. Айтеке-би и в п. Жосалы выявлено по 3 показателя превышающих ПДК_{с.с.}

У обследованного женского населения, проживающего в поселке Айтеке-би (зона катастрофы), выявлена анемия легкой и средней степени тяжести, выраженная в снижении содержания гемоглобина у 64,49% обследуемых, при среднем значении показателя $110 \pm 0,70$ г/л (табл. 2). Выявлен дисбаланс в показателях крови, проявляющийся в увеличении RDW на 15%, снижении

уровня МСНС на 6%, свидетельствующим о сбое в системе регулирующих механизмов кроветворения. Повышение со стороны RDW указывает на значительный анизцитоз эритроцитов и на анемию нормоцитного типа согласно показателю MCV, который не выходит за пределы физиологических величин. Значительное снижение показателя МСНС указывает на нарушение процессов гемоглинообразования, проявляющееся в снижении синтеза гемоглобина. Расчет корреляционных зависимостей показал, что наиболее тесная связь была между количеством эритроцитов и концентрацией взвешенных веществ ($r=0,54$), а также между уровнем тромбоцитов и содержанием хлорида в пыли п. Айтеке-би ($r=-0,41$).

Показатель гематокрита у женщин, проживающих в п. Айтеке-би, находился на нижней границе нормы, при этом стоит отметить, что у 51% обследуемого женского населения п. Айтеке-би был выявлен сниженный уровень гематокрита и увеличение средней вариабельности размеров эритроцитов (RDW-SD) на 16% для всех обследуемых. Данные показатели анизцитоза подтверждают степень выраженности анемии и свидетельствуют об имеющихся гемоконцентрационных сдвигах и явлениях гемодилюции [16,17].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что длительное проживание в условиях высокой антропогенной нагрузки нарушает функциональные и барьерные функции клеток крови, и, как следствие, в организме увеличиваются факторы эндогенной интоксикации.

Результаты исследований периферической крови у жителей п. Жосалы (зона кризиса) показали, что у 73% обследуемых женщин снижено содержание гемоглобина, среднее значение которого составило $109,53 \pm 0,89$ г/л, что на 8,7% ниже нормы. Кроме того, выявлена умеренная эритроцитопения у 48% обследуемых, при среднем значении в рамках физиологических норм. У 74% обследованных выявлена не-

Таблица 2

Гематологические показатели у женского населения Приаралья ($M \pm m\%$; 95% ДИ)

Показатель	Физиологические пределы	п. Айтеке-би	п. Жосалы	г. Арысь
HGB	120–130 г/л	$110 \pm 0,70^*$ (109,49–112,25)	$109,53 \pm 0,89^*$ (107,77–111,28)	$127,85 \pm 0,78$ (126,31–129,39)
RBC	4,0–5,0 ($10^{12}/л$)	$4,22 \pm 0,02$ (4,18–4,25)	$5,39 \pm 1,36$ (2,71–8,07)	$4,63 \pm 0,02$ (4,59–4,66)
HCT	31,9–37,1%	$31,54 \pm 0,26$ (31,03–32,06)	$30,32 \pm 0,54$ (29,26–1,39)	$39,93 \pm 0,77^*$ (38,40–41,45)
RDW	7,9–9,7%	$11,2 \pm 0,1$ (10,2–12,4)	$16,9 \pm 0,1$ (16,5–17,4)	$11,2 \pm 0,1$ (10,2–12,4)
MCV	78,9–90,7 фл	$88,0 \pm 0,4$ (82,4–89,9)	$87,0 \pm 0,3$ (82,4–89,6)	$86,0 \pm 0,3$ (81,7–89,0)
МСНС	351–403, г/дл	$330,0 \pm 6,0$ (316,0–339,0)	$328,0 \pm 0,6$ (323,0–333,0)	$326,01 \pm 0,78$ (324,46–327,55)
МСН	27,5–30,7 пг	$28,6 \pm 0,2$ (26,0–30,9)	$28,7 \pm 0,1$ (26,8–29,6)	$28,6 \pm 0,2$ (26,4–30,1)
RDW-SD	27,4–37,1%	$43,0 \pm 0,1$ (40,4–44,9)	$11,6 \pm 0,1$ (11,2–12,1)	$43,29 \pm 0,12$ (43,05–43,53)
СОЭ	2–15 мм/час	$7,05 \pm 0,19$ (6,67–7,43)	$39,56 \pm 2,63^*$ (34,37–44,74)	$5,06 \pm 0,23$ (4,61–5,52)
WBC	$6,5–7,5^*$ ($10^9/л$)	$5,86 \pm 0,41^*$ (5,05–6,67)	$5,54 \pm 0,14^*$ (5,26–5,82)	$5,92 \pm 0,07^*$ (5,78–6,06)
LIMPH	18–40 % ($10^9/л$)	$25,56 \pm 0,63$ (24,32–26,81)	$35,1 \pm 0,5$ (30,0–41,5)	$34,29 \pm 0,35$ (33,60–34,98)
NEUT	54,3–62,5%	$55,6 \pm 0,4$ (50,7–60,9)	$61,1 \pm 0,5$ (53,8–66,3)	$55,6 \pm 0,4$ (50,7–60,9)
PLT	180–320 ($10^9/л$)	$227,17 \pm 2,01$ (223,23–231,12)	$223,01 \pm 3,92$ (225,31–240,72)	$293,10 \pm 3,68$ (285,86–300,34)
MPV	8,4–9,8 фл	$9,4 \pm 0,0$ (8,7–9,9)	$5,5 \pm 0,0$ (4,9–6,1)	$9,4 \pm 0,0$ (8,7–9,9)

Таблица 3

Частота изменений гематологических показателей у женского населения Приаралья (M±m, %)

Показатель	Населенный пункт	Ниже нормы	Физиологические нормы	Выше нормы
HGB	Айтеке-би	64,49±2,03 (60,42–68,56)	27,89±1,91 (27,73–28,06)	7,61±1,12 (7,51–7,70)
	Арысь	55,51±2,22 (51,06–59,96)	19,83±1,78 (19,68–19,99)	24,65±1,92 (24,47–24,82)
	Жосалы	73,40±2,56 (68,27–78,53)	21,55±2,38 (21,27–21,82)	5,05±1,27 (4,91–5,19)
RBC	Айтеке-би	18,46±1,66 (18,32–18,61)	79,71±1,72 (79,56–79,85)	1,83±0,57 (1,77–1,87)
	Арысь	51,10±2,24 (46,62–55,57)	3,81±0,85 (3,73–3,88)	45,09±2,23 (40,63–49,54)
	Жосалы	48,48±2,89 (42,68–54,28)	50,84±2,90 (45,04–56,64)	0,67±0,47 (0,62–0,73)
PLT	Айтеке-би	3,85±0,82 (3,78–3,92)	92,11±1,15 (92,01–92,21)	4,03±0,84 (3,96–4,11)
	Арысь	37,07±2,16 (32,75–41,39)	6,61±1,11 (6,51–6,71)	56,31±2,22 (51,87–60,75)
	Жосалы	18,18±2,23 (17,92–18,44)	72,05±2,60 (66,84–77,26)	9,76±1,72 (9,56–9,96)
WBC	Айтеке-би	80,43±1,69 (80,29–80,58)	13,16±1,44 (13,04–13,28)	6,39±1,04 (6,31–6,48)
	Арысь	18,23±1,73 (18,08–18,39)	66,93±2,11 (62,72–71,14)	14,83±1,59 (14,68–14,97)
	Жосалы	74,07±2,54 (68,98–79,16)	12,79±1,93 (15,27–13,02)	13,13±1,96 (12,91–13,35)
HCT	Айтеке-би	51,11±2,15 (46,81–55,41)	40,74±2,11 (36,51–44,96)	8,14±1,17 (8,04–8,24)
	Арысь	14,82±1,59 (14,68–14,97)	4,61±0,94 (4,52–4,69)	80,56±1,77 (80,40–80,71)
	Жосалы	37,37±2,81 (31,75–42,98)	46,80±2,89 (41,01–52,59)	15,82±2,12 (15,58–16,06)
СОЭ	Айтеке-би	–	95,30±0,92 (95,22–95,38)	4,69±0,92 (4,62–4,77)
	Арысь	–	96,59±0,81 (96,52–96,66)	3,41±0,81 (3,33–3,47)
	Жосалы	–	37,37±2,80 (31,76–42,98)	62,62±2,81 (57,01–68,24)

выраженная лейкопения, либо содержание лейкоцитов находится на нижней границе физиологической нормы. Практически у 63% обследуемых женщин наблюдается повышенная скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и у 37% снижение гематокрита, соответствующее степени анемии (табл. 3). Значительно снижена вариабельность эритроцитов по объему (RDW-SD) на 74% (табл. 2) относительно физиологических норм, что подтверждает наличие анизоцитоза, который сказывается на функциональных возможностях клеток и подтверждает выраженность и распространенность анемии среди женского населения п. Жосалы. Выявлена корреляционная достоверная связь между увеличением СОЭ и содержанием кремния, кобальта и цинка в пыли, которая колебалось в пределах от $r=0,46$, $r=0,54$ до $r=0,57$, при значимости связи $p<0,05$.

Обследование женского контингента г. Арысь, относящегося к предкризисной зоне, показало у 55% обследованных незначительное снижение содержания гемоглобина, при среднем значении в пределах физиологических норм, невыраженный эритроцитоз с распространенностью у 45% населения, что в комплексе с выраженным повышением гематокрита у 80% населения говорит о наличии латентной формы анемии (табл. 3). Повышение гематокрита является характерным при уменьшении объема циркулирующей плазмы, гипоксии и дегидратации организма, связанной, возможно, с климатическими условиями летнего периода Южного Казахстана.

Активация красного ростка крови в исследуемом случае может быть компенсаторной и адекватной, т. е. направленной на приспособление организма к изменениям оксигенации тканей и на приведение числа эри-

троцитов в соответствии с потребностями организма в кислороде [16,17].

Дисбаланс белого ростка кроветворения выражен в некотором понижении уровня лейкоцитов у 18% обследуемых женщин г. Арысь. Небольшая лейкопения говорит об имеющемся напряжении иммунной системы [17,18].

