

ноугольных смол. Челябинск: Metallurgiya, 1998.

5. Слышкина