Со стороны свертывающей системы крови изменения неоднозначные. У населения г. Арысь отмечается тромбоцитоз с наибольшей распространенностью у 56% обследуемых среди всех изучаемых регионов, а также тромбоцитопения у 37% обследуемых. Данные состояния могут предшествовать агрегации клеток. Реактивный тромбоцитоз связан с функциональной активностью тромбоцитов и содержанием в них биологически активных веществ и является ответом свертывающей системы крови на длительное воздействие факторов химического генеза [17–19].

Проведенный корреляционный анализ показал связь между уровнем в крови гемоглобина и содержанием меди ($r=0,46$), свинца ($r=0,45$) и марганца ($r=0,45$) в пыли г. Арысь.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлена причинно-следственная связь между изменениями показателей периферической крови и количественно-химическим составом взвешенных веществ. Выявлена парная корреляционная связь между химическими элементами и некоторыми показателями клеток крови от 0,41 до 0,57, что указывает на негативное влияние взвешенных веществ на кроветворную систему. Гематологические показатели являются чувствительным индикатором и существенно не влияют на самочувствие и работоспособность человека, но при этом являются одним из основных и распростра-

ненных факторов риска развития различных заболеваний, что важно для прогнозирования отдаленных последствий для организма человека [18].

Длительное проживание на территории экологического неблагополучия в условиях хронического комплексного воздействия вредных экзогенных факторов оказывает прямое негативное влияние на кроветворную систему, являющуюся индикатором изменений условий окружающей среды.

Выводы:

1. Во всех трех зонах Приаралья у женского населения выявлены признаки анемических состояний разной степени тяжести, проявляющиеся в увеличении количества лиц со сниженным уровнем гемоглобина, эритроцитов, гематокрита и анизоцитозом эритроцитов.

2. Установлены достоверные корреляционные связи между показателем крови и взвешенными элементами пыли, указывающие на воздействие химических факторов среды на состояние периферической крови у женщин Приаралья. В п. Айтеке-би определена связь между количеством эритроцитов и концентрацией взвешенных веществ ($r=0,54$), а также между уровнем тромбоцитов и содержанием хлорида в пыли ($r=-0,41$). В п. Жосалы — корреляционная достоверная связь между увеличением СОЭ и содержанием кремния ($r=0,46$), кобальта ($r=0,54$) и цинка ($r=0,57$) в пыли. В г. Арысь выявлена связь между уровнем гемоглобина в крови и содержанием в пыли меди ($r=0,46$), свинца ($r=0,45$) и марганца ($r=0,45$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан от 30 июня 1992 года «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие последствий экологического бедствия в Приаралье» от 30 июня 1992 г.

2. Газизова А.О., Газизов О.М., Ибраева Л.К. и др. Изучение ЛОР-патологии у населения Приаралья. *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2016; 4.

3. Газизова А.О. Ибраева Л.К., Аманбекова А.У. и др. Заболеваемость органов дыхательной системы населения Приаралья. *Медицина и экология*. 2017; 3 (84).

4. Жанбасинова Н.М., Ибраева Л.К., Шадетова А.Ж., Гребенева О.В. Оценка биологического возраста населения Приаралья. *Актуальные проблемы гигиены и медицины труда в АПК и смежных отраслях промышленности*. 2016.

5. Ибраева Л.К., Батырбекова Л.С., Газизова А.О. и др. Состояние здоровья населения Приаралья на примере актиубинской области республики Казахстан. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 5: 24–7.

6. Рыбалкина, Д.Х., Сакиев К.З., Ибраева Л.К. и др. Суммарное ранжирование показателей комплексной оценки здоровья населения Приаралья. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 5: 6–10.

7. Сабиров Ж.Б. Оценка цитогенетического состояния у населения, проживающих в зоне экологической катастрофы. *Инновационные технологии научного развития*. 2016.

8. Сабиров Ж.Б., Намазбаева З.И. Оценка цитогенетических изменений у населения, проживающего в условиях Приаралья. *Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека*. 2016: 178–81.

9. Козинец Г.И., Высоцкий В.В. *Кровь как индикатор состояния здоровья*. Москва: Практическая медицина; 2014: 11.

10. Лазько А.Е., Лазько М.В., Ярошинская А.П. и др. Использование структурно-системного анализа в биологии. *Астраханский медицинский журнал*. 2012; 7 (4): 163–5.

11. Ставицкий Р.В., Гуслистый В.П., Кошелева В.В. и др. Динамика наблюдения за здоровьем с помощью автоматизированной классифицирующей системы (АКС). *Международный медицинский журнал*. 1999; 1: 27–32.

12. Хельсинкская Декларация Всемирной Медицинской Ассоциации: рекомендации для врачей по проведению биомедицинских исследований на людях. Хельсинки. 1964, дополнения 1975, 1983, 1996, 2000.

13. Аманжол И.А., Намазбаева З.И., Пудов А.М. и др. *Методический подход в гигиенической оценке загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами (TSP): Методические рекомендации*. Караганда, 2012.

14. Гржибовский А.М., Иванов С.В., Горбатова М.А. Корреляционный анализ данных с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS. *Наука и здравоохранение*. 2017; 1.

15. Жидкова О. *Медицинская статистика: конспект лекций*. Москва: Litres; 2017.

16. Долгов В.В. *Лабораторная диагностика анемий*. Тверь: Триада; 2009.

17. Кишкун А.А. *Руководство по лабораторным методам диагностики: для врачей и фельдшеров, оказывающих первую мед.-санитар. помощь*. Москва: Гэотар-медиа; 2009: 1–31.

18. Герасимов И.Г. Субпопуляция нейтрофилов периферической крови и возможности НСТ теста в диагностике заболеваний. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2011; 4: 42–4.

19. Казакова М.С., Луговская С.А., Долгов В.В. Референсные значения показателей общего анализа крови взрослого работающего населения. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2012; 6: 43–9.

REFERENCES

1. Kazakhstan Republic Law on 30 June 1992 «On social security for citizens victims after ecologic disaster in Aral sea region» on 30 June 1992 (in Russian).

2. Gazizova A.O., Gazizov O.M., Ibraeva L.K. et al. Studies of ENT-diseases in population of Aral sea region. *Vestnik Kazahskogo Nacionalnogo medicinskogo universiteta*. 2016; 4 (in Russian)

3. Gazizova A.O. Ibraeva L.K., Amanbekova A.U. et al. Morbidity of respiratory organs in population of Aral sea region. *Medicina i ekologiya*. 2017; 3 (84) (in Russian).

4. Zhanbasinova N.M., Ibraeva L.K., Shadetova A.Zh., Grebenova O.V. *Evaluation of biologic age of population of Aral sea region. Actual problems of hygiene and occupational medicine in APK and related industries*. 2016 (in Russian).

5. Ibraeva L.K., Bатырбекова L.S., Gazizova A.O. et al. Health state of population of Aral sea region, exemplified by Aktiubinsk

region of Kazakhstan. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 5: 24–7 (in Russian).

6. Rybalkina, D.H., Sakiev K.Z., Ibraeva L.K. et al. Summarized ranking of parameters in complex health assessment for population of Aral sea region. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 5: 6–10 (in Russian).

7. Sabirov Zh.B. Evaluation of cytogenetic state in population living in ecologic disaster area. *Innovacionnye tehnologii nauchnogo razvitiya.* 2016 (in Russian).

8. Sabirov Zh.B., Namazbaeva Z.I. Evaluation of cytogenetic changes in population of Aral sea region. *Sovremennye metodologicheskie problemy izucheniya, ocenki i reglamentirovaniya faktorov okruzhayushей sredi, vliyayushih na zdorove cheloveka.* 2016: 178–81 (in Russian).

9. Kozinec G.I., Vysockij V.V. *Blood as indicator of health state.* Moscow: Prakticheskaya medicina; 2014: 11 (in Russian).

10. Lazko A.E., Lazko M.V., Yaroshinskaya A.P. et al. Use of structure systemic analysis in biology. *Astrahanskij medicinskij zhurnal.* 2012; 7 (4): 163–5 (in Russian).

11. Stavickij R.V., Guslistyj V.P., Kosheleva V.V. et al. Follow-up of health state via automated classifying system (ACS). *Mezhdunarodnyj medicinskij zhurnal.* 1999; 1: 27–32 (in Russian).

12. Helsinki Declaration of World Medical Association: recommendations for doctors on biomedical studies on humans. Helsinki. 1964, dopolneniya 1975, 1983, 1996, 2000 (in Russian).

13. Amanzhol I.A., Namazbaeva Z.I., Pudov A.M. et al. *Methodic approach to hygienic evaluation of ambient air pollution by suspended particles (TSP): Methodic recommendations.* Karaganda, 2012 (in Russian).

14. Grzhibovskij A.M., Ivanov S.V., Gorbatoва M.A. Correlation data analysis by software Statistica and SPSS. *Nauka i zdorovohranenie.* 2017; 1 (in Russian).

15. Zhidkova O. *Medical statistics: lecture summary.* Moscow: Litres; 2017 (in Russian).

16. Dolgov V.V. *Laboratory diagnosis of anemia.* Tver: Triada; 2009. (in Russian).

17. Kishkun A.A. *Manual on laboratory diagnostic methods: for doctors and paramedics providing primary medical care.* Moscow: Geotar-media; 2009: 1–31 (in Russian).

18. Gerasimov I.G. Subpopulation of peripheral blood neutrophils and capacity of NST test in diagnostics. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* 2011: 4: 42–4 (in Russian).

19. Kazakova M.S., Lugovskaya S.A., Dolgov V.V. Reference values of CBC in adult working population. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* 2012: 6: 43–9 (in Russian).

Поступила 14.12.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сабиров Жанбол Байжанович (Sabirov Z.B.),
науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ», магистр естественный наук. E-mail: audacious_zap@mail.ru.

Намазбаева Зулкия Игеновна (Namazbaeva Z.I.),
гл. науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ», д-р мед. наук, проф. E-mail: zin9357@mail.ru.

Жанбасинова Нина Мандышевна (Zhanbasinova N.M.),
вед. науч. сотр. лаб. эпидемиологии РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний», канд. биол. наук. E-mail: zhanbasinova@mail.ru.

Цветкова Елена Васильевна (Tsvetkova E.V.),
науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ». E-mail: esmeikina73@mail.ru.

УДК 614.455+ 616-094

Пасечник О.А.¹, Плотникова О.В.¹, Стасенко В.Л.¹, Дымова М.А.^{2,3}

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР РИСКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

¹ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, ул. Ленина, 12, Омск, РФ, 644099;

²ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины» СО РАН, пр-т Ак. Лаврентьева, 8, Новосибирск, РФ, 630090;

³ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики» СО РАН, пр-т Ак. Лаврентьева, 10, Новосибирск, РФ, 630090

Представлена молекулярно-генетическая характеристика циркулирующих на территории Омской области *M. tuberculosis* как биологического фактора риска заболевания туберкулезом работников медицинских организаций. В работе использованы дескриптивный метод эпидемиологического исследования, метод MIRU-VNTR-типирования ДНК *M. tuberculosis*. Обнаружены штаммы *M. tuberculosis* генотипа Beijing с VNTR-профилем 233325173533424, выделенные от кластера больных туберкулезом, находившихся на стационарном лечении. 65,2% штаммов имели множественную лекарственную устойчивость к противотуберкулезным препаратам. Туберкулез органов дыхания был выявлен в 85,4% случаев, внелегочные формы туберкулеза (туберкулез мочеполовой системы, периферических

лимфоузлов, глаз, ЦНС) составляли 14,6%. Около 30% случаев заболевания туберкулезом у медицинских работников сопровождалось бактериовыделением.

Ключевые слова: туберкулез; распространенность; медицинские работники; профессиональная заболеваемость; профилактика; лекарственная устойчивость.

Для цитирования: Пасечник О.А., Плотникова О.В., Стасенко В.Л., Дымова М.А. Биологический фактор риска профессиональной заболеваемости туберкулезом медицинских работников. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:52–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-52-57>

Pasechnik O.A.¹, Plotnikova O.V.¹, Stasenko V.L.¹, Dymova M.A.^{2,3}

BIOLOGICAL RISK FACTOR OF OCCUPATIONAL MORBIDITY WITH TUBERCULOSIS AMONG MEDICAL PROFESSIONALS.

¹Omsk State Medical University, 12, Lenina str., Omsk, Russian Federation, 644099;

²Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, 8, Ak. Lavrentieva Ave., Novosibirsk, Russian Federation, 630090;

³Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 10, Ak. Lavrentieva Ave., Novosibirsk, Russian Federation, 630090

The article presents molecular genetic characteristics of *M. tuberculosis* circulating in Omsk region, as a biologic risk factor of tuberculosis morbidity among medical institutions workers. The authors used descriptive method of epidemiologic study, method of MIRU- VNTR-typing of *M. tuberculosis* DNA. Findings are *M. tuberculosis* stains of Beijing genotype with VNTR-profile 233325173533424, isolated out of tuberculosis patients cluster being under stationary treatment. 65.2% of the stains had multiple drug-resistance to anti-tuberculosis medications. Respiratory tuberculosis was diagnosed in 85.4% of the cases, extra-pulmonary tuberculosis (urinary system, peripheral lymph nodes, eyes, CNS tuberculosis) equaled 14.6%. Nearly 30% of tuberculosis cases in the health care workers were associated with the bacterioexcretion.

Key words: tuberculosis prevalence; health care workers; occupational morbidity; prevention; drug resistance.

For quotation: Pasechnik O.A., Plotnikova O.V., Stasenko V.L., Dymova M.A. Biological risk factor of occupational morbidity with tuberculosis among medical professionals. *Med. truda i prom. ecol.* 2018. 8:52–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-52-57>

Основным фактором производственной среды, который приводит к возникновению профессиональных заболеваний у медицинских работников в России, является биологический фактор, доля которого составляет в среднем 73%. Известно более 300 видов возбудителей, которые могут обусловить возникновение инфекционного процесса у пациентов стационаров или заболевание медицинских работников при выполнении ими профессиональных обязанностей. В структуре профессиональных заболеваний преобладают такие нозологические формы, как туберкулез органов дыхания (до 70%) [1].

Туберкулез представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения в мире. По данным ВОЗ в Европейском регионе за последнее десятилетие заболеваемость туберкулезом ежегодно сокращается в среднем на 5%, однако за этот же период показатель успешного лечения новых и ранее леченых случаев ТБ продолжал снижаться, что определяется изменением биологических свойств возбудителя туберкулеза, распространением штаммов с множественной и широкой лекарственной устойчивостью [2].

Риск передачи микобактерий туберкулеза от пациентов медицинским работникам при оказании им медицинской помощи в условиях медицинских организаций признан во всем мире.

Данные систематического обзора свидетельствуют о распространенности латентной туберкулезной

инфекции среди медицинских работников в среднем 54% (в диапазоне 33–79%), об относительном риске заболевания туберкулезом от 25 до 5361 на 100 тыс. населения, и ежегодной заболеваемости туберкулезом медицинских работников от 69 до 5780 на 100 тыс. контингента [3].

Возможности современных молекулярно-генетических исследований направлены на совершенствование микробиологического мониторинга возбудителя туберкулеза, способствуют повышению эффективности эпидемиологической диагностики, противоэпидемических мероприятий, предупреждению новых случаев заболевания в окружении больных [4].

Решающее значение для разработки адекватной программы улучшения условий труда и биологической безопасности, направленной на защиту медицинских работников от туберкулеза, имеет понимание особенностей распространения туберкулезной инфекции в условиях медицинских учреждений.

Цель работы — характеристика биологического фактора риска, а также динамики и структуры профессиональной заболеваемости туберкулезом медицинских работников в Омской области.

Материалы и методы. В основу исследования положено наблюдение за проявлениями эпидемического процесса туберкулезной инфекции в Омской области за период 2000–2015 гг.

Материалом для исследования послужили данные «Экстренных извещений о случае профзаболевания (отравления)», «Санитарно-гигиенических характеристик условий труда», «Актов об установлении профзаболевания» больных туберкулезом медицинских работников, сведения формы федерального статистического наблюдения №33 «Сведения о больных туберкулезом».

Объектом исследования явились медицинские работники, заболевшие туберкулезом в период с 2000 по 2015 г. при выполнении служебных обязанностей. Были изучены биологические (пол, возраст), социальные (место работы, стаж во вредных условиях) и медицинские (структура клинических форм туберкулеза, наличие бактериовыделения) параметры больных.

Изучение молекулярно-биологических свойств микобактерий туберкулеза, циркулирующих в Омской области было проведено на базе лаборатории фармакогеномики Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (г. Новосибирск). Был использован метод 15-локусного MIRU-VNTR типирования. Исследовано 100 изолятов *M. tuberculosis*, полученных от больных активным туберкулезом органов дыхания, проживающих на территории Омской области и находившихся на лечении в противотуберкулезных медицинских организациях области в период 2013–2015 гг.

VNTR — типирование (variable number of tandem repeats) по 15 локусам (MIRU2, MIRU4, MIRU10, MIRU16, MIRU20, MIRU23, MIRU24, MIRU26, MIRU27, MIRU31, MIRU39, MIRU40, ETRA, ETRB, ETRC) проводили по ранее описанной методике ПЦР на амплификаторе «I Cycler» («Bio-Rad», США) [5].

Для определения принадлежности изолятов к генетической линии была использована база данных «MIRU-VNTR plus» (<http://miru-vntrplus.org>).

Кластерный анализ на основе профилей MIRU-VNTR с построением дендрограммы проводили с

использованием метода Neighbor Joining (метод объединения ближайших соседей).

В работе были использованы наблюдательные дескриптивные методы эпидемиологического исследования. Выравнивание динамических рядов показателей осуществлялось по методу наименьших квадратов. Уровень и структура заболеваемости оценивались по интенсивным (инцидентности, превалентности) и экстенсивным (показателей доли) показателям.

Для всех статистических расчетов при $p\text{-value} \leq 0,05$ результат считали статистически значимым. Обработка данных проводилась с использованием возможностей Microsoft Excel.

Результаты. На территории Омской области за период 2000–2015 гг. был зарегистрирован 161 случай профессионального заболевания туберкулезом работников различных медицинских организаций. На долю туберкулезной инфекции приходилось 81,3% случаев ($n=131$; 95% ДИ 75,4÷87,6).

Распространенность туберкулезной инфекции в Омской области, медико-социальные особенности контингента больных туберкулезом, нарастание случаев туберкулеза, ассоциированного с ВИЧ-инфекцией, особенности клинического течения туберкулеза, сложность диагностики и низкая эффективность лечения способствуют риску заболеваемости туберкулезом медицинских работников противотуберкулезных учреждений.

Среди заболевших доля работников противотуберкулезных учреждений составила 77,1% ($n=101$; 95%ДИ 71,1÷84,6). Многолетняя динамика заболеваемости туберкулезом работников фтизиатрической службы имела выраженную тенденцию к снижению, с 1428,6 в 2000 году до 357,1 в 2015г. (рис.), хотя более чем в 4 раза превышала заболеваемость совокупного населения.

Среди заболевших преобладали лица женского пола (82,4%; $n=103$, 95% ДИ 76,2÷89,4), средний воз-

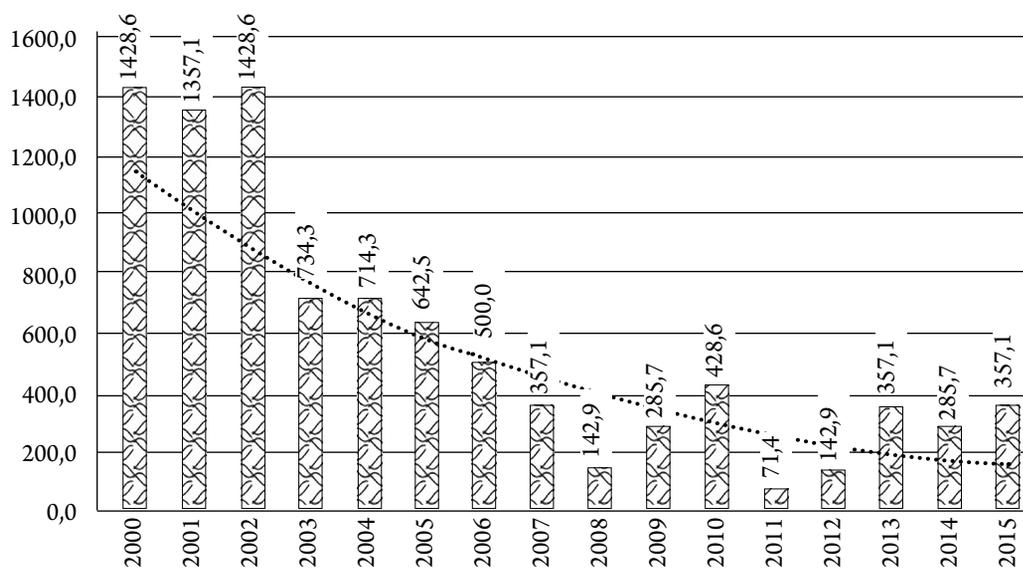


Рис. Динамика заболеваемости туберкулезом работников медицинских организаций фтизиатрического профиля, Омская область

раст заболевших составлял 42,6 года (от 21 года до 77 лет).

Заболеваемость туберкулезом медицинских работников по профессиональным категориям распределена следующим образом: 47,3% ($n=62$; 95% ДИ 39,8÷56,4) составлял средний медицинский персонал, 20,6% ($n=27$; 95% ДИ 13,8÷26,4) младший медицинский персонал, 19,8% ($n=26$; 95% ДИ 12,3÷26,4) врачи, по 6,1% ($n=8$; 2,8÷10,5) работники бактериологических лабораторий противотуберкулезных учреждений и работники вспомогательных подразделений

У заболевших стаж работы в условиях контакта с больными туберкулезом бактериовыделителями или инфицированным материалом составлял от 1 до 5 лет (40,4; $n=53$, 95% ДИ 33,7÷48,5) и более 15 лет (29,7%; $n=39$, 95% ДИ 22,3÷38,2), у 20,6% пациентов ($n=27$, 95% ДИ 13,7÷28,4) стаж составлял 5–10 лет, у 9,1% ($n=12$, 95% ДИ 3,9÷14,2) — 10–15 лет.

В структуре клинических форм туберкулеза у медицинских работников преобладал туберкулез органов дыхания (очаговый, инфильтративный туберкулез), на долю которого приходилось 85,4% случаев ($n=112$; 95% ДИ 79,7÷92,4), внелегочные формы туберкулеза (туберкулез мочеполовой системы, периферических лимфоузлов, глаз, ЦНС) выявлялись у 14,6% пациентов ($n=19$; 95% ДИ 8,8÷19,3). Около 30% случаев заболевания туберкулезом у медицинских работников сопровождалось бактериовыделением.

Проявления эпидемиологического процесса туберкулезной инфекции во многом определяют свойства циркулирующего в популяции возбудителя.

Характер бактериовыделения у больных туберкулезом приобрел качественные изменения — увеличилась доля больных туберкулезом, выделяющих микобактерии, обладающие множественной лекарственной устойчивостью — одновременной к изониазиду и рифампицину — препаратам, входящим во все схемы лечения и химиопрофилактики туберкулеза.

В 2000 г. в Омской области в контингенте больных туберкулезом множественную лекарственную устойчивость имели 6,1% больных туберкулезом бактериовыделителей ($n=106/1711$), в 2015 г. доля МЛУ составляла 56,6% ($n=749/1323$). Среди впервые выявленных больных туберкулезом органов дыхания, доля бактериовыделения, определяемая методом простой микроскопии возросла с 27,4% до 36,3%. Данный показатель имеет важное эпидемиологическое значение и характеризует определенную массивность бактериовыделения у больных туберкулезом. 17,8% МЛУ штаммов были устойчивы к 4 препаратам первого ряда — изониазиду, рифампицину, стрептомицину и этамбутолу, что значительно затрудняет эффективное лечение больных, удлиняет сроки пребывания пациентов в стационаре, сопряжено с риском неблагоприятных исходов заболевания и активным распространением микобактерий среди населения Омской области.

В ходе MIRU-VNTR-типирования клинических изолятов *M. tuberculosis* было идентифицировано 36 ге-

нетических типов, причем 74 изолята входили в состав 10 кластеров различного размера. На территории Омской области установлена циркуляция *M. tuberculosis* различных генетических семейств — Beijing (60%), LAM (6,0%), S (2,0%), Haarlem (1%), UgandaI (1%). К генетическому семейству Beijing относились 77,0% кластеризующихся изолятов.

Особый интерес был вызван крупным кластером, состоящим из 23 изолятов генетического семейства Beijing, имеющий VNTR-профиль 233325173533424. Среди пациентов данного кластера было 4 женщины (17,3%), 19 мужчин (82,7%), средний возраст пациентов $33,4 \pm 2,3$ года. Инфильтративный туберкулез легких был диагностирован у 47,8% пациентов, диссеминированный — 26,0%, фиброзно-кавернозный и генерализованный туберкулез — по 13,0%. К изониазиду были устойчивы 73,9% изолятов, к рифампицину — 65,2% изолятов, к стрептомицину — 47,8%, офлоксацину — 13,0%, канамицину — 4,3%.

Коинфекция ВИЧ была выявлена в 78,2% случаев ($n=18$), в местах лишения свободы в прошлом находились 8 больных (34,7%), инъекционные наркотики потребляли 56,5% больных, не работали 86,9% больных, контакт с больными туберкулезом имели 17,3% больных.

Доля множественной лекарственной устойчивости в данном кластере составила 65,2%. В ходе изучения эпидемиологической связи между пациентами данного кластера было установлено, что 82,6% ($n=19$) длительное время находились на стационарном лечении в одном из противотуберкулезных стационаров области в различные временные периоды в течение 2013–2015 г.

Наличие у данных пациентов общего VNTR-профиля при отсутствии другой эпидемиологической связи (место проживания, работы, бытовые или производственные контакты) может указывать на возможное суперинфицирование пациентов в условиях стационара. Не исключено, что в данном стационаре сформировался госпитальный штамм *M. tuberculosis* генотипа Beijing, который характеризуется множественной лекарственной устойчивостью, способностью к активной трансмиссии в лечебном учреждении и за его пределами. В таких условиях риску суперинфицирования подвергаются не только пациенты, но и медицинские работники.

Обсуждение. Госпитализация в отделения противотуберкулезных медицинских организаций является одним из факторов риска экзогенной туберкулезной суперинфекции, вызванной возбудителями с МЛУ [6].

Эпидемический процесс туберкулезной инфекции, протекающий в госпитальных условиях, имеет ряд отличительных особенностей. Внутрибольничная передача туберкулеза происходит в замкнутом пространстве, на относительно небольшой территории больничных корпусов, где сконцентрирована значительная часть источников инфекции и потенциально восприимчивых к инфекции людей [6,7].

Результаты ряда исследований указывают на значительную контаминацию производственной среды медицинских организаций возбудителем туберкулеза — помещений, спецодежды, рук медицинского персонала, мебели, медицинского оборудования [6–8].

Высокий уровень инфицированности микобактериями медицинского персонала также подтверждается результатами отечественных и зарубежных исследований [9,10].

Возможность суперинфицирования в условиях зоокоммиальной передачи туберкулеза подтверждается сменой генотипа *M. tuberculosis*, наличием смешанных культур (микстформ), изменением лекарственной чувствительности к химиопрепаратам [11].

В ходе данного исследования установлено, что динамика профессиональной заболеваемости туберкулезом медицинских работников имела выраженную тенденцию к снижению.

Вместе с тем, активная трансмиссия лекарственно-устойчивых штаммов *M. tuberculosis* генотипа Beijing определяет необходимость внедрения современных методов молекулярно-генетических исследований для характеристики особенностей биологического фактора риска в условиях медицинских организаций.

Выводы:

1. Среди зарегистрированных в Омской области случаев профессиональной заболеваемости медицинских работников доля туберкулеза составила 77%. Динамика профессиональной заболеваемости туберкулезом медицинских работников имела выраженную тенденцию к снижению. Вместе с тем, заболеваемость туберкулезом работников противотуберкулезной службы в несколько раз превышала заболеваемость совокупного населения.

2. Применение современных методов молекулярно-генетических исследований дает возможность оценки эффективности профилактических мероприятий, установления эпидемиологической связи между случаями заболевания персонала медицинских организаций, характеристики госпитальных штаммов *M. tuberculosis*.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке внутривузовского гранта ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (№ВГ–21–2014).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES pp. 3,5,10)

1. Гигиенические и эпидемиологические требования к условиям труда медицинских работников, выполняющих работы, связанные с риском возникновения инфекционных заболеваний. *Методические рекомендации 2.2.9.2242–07*. Москва: 36.
2. Туберкулез в Европейском регионе ВОЗ. *Бюллетень*. Доступен на <http://www.euro.who.int/ru>.
4. Нарвская О.В., Мокроусов И.В., Вязовая А.А. и др. Молекулярно-генетические исследования возбудителя в системе

эпидемиологического надзора за туберкулезом. *Медицинский альянс*. 2014; 1:75–8.

6. Мясникова Е.Б., Сагиева Н.Р., Журавлев В.Ю., Яблонский П.К. Нозокомиальная туберкулезная инфекция — обоснование концепции эпидемиологической диагностики. *Медицинский альянс*. 2014; 1: 6–19.

7. Корначев А.С., Семина Н.А., Журавлев А.А. и др. Особенности эпидемического процесса внутрибольничного туберкулеза в многопрофильных больницах. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2007; 2: 52–5.

8. Сармометов Е.В., Сергеев В.И., Микова О.Е. и др. Частота контаминации микобактериями туберкулеза производственной среды медицинской организации, оказывающей помощь пациентам с ВИЧ-инфекцией. *Медицина в Кузбассе*. 2015; 4: 40–5.

9. Петрухина М.И., Политова Н.Г., Старостина Н.В. Инфицированность туберкулезом медицинского персонала многопрофильного стационара. *Медиаль*. 2015; 3 (17): 79.

11. Васильева Н.Р. Ретроспективный эпидемиологический анализ случаев смены генотипа *M. tuberculosis* у пациентов с туберкулезом легких. *Медиаль*. 2015; 3 (17): 44.

REFERENCES

1. Hygienic and epidemiological requirements to the working conditions of health workers who perform work related to the risk of infectious diseases. Guidelines. 2.2.9.2242–07. Moscow: 36 (in Russian).
2. Tuberculosis in the WHO European Region. Bulletin. Available at: <http://www.euro.who.int/ru>.
3. Joshi R., Reingild A.L., Menzies D., Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low- and middle-income countries: a systematic review. *PloS Med*. 2006; 3: 494.
4. Narvskaya O.V., Mokrousov I.V., Vyazovaya A.A. et al. Causative agent molecular-genetic analysis in TB epidemiological surveillance. *Meditsinskiy alyans*. 2014; 1: 75–78 (in Russian).
5. Supply P., Allix C., Lesjean S. et al. Proposal for standardization of optimized mycobacterial interspersed repetitive unit-variable-number tandem repeat typing of *Mycobacterium tuberculosis*. *J. Clin. Microbiol*. 2006; 44 (12): 4498–510.
6. Myasnikova E.B., Sagieva N.R., Zhuravlev V.Y., Yablonsky P.K. Nosocomial TB infection: need in epidemiologic diagnosis concept. *Meditsinskiy alyans*. 2014; 1: 6–19 (in Russian).
7. Kornachev A.S., Semina N.A., Zhuravlev A.L. et al. Features of the epidemic process of nosocomial tuberculosis in multidisciplinary hospitals. *Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni*. 2007; 2: 52–5 (in Russian).
8. Sarmometov E.V., Sergevni V.I., Mikova O.E. et al. The frequency of mycobacteria contamination of working environment in medical organization providing care for patients with HIV infection. *Meditsina v Kuzbasse*. 2015; 4: 40–5 (in Russian).
9. Petrukhina M.I., Politova N.G., Starostina N.V. Tuberculosis infection of multidisciplinary medical personnel. *Medial'*. 2015; 3 (17): 79 (in Russian).
10. He G.X., Wang L.X., Chai SJ et al. Risk factors associated with tuberculosis infection among health care workers in Inner Mongolia, China. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis*. 2012; 16 (11): 1485–91.

11. Vasilyeva N.R. Retrospective epidemiological analysis of cases of genotype change in *M. tuberculosis* in patients with pulmonary tuberculosis. *Medial'*. 2015; 3 (17): 44 (in Russian).

Поступила 09.06.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пасечник Оксана Александровна (Pasechnik O.A.),
доц. каф. эпидемиологии ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава
РФ, канд. мед. наук. E-mail: opasechnik@mail.ru.

Плотникова Ольга Владимировна (Plotnikova O.V.),
зав. каф. гигиены труда с курсом профпатологии ФГБОУ
ВО «ОмГМУ» Минздрава РФ, канд. мед. наук, доц. E-mail:
olga.plotnikova7@mail.ru.

Стасенко Владимир Леонидович (Stasenko V.L.),
зав. каф. эпидемиологии ФГБОУ ВО «ОмГМУ» Минздрава
РФ, д-р мед. наук, профессор. E-mail: vlstasenko@yandex.ru.

Дымова Майя Александровна (Dymova M.A.),
науч. сотр. лаб. механизмов стабильности геномов ФГБНУ
«ФИЦИЦиг» СО РАН, канд. биол. наук. E-mail: maya.a.
rot@gmail.com.

ЮБИЛЕЙ

МИХАИЛ НИКОЛАЕВИЧ ХОМЕНКО (к 70-летию со дня рождения)

Михаил Николаевич родился 27 августа 1948 г. в Украине, в селе Кулишовка Недригайловского р-на Сумской обл.

В 1973 г. окончил факультет подготовки авиационных врачей Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Профессиональная деятельность на всех занимаемых после этого должностях была связана со специфической областью медицины труда — авиационной и космической медициной. Младший (1973), старший (1980) научный сотрудник, заместитель начальника отдела (1986), начальник отдела (1989), заместитель начальника управления (1994), начальник управления (1998) ГНИИИА и КМ, начальник (1999) Научно-исследовательского испытательного центра авиационно-космической медицины и военной эргономики ГНИИИ ВМ МО РФ. После увольнения в 2009 г. из Вооруженных Сил — главный научный сотрудник Научно-исследовательского испытательного центра авиационно-космической медицины и военной эргономики ЦНИИ ВВС МО РФ, профессор кафедры авиационной и космической медицины Первого Московского медицинского университета им. И.М. Сеченова.

М.Н. Хоменко известен исследованиями влияния на организм человека больших по величине, длительности и скорости нарастания перегрузок «голова-таз» (Ступаков Г.П., Меденков А.А., Хоменко М.Н. Пилотажные и ударные перегрузки в авиации. М.: Полет, 1995. — 112 с.). Изучал психофизиологические причины нарушения пространственной ориентировки летного состава (Бухтияров И.В., Воробьев О.А., Хоменко М.Н. Пространственная ориентировка человека при действии перегрузок +Gz и движениях головы

// Авиакосм. и эколог. мед. — 2005. — Т. 39, № 2. — С. 16–20). Исследовал состояние функциональных систем организма в условиях действия перегрузки (Бухтияров И.В., Головкина О.А., Хоменко М.Н. Динамика показателей респираторной системы человека при различной скорости нарастания перегрузки +Gz // Авиакосм. и эколог. мед. — 2002. — Т. 36, № 1. — С. 12–15). Оценивал устойчивость организма к перегрузкам при действии различных факторов (Хоменко М.Н., Бухтияров И.В., Малащук Л.С. Влияние факторов длительного полета на переносимость перегрузок +Gz // Авиакосм. и эколог. мед. — 2003. — Т. 37, № 4. — С. 8–13). Участвовал в разработке методик оценки противоперегрузочной устойчивости летчиков с использованием центрифуги и статоэргометрической функциональной пробы, средств и методов проведения динамического врачебного контроля и реабилитационных мероприятий летного состава после полетов с большими пилотажными перегрузками (Пономаренко В.А., Вартбаронов Р.А., Хоменко М.Н. и др. Динамический врачебный контроль, подготовка к выполнению полетов, особенности врачебно-летной экспертизы и реабилитации летчиков высокоманевренных самолетов. — М.: Воениздат, 1991. — 77 с.). Занимался обоснованием методов повышения переносимости летчиком больших пилотажных перегрузок с помощью комплектов технических противоперегрузочных средств. Важным практическим результатом деятельности профессора Хоменко М.Н. стала разработка комплексов специальной подготовки летчика, средств и методов профилактики неблагоприятного влияния факторов длительного полета и рекомендаций

по нормированию полетов с большими пилотажными перегрузками.

Михаил Николаевич специалист в области летного труда, авиационной и космической медицины, доктор медицинских наук (1993), профессор (1998), полковник медицинской службы (1989), заслуженный врач Российской Федерации (2000).

С 2002 г. — вице-президент Ассоциации авиационной, космической и экологической медицины. Автор и соавтор более 300 научных работ. Под его руководством подготовлено и защищено 3 докторских и 8 кандидатских диссертаций. Награжден орденом «Знак Почета» (1980), медалью «За трудовую доблесть» и другими государственными наградами.

Руководство и коллектив ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова» поздравляет профессора Хоменко М.Н. с 70-летним юбилеем и желает ему здоровья и творческого долголетия!

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.018 (574.41)

Намазбаева З.И., Цветкова Е.В., Сабиров Ж.Б., Сембаев Ж.Х.

ОЦЕНКА ГОРМОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ У ЛИЦ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО ВБЛИЗИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ПОЛИГОНА

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100017

Результаты исследования населения с.о. Майск, прилегающего к Семипалатинскому полигону, показали возможность наличия тиреоидной патологии у 32,6% обследуемых лиц. Предрасположенность к аутоиммунным заболеваниям щитовидной железы (наличие антител к тиреопероксидазе) зафиксировано у 23% населения. Повышенная продукция гормона стресса (кортизола) характерна для 39,4% женщин и 37,7% мужчин, что в целом подтверждается изменениями в адаптационной системе организма у лиц третьего поколения при воздействии ионизирующего излучения на предшествующие поколения.

Ключевые слова: *третье поколение; гормоны; кортизол; АКТГ; инсулин; антитела к тиреопероксидазе; тиреотропный гормон.*

Для цитирования: Намазбаева З.И., Цветкова Е.В., Сабиров Ж.Б., Сембаев Ж.Х. Оценка гормонального профиля у лиц третьего поколения, проживающего вблизи Семипалатинского полигона. *Мед. труда и пром. ecol.* 2018. 8:57–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-57-61>

Namazbaeva Z.I., Tsvetkova E.V., Sabirov Z.B., Sembaev Zh.H.

HORMONAL PROFILE ASSESSMENT IN THIRD GENERATION INHABITANTS LIVING NEAR SEMIPALATINSK TEST SITE.

National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100027

Results of a study covering population of Maisk settlement near Semipalatinsk test site demonstrated possible thyroid diseases in 32.6% of the examinees. Predisposition to autoimmune diseases of thyroid gland (presence of antibodies to thyroid peroxidase) was revealed in 23% of the population. Increased production of stress hormone (cortisol) is characteristic for 39.4% of the females and 37.7% of the males — that is confirmed by changes in the body adaptation system of the third generation inhabitants, if ionizing radiation influence on the previous generations.

Key words: *third generation; hormones; cortisol; ACTH; insulin; antibodies to thyroid peroxidase; thyroid-stimulating hormone.*

For quotation: Namazbaeva Z.I., Tsvetkova E.V., Sabirov Z.B., Sembaev Zh.H. Hormonal profile assessment in third generation inhabitants living near Semipalatinsk test site. *Med. truda i prom. ecol.* 2018. 8:57–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-57-61>

Проблема радиоактивного загрязнения РК особенно актуальна в свете длительных ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне (1949–1992) и привлекает исключительное внимание мирового сообщества к изучению последствий длительного воздействия различных доз радиации, в том числе радионуклидов, на популяцию человека [1,2]. Одной из важнейших задач радиационной безопасности является оценка и прогноз сложившейся ситуации для последующих поколений экспонированного населения для принятия управленческих решений. Воздействие радиации, полученной населением в период эксплуатации полигона, является в настоящее время одним из ведущих провоцирующих факторов хронического стресса у последующих поколений. Длительный стресс может приводить к прогрессированию широко распространенных общих заболеваний [3]. Клинические формы заболевания носят стертый характер и могут быть выявлены лишь путем использования чувствительных лабораторных методов. Следует отметить, что в процессе приспособления начальные изменения обусловлены преимущественно обеспечением производства специфических гормонов щитовидной железы [4]. Гиперкортизолемиа является отражением стресс-иницирующих реакций, которые, как правило, сопровождаются угнетением инсулинемии и повышением активности гликогенолиза для получения быстрого доступного энергетического материала (глюкозы).

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований является характеристика гормонального статуса лиц третьего поколения, проживающих на территории, прилегающей к Семипалатинскому полигону.

Материалы и методы исследования. Проведены исследования гормонов в крови у населения с.о. Майск, непосредственно прилегающего к территории Семипалатинского полигона: ТТГ (тиреотропный гормон), Т4 (общий тироксин, анти-ТПО (антитела к тиреопероксидазе), АКТГ (адренкортикотропный гормон), кортизол, инсулин. Численность экспонированного населения составила 241 человек (из них 135 — женщин, 106 — мужчин). Сформированы качественно однородные по возрасту группы населения в возрастной категории от 18 до 45 лет, проживающие в данной местности со дня рождения. Первое и второе поколение исследуемой группы также проживали в данной местности со дня рождения. В качестве контрольной группы были отобраны здоровые лица от 18 до 45 лет, проживающие в идентичных климатических и социальных условиях, но на значительном расстоянии от полигона.

Забор венозной крови проводился из локтевой вены в одноразовый вакутейнер без наполнителя для определения гормонов иммуноферментным методом. Кровь хранилась и транспортировалась согласно требованиям приказа МЗ РК «Об утверждении Номенклатуры, Правил заготовки, переработки, хранения, реализации крови и ее компонентов, а также Правил

хранения, переливания крови, ее компонентов и препаратов» от 6 ноября 2009 г. № 666.

Исследования гормонов щитовидной железы и гормона коры надпочечников кортизола проводились на анализаторе «EVOLIS» (Био Рад) реактивами фирмы «АлкорБио», методом твердофазного иммуноферментного анализа Elisa. Исследование гормона поджелудочной железы — инсулина проводилось на анализаторе «Cobas 2000» («Roche Diagnostics», Швейцария), реагент фирмы «Rochecobas». Анализ гормона передней доли гипофиза — АКТГ проводился на автоматическом иммунологическом анализаторе «Architect 2000i» — Abbot США, реагент фирмы «Architectsystem», методом прямой хемоллюминесценции.

Полученные данные обрабатывались в программе Statistica 10. Использовались 2 вида статистического анализа: 1) количественный анализ; 2) качественный анализ (частотный). Количественный анализ использовался в случаях, когда физиологические нормы не ранжировались согласно гендерным различиям и были использованы такие параметры, как: а) среднее значение (медиана) — указывающее значение того или иного показателя, степень выраженности отличия от установленных норм; б) верхняя и нижняя граница вариации полученного показателя; в) стандартная ошибка, отражающая достоверность полученного результата.

Качественный статистический анализ позволяет получить данные по частоте встречаемости или распространенности заданного показателя и его отклонений от установленных норм у обследуемых лиц. Нормальность распределения проверяли путем оценки критерия Шапиро-Уилка и критерия Колмогорова-Смирнова.

Результаты исследования. Анализ определения активности гормонов щитовидной железы у обследуемых лиц показал наличие отклонений от контрольных значений гормона ТТГ до 3,6 мкМЕ/л (табл. 1). Тиреотропный гормон, влияющий на деятельность щитовидной железы, продуцируется передней долей гипофиза. ТТГ стимулирует выработку таких гормонов, как тироксин (Т4) и трийодтиронин (Т3), необходимых для активизации процесса роста и развития, для регуляции обмена веществ, для синтеза белков, а также энергетического обмена. У обследуемых колебания значений Т4 в пределах физиологических колебаний, но превышает контрольные величины 1,6 раз. Повышенный уровень ТТГ связывают с гипотиреозом и указывают на патологию щитовидной железы со снижением продукции ее гормонов, недостаточность функции надпочечников. При легком течении гипотериоза концентрация Т4 может быть в пределах нормальных значений, поэтому решающее значение в постановке диагноза приобретает высокий уровень ТТГ [5,6]. Также у обследуемых зафиксировано трехкратное превышение физиологических пределов концентрации антител к тиреопероксидазе, что в среднем значении составило — 99,6 ед/мл. Антитела к ТПО — это аутоантитела

защитной системы организма, секреция которых является следствием неадекватного иммунного ответа, в результате чего в качестве чужеродного агента воспринимается собственный фермент — тиреопероксидаза. Последний располагается на поверхности клеток щитовидной железы и участвует в синтезе тиреоидных гормонов. Данный показатель служит важным клиническим критерием для оценки структурно-функциональных изменений щитовидной железы. Наблюдается возрастание кортизола в 2,2 раза по сравнению с контрольными величинами.

Анализ результатов гормональных исследований у женщин показал, что Т4 превышает контрольные величины 1,6 раз, но находится в пределах физиологических колебаний (табл. 2). По гормону стресса — кортизолу наблюдается тенденция к превышению физиологических значений в 2,1 раза. Причины, при которых наблюдается превышение нормативных величин уровня гормона, являются допустимыми при стрессовых ситуациях, которые нельзя исключать, учитывая средний возраст пациентов и насыщенный темп современной жизни, который характерен как для мужчин, так и для женщин. Результаты исследования у женщин показали достоверное превышение антител к тиреопероксидазе в 4 раза. Превышение анти-ТПО указывает на риск развития аутоиммунного тиреоидита и гипотериоза. Гипотериоз и аутоиммунная тиреопатия часто встречаются у молодых женщин [7]. Наблюдается превышение физиологических колебаний ТТГ на 11%, и увеличение его в 2,5 раза по сравнению

с контрольной группой, что связано с механизмом отрицательной обратной связи в системе «гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа». Известно, что повышенный уровень кортизола влияет на рецепторную чувствительность клеток гипоталамуса к тиреотропин-рилизинг-гормону [8].

У мужчин наблюдается достоверное повышение уровня Т4 по сравнению с контрольной группой на 40%, но не выходит за пределы физиологических колебаний (табл. 3). Уровень кортизола возрастает до $716,7 \pm 30,8$ нмоль/л. Наблюдается накопление содержания анти-ТПО и ТТГ в 2,5 раз по сравнению с контролем. Содержание ТТГ находится на верхней границе нормативных величин.

Выявлена общая тенденция гормональных изменений у женщин и мужчин, хотя выраженность этих изменений отличается. По-видимому, неблагоприятные экологические условия Семипалатинского полигона обуславливают высокую степень напряженности адаптационных процессов. Организм человека переходит на новый уровень регуляции гомеостаза, что выражается в активации коры надпочечников и модификации функционирования системы гипофиз — щитовидная железа. Высокое значение анти-ТПО указывает на определенную степень истощения функции щитовидной железы. При постепенном истощении функции ткани щитовидной железы будут появляться первые признаки эутиреоза. Вместе с тем, очень высокое содержание в крови анти-ТПО будет соответствовать степени функционального и струк-

Таблица 1

Количественные показатели активности гормонов у лиц третьего поколения с.о. Майск

Показатель (гормон) (n=241) возраст 18–45 лет	Физиологические нормы	Среднее значение (Медиана)	ДИ	Контрольная группа	ДИ
Т 4	53–158 нмоль	125,1±1,8*	121,7–128,6	78,3±1,5	73,1–81,2
ТТГ	0,23–3,4 мкМЕ/л	3,6±0,3*	3,03–4,2	1,91±0,2	0,93–2,11
Анти-ТПО	менее 30 ед/мл	99,6±19,8*	60,6–138,5	25,2±2,8	21,3–29,2
АКТГ	7,2–63,6 пг/мл	22,5±1,1	20,2–24,7	18,8±1,2	15,3–22,5
Кортизол	142–558 нмоль/л	651,9±19,9**	612,6–691,1	295,3±5,9	280,2–312,9
Инсулин	2,6–24,9 мкМЕ/мл	10,01±0,6	8,8–11,3	7,9±0,7	6,9–8,1

Примечания: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,001$.

Таблица 2

Количественные показатели активности гормонов у женщин с.о. Майск

Показатель (гормон) (n=241) возраст 18–45лет	Физиологические нормы	Среднее значение (Медиана)	ДИ	Контрольная группа	ДИ
Т 4	53–158 нмоль	127,9±2,5*	122,9–2,5	75,2±1,7	73,2–77,8
ТТГ	0,23–3,4 мкМЕ/л	3,8±0,32*	3,2–4,5	1,5±0,5	0,9–1,8
Анти-ТПО	менее 30 ед/мл	131,6±31,6*	69,2–194,1	20,1±1,8	19,1–24,4
АКТГ	7,2–63,6 пг/мл	20,1±1,7	16,7–23,4	15,2±1,9	13,9–18,2
Кортизол	142–558 нмоль/л	600,4±25,2*	550,0–650,3	280,1±5,9	275,3–287,2
Инсулин	2,6–24,9 мкМЕ/мл	10,3±0,74	8,8–11,8	7,3±1,5	7,0–7,5

Примечание: * — $p < 0,05$.

Таблица 3

Количественные показатели активности гормонов у мужчин с.о. Майск

Показатель (гормон) (n=241) возраст 18–45 лет	Физиологические нормы	Среднее значение (Медиана)	ДИ	Контрольная группа	ДИ
Т 4	53–158 нмоль	121,1±2,2*	124–137,0	82,5±2,1	79,8–84,9
ТТГ	0,23–3,4 мкМЕ/л	3,3±0,5**	3,1–3,4	1,4±0,7	0,9–1,8
Анти-ТПО	менее 30 ед/мл	59,02±19,7**	19,9–98,1	25,5±1,1	22,8–26,9
АКТГ	7,2–63,6 пг/мл	25,3±1,3	22,6–28,1	18,9±0,9	17,1–19,2
Кортизол	150–660 нмоль/л	716,7±30,8**	170,5–777,9	295,8±5,6	280,3–297,5
Инсулин	2,6–24,9 мкМЕ/мл	9,5±1,1	7,3–11,7	7,9±1,2	7,7–8,2

Примечание: * p < 0,05; ** p < 0,001.

Таблица 4

Распространенность изменений показателей гормональной активности у лиц третьего поколения населения с.о. Майск

Показатель гормонов в сыворотке крови (n=241)	Физиологические нормы	СКО,%	ДИ	Контрольная группа	ДИ
Т 4	53–158 нмоль				
норма		94,6±1,4	94,4–94,8	97,8±1,1	97,2–98,8
выше нормы		5,4±1,4	5,2–5,6	2,1±0,9	2,0–2,9
ТТГ	0,23–3,4 мкМЕ/л				
норма		66,1±3,0	60,03–72,2	89,2±2,8	87,9–90,2
ниже нормы		1,2±0,7	0,2–2,7	0,8±0,2	0,7–0,9
выше нормы		32,6±3,0	26,6–38,7	15,8±1,1	14,8–16,1
Анти-ТПО	менее 30 ед/мл				
норма		77,3±2,6	76,9–77,6	89,9±1,8	88,7–90,2
выше нормы		22,7±2,6	22,3–23,1	10,2±1,9	9,8–10,9
АКТГ	7,2–63,6 пг/мл				
норма		87,6±2,1	87,2–87,8	90,1±1,1	89,5–91,8
ниже нормы		9,1±1,8	8,8–9,3	3,2±0,9	3,1–3,3
выше нормы		3,3±1,1	3,1–3,4	2,1±0,3	2,0–2,2
Кортизол (мужчины)	150–660 нмоль/л				
норма		62,3±4,7	52,8–71,7	88,2±2,9	87,4–89,8
выше нормы		37,7±4,7	28,3–47,2	18,2±2,2	17,8–19,2
Кортизол (женщины)	142–558 нмоль/л				
норма		60,6±4,2	52,2–68,9	86,5±2,5	85,1–87,9
выше нормы		39,4±4,2	31,1–47,8	15,1±1,9	14,3–15,9
Инсулин	2,6–24,9 мкМЕ/мл				
норма		89,2±1,9	88,9–89,5	91,1±1,5	90,1–93,4
ниже нормы		5,8±1,5	5,6–6,0	1,8±0,3	1,5–1,9
выше нормы		4,9±1,3	4,8–5,2	1,3±0,2	1,1–1,4

турного напряжения органа, и обычно наблюдается при гипотиреозе [9].

Результаты частотного анализа при исследовании гормональной активности населения с.о. Майск показали наибольший процент распространенности увеличения активности ТТГ щитовидной железы — у 32,6% обследуемых, превышение титра антител к тиреопероксидазе зафиксировано у 23% населения. Напряжение гормона стресса как возрастание активности кортизола, характерно для 39,4% женщин и 37,7% мужчин (табл. 4).

Таким образом, результаты исследования населения с.о. Майск, прилегающего к Семипалатинскому полигону показали, согласно гормону ТТГ возможность наличия тиреоидной патологии у 32,6% обследуемых лиц. Предрасположенность к аутоиммунным заболеваниям щитовидной железы (наличие антител к тиреопероксидазе) зафиксировано у 23% населения. Повышенная продукция гормона стресса (кортизола) характерна для 39,4% женщин и 37,7% мужчин, что в целом подтверждает наличие изменений в адаптационной системе организма у лиц третьего поколения

при воздействии ионизирующего излучения на предшествующие поколения.

Выводы:

1. У лиц третьего поколения жителей Семипалатинского региона наблюдается возрастание среднего значения кортизола, тиреотропного гормона (ТТГ) и анти-ТПО.

2. Выявлена односторонность изменений изучаемых гормонов как у женщин, так и мужчин, но более выраженные изменения характерны для женщин.

3. Повышенная продукция гормона стресса (кортизола) характерна для 39,4 % женщин и 37,7 % мужчин; анти-ТПО возрастает у женщин в 4 раза, для мужчин в 1,9 раз.

4. Лица третьего поколения переходят на новый уровень регуляции гомеостаза, что выражается в активации коры надпочечников и модификации функционирования системы гипофиз — щитовидная железа. Высокое значение анти-ТПО указывает на определенную степень истощения функции щитовидной железы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власова Н.Г. Статистическая оценка параметров распределения суммарной дозы облучения (Чернобыльский опыт). А.М. Скрябин, Н.Г. Власова, В.Е. Шевчук. Сб. тезисов докладов Международной конференции «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях». СПб: «Гидрометиздат»; 2000.

2. Отчет НКДАР ООН. Т. 1. Нью-Йорк. 2000: 1020.

3. Рябухин Ю.С. Низкие уровни ионизирующего излучения и здоровье: системный подход (аналитический обзор). *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2000; 4: 5–45.

4. Сумина М.В. Медико-социальный статус больных, перенесших хроническую лучевую болезнь в отдаленном периоде наблюдения (45–50 лет). *Мед. труда и пром. экол.* 2005; 3: 32–7.

5. Маршалл В. ДЖ. *Клиническая биохимия*. М. СПб: «Изд. Бином», «Невский Диалект». 2005.

6. *Медицинские анализы и исследования*. Полный справочник, под. ред. Елисеева Ю.Ю. М.: «Эксмо»; 2009.

7. Фадеев В., Перминова С., Назаренко Т., Ибрагимова М. Патология щитовидной железы и беременность. *Врач*. 2008; 5: 11–6.

8. Лейкок Дж.Ф., Вайс П.Г. *Основы эндокринологии*. М.: «Медицина»; 2000.

9. Ушаков А.В. *Доброчастные заболевания щитовидной железы*. М.: «Клиника доктора А.В. Ушакова»; 2013.

REFERENCES

1. Vlasova N.G. Statistic evaluation of parameters of total radiation dose distribution (Chernobyl experience). In: A.M. Skryabin, N.G. Vlasova, V.E. Shevchuk. Proceedings of International conference «Radioactivity in nuclear explosions and accidents». St-Petersburg: «Gidrometizdat»; 2000 (in Russian).

2. Report NKDAR OON. Vol 1. New York. 2000: 1020 (in Russian).

3. Ryabuhin Yu.S. Low levels of ionizing radiation and health: systemic approach (analytic review). *Medicinskaya radiologiya i radiacionnaya bezopasnost*. 2000; 4: 5–45 (in Russian).

4. Sumina M.V. Medical and social state of patients experienced chronic radiation sickness in long-term follow-up (45–50 years). *Med. truda i prom. ekol.* 2005; 3: 32–7 (in Russian).

5. Marshall V. DZh. *Clinical biochemistry*. M. St-Petersburg: «Izd. Binom». «Nevskij Dialekt»; 2005 (in Russian).

6. Eliseev Yu.Yu, ed. *Medical tests and examination*. Complete reference book. Moscow: «Eksmo»; 2009 (in Russian).

7. Fadeev V., Perminova S., Nazarenko T., Ibragimova M. Thyroid diseases and pregnancy. *Vrach*. 2008; 5: 11–6 (in Russian).

8. Lejkok Dzh.F., Vajs P.G. *Basics of endocrinology*. Moscow: «Medicina»; 2000 (in Russian).

9. Ushakov A.V. *Benign diseases of thyroid gland*. Moscow: «Klinika doktora A.V. Ushakova»; 2013 (in Russian).

Поступила 18.05.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Намазбаева Зулкия Игеновна (Namazbaeva Z.I.),

гл. науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, проф. E-mail: zin9357@mail.ru.

Цветкова Елена Васильевна (Tsvetkova E.V.),

науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: esmeikina73@mail.ru.

Сабиров Жанбол Байжанович (Sabirov Z.B.),

науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, магистр естественных наук. E-mail: audacious_zap@mail.ru.

Сембаев Жарас Хабибулович (Sembaev Zh.H.),

гл. науч. сотр. исп. лаб. эколого-гигиенич. и медико-биологич. иссл. РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, E-mail: jaras.nc@mail.ru.

УДК 616-092.11:612.821

Аманбеков У.А., Батырбекова Л.С., Машина Т.Ф., Шайкенов Д.С.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПОСЕЛКА МАЙСКИЙ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК, ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100017

Шкала оценки здоровья SF-36 является одним из самых распространенных методов измерения качества жизни, связанного со здоровьем. Опросник отражает общее благополучие и степень удовлетворенности теми сторонами жизнедеятельности человека, на которые влияет состояние здоровья. В поселке Майский, относящемся к зоне Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП), у исследуемого взрослого населения установлены удовлетворительные социальные условия жизни. Оценка респондентами своего состояния здоровья по шкале общего здоровья (GH) в возрасте от 18–29 лет в среднем составила $61,66 \pm 3,15$ балла, в возрасте 30–39 лет — $59,27 \pm 2,11$ балла, а в возрастной категории от 40–50 лет была ниже нормы почти в 2 раза. Состояние здоровья всей популяции ограничивает ролевое физическое функционирование и жизнеспособность, что способствует формированию тревожности и психологического неблагополучия.

Ключевые слова: шкала оценки качества жизни по SF-36; социальные условия; самооценка; тревожность; психологическое состояние.

Для цитирования: Аманбеков У.А., Батырбекова Л.С., Машина Т.Ф., Шайкенов Д.С. Оценка качества жизни населения поселка Майский Павлодарской области. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 8:62–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-62-64>

Amanbekov U.A., Bатыrbekova L.S., Mashina T.F., Shaykenov D.S.

ASSESSING LIFE QUALITY OF POPULATION RESIDING IN MAYSKI SETTLEMENT OF PAVLODAR REGION.

National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100027

Health Survey scale SF-36 is one of the most popular methods assessing life quality associated with health. The questionnaire presents general well-being and degree of contentment with human functioning influenced by health state. In Mayski settlement referenced to a zone of Semipalatinsk nuclear test site, the studied adult population demonstrated satisfactory social life conditions. The examinees' evaluation of their health state in general health scale at age 18–29 years averaged to 61.66 ± 3.15 points, at the age 30–39 years — 59.27 ± 2.11 points, at the age 40–50 years — nearly 2 times lower than normal values. Health state of all population is limited by role-oriented physical functioning and vitality — that promotes anxiety and psychological ill-being.

Key words: the Short Form (36) Health Survey scale; social conditions; self-esteem; anxiety; psychological states.

For quotation: Amanbekov U.A., Bатыrbekova L.S., Mashina T.F., Shaykenov D.S. Assessing life quality of population residing in Mayski settlement of Pavlodar region. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 8:62–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-62-64>

Шкала оценки здоровья SF-36 является одним из самых распространенных методов измерения качества жизни (КЖ), связанного со здоровьем [1]. В силу своей неспецифичности, опросник используется для охвата широких популяций и может использоваться для сопоставления различных популяций [2]. С другой стороны, для исследования специфического контингента (например, больных с определенным заболеванием или определенной группой заболеваний); с целью оценки клинически важных симптомов опросник необходимо дополнять специфическими инструментами, например, опросником КЖ в связи с хроническими соматическими заболеваниями. Опросник отражает общее благополучие и степень удовлетворенности теми сторонами жизнедеятельности человека, на ко-

торые влияет состояние здоровья [3,4]. Показатели КЖ существенно различаются в зависимости от пола и возраста опрошенных лиц. При исследовании ее психометрических свойств были подтверждены надежность, валидность и чувствительность опросника к изменениям [5].

Материалы и методы. Всего обследован 241 человек. Рассчитаны средние популяционные значения шкал SF-36 для населения п. Майский по исследованию КЖ. Методика оценки качества жизни по опроснику SF-36 предназначена для исследования неспецифического качества жизни, связанного со здоровьем, вне зависимости от имеющегося заболевания, половых, возрастных особенностей и специфики того или иного лечения.

Формула вычисления значений: (реальное значение показателя — минимально возможное значение показателя): (возможный диапазон значений) × 100. Таким образом, значение каждой шкалы изменяется от 0 до 100 баллов.

Опросник состоит из 11 разделов, результаты представляются в виде оценок в баллах по 8 шкалам, составленным таким образом, что более высокая оценка (от 0 до 100 баллов) указывает на лучшее качество жизни. Количественно оцениваются следующие показатели: шкалы группируются в два показателя «физический компонент здоровья» и «психологический компонент здоровья».

Шкалы опросника: физическое функционирование (PF), ролевое физическое функционирование (RP), боль (BP), общее здоровье (GH), жизнеспособность (VT), социальное функционирование (SF), эмоциональное функционирование (RE), психологическое здоровье (PN), а также суммарный физический компонент здоровья, суммарный психический компонент здоровья.

Результаты исследования. Данные репрезентативной выборки населения п. Майский (241 человек) и средние популяционные значения шкал SF-36 для населения по всем шкалам опросника представлены в таблице.

У респондентов в возрасте 18–29 лет достоверно выше показатели физического компонента здоровья (включающего в себя 4 группы индикаторов: физиче-

ское функционирование, ролевое функционирование, связанное с общим состоянием здоровья, шкала боли).

Значения физического функционирования (PF) у лиц в возрасте 18–29 лет были ниже идеального значения (100 баллов) и составили 83,54±2,44, тогда как у респондентов в возрасте 30–39 лет они значительно снижены на 76,94±2,62 и в возрастной категории 40–50 лет были еще ниже 70,82±2,44 балла. Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что физическая активность ограничивается состоянием здоровья. Ухудшение физического здоровья от молодого возраста к «зрелому» происходит более плавно, разница составляет 6,57 единицы.

Средние значения шкалы ролевого физического функционирования (RP) в исследовании КЖ жителей п. Майский, у лиц от 18–29 лет составляют 75,52±2,44, а в возрасте 30–39 лет — 66,29±4,23 и в зрелом возрасте — 62,98±3,29 балла соответственно. Низкий показатель в зрелом возрасте свидетельствует о том, что повседневная деятельность респондентов была значительно ограничена физическим состоянием здоровья.

В отличие от проанализированных показателей физического компонента здоровья, показатель интенсивности боли не дает достоверного снижения значения от молодого возраста к более зрелому. Значение по шкале интенсивности боли у респондентов более молодого возраста и составляет 73,06±3,67, тогда как у молодых и зрелых оно почти одинаково снижается до 72,09±3,12

Таблица

Распределение выборки населения п. Майский по показателям шкал опросника SF-36

Показатель шкалы опросника		Норма, баллы	Возрастная категория, лет		
			18–29	30–39	40–50
			M±m		
PF	Физическое функционирование	100	83,54±2,44* (81,09:85,98)	76,97±2,62 (74,33:79,59)	70,82±2,44 (68,38:73,27)
RP	Ролевое физическое функционирование	100	75,52±5,07* (70,44:80,59)	66,29±4,23 (62,05:70,52)	62,98±3,29 (59,60:66,18)
BP	Шкала боли	100	73,06±3,67 (69,38:76,74)	72,09±3,12 (68,94:75,21)	72,3±82,22 (70,16:74,60)
GH	Общее здоровье	100	61,66±3,15* (58,51:64,81)	59,27±2,11 (57,15:61,38)	54,60±1,42 (53,18:56,03)
VT	Жизнеспособность	100	65,52±2,91 (62,60:68,43)	62,50±2,49 (60,01:64,99)	60,27±1,71* (58,56:61,99)
SF	Социальное функционирование	100	88,63±3,4 (85,20:92,06)	89,54±2,28 (87,27:91,82)	91,90±1,72 (90,18:93,62)
RE	Эмоциональное функционирование	100	86,00±5,18* (80,81:91,18)	83,79±4,65 (79,14:88,44)	73,19±4,02 (69,17:77,21)
PN	Психологическое здоровье	100	66,20±3,06 (65,14:69,27)	70,18±2,36 (67,82:72,54)	68,68±1,55 (67,12:70,24)
PH	Физический компонент	100	124,50±2,02 (122,47:126,52)	133,50±2,36 (131,13:135,86)	161,63±2,37* (158,25:165,00)
MH	Психический компонент	100	123,58±2,00 (121,58:125,58)	132,45±2,29 (130,16:134,74)	160,23±2,66* (156,56:163,89)

Примечание: *p<0,05

и 72,38±2,22. Это означает, что болевые ощущения во всех возрастных категориях одинаково ограничивают активность обследованных респондентов.

Оценка респондентами своего состояния здоровья по шкале общего здоровья (GH) в среднем в возрасте 18–29 лет составила 61,66±3,15 балла, тогда как у респондентов в возрасте 30–39 лет была снижена на 59,27±2,11 и 54,60±1,42 в возрасте 49–50 лет. Чем ниже балл по этой шкале, тем ниже самооценка состояния здоровья опрошенного. Полученные данные показывают, что самооценка здоровья в более молодом возрасте достоверно выше, чем у респондентов более старшего возраста, что было ниже нормы почти в два раза. Это говорит о том, что состояние здоровья всей популяции было далеко от «идеального».

Показатели по шкале жизнеспособности (VT) составили в молодом возрасте 65,52±2,91 балла, к возрасту от 30–39 лет — 62,50±2,49 балла и в более зрелом снижались до 60,27±1,71 баллов, что указывало на утомление исследуемых, снижение их жизненной активности.

Значение по шкале социального функционирования (SF) при исследовании качества жизни жителей п. Майский были самыми высокими среди восьми шкал опросника и с возрастом нарастали.

Шкала эмоционального функционирования (RE) в исследовании КЖ жителей п. Майский в более молодом возрасте достоверно выше, чем в 40–50 лет на 12,81 единиц соответственно, а в возрасте 30–39 лет наблюдалось снижение на 2,21 единицы. Этот показатель указывал на то, что эмоциональное состояние ограничивало повседневную активность респондентов с нарастанием возраста. Самооценка респондентами своего психологического здоровья (PN) по шкале опросника во всех трех возрастных группах сильно не отличались. Однако в более молодом возрасте 18–29 лет снижена в среднем на 66,20±3,06 балла. Эти цифры свидетельствуют о наличии определенной тревожности и психологическом неблагополучии молодых респондентов.

Анализ двух суммарных измерений шкал опросника: физический компонент здоровья и психический с возрастом стабилизируется. Для всех шкал при полном отсутствии ограничений и нарушений здоровья максимальное значение каждой шкалы было равно 100 баллам. Чем ниже показатель по каждой шкале, тем хуже суммарные измерения шкал опросника, следовательно, и хуже качество жизни.

Выводы:

1. Средние показатели по шкале социального функционирования (SF) свидетельствовали об удовлетворительных социальных условиях у исследуемого населения п. Майский, а в целом и всей популяции.

2. Состояние здоровья всей популяции ограничивает ролевое физическое функционирование общего здоровья, которое снижает жизненную и повседнев-

ную активность, способствуя формированию тревожности за свое здоровье, начиная с более молодого возраста.

3. Для повышения показателей шкалы физического функционирования жителей п. Майский, необходимо организовать физкультурно-оздоровительные программы для разных возрастных групп. Обеспечить трудоустройство молодежи по социальной программе для повышения показателей социальных и финансовых условий жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 2,3)

1. Афанасьева Е.В. Оценка качества жизни, связанного со здоровьем. *Качественная клиническая практика*. 2010; 1: 36–8.
4. Лига М.Б. *Качество жизни как основа социальной безопасности: монография*. Под ред. М.В. Константинова. М.: Гардарики; 2008.
5. Новик А.А., Ионова Т.Н. *Руководство по исследованию качества жизни в медицине*. М.: ОЛМА-ПРЕСС; 2012.

REFERENCES

1. Afanaseva E.V. Evaluating of life quality associated with health. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika*. 2010; 1: 36–8 (in Russian).
2. Ware J.E., Snow K.K., Kosinski M., Gandek B. *Sf–36 HealthSurvey. Manuel and Interpretation Guide*. Lincoln, Quality Metric Incorporated; 2010.
3. Demidova T.Yu. Fight against obesity — necessary part of type two diabetes mellitus prevention. *Diabet. Kachestvo zhizni*. 2005; 6: 55–56.
4. Liga M.B. *Life quality as a basis of social safety: monograph*. M. V. Konstantinov, ed. Moscow: Gardarik; 2008 (in Russian).
5. Novik A.A., Ionova T.N. *Manual on studies of life quality in medicine*. Moscow: OLMA-PRESS; 2012 (in Russian).

Поступила 05.07.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Аманбеков Укен Ахметбекович (Amanbekov U.A.),
г. науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, д-р мед. наук, проф. Батырбекова Лязат Сарсенбаевна (Batyrbekova L.S.),
науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК, PhD докторант. E-mail: lazat.batyrbekova@mail.ru.
- Машина Татьяна Федоровна (Mashina T.F.),
ст. науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: t.maschina2014@yandex.ru.
- Шайкенов Даулет Салаубекевич (Shaykenov D.S.)
науч. сотр. лаб. проф. и эко-производств. патологии РГП на ПХВ «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ РК. E-mail: daulet080785@mail.ru.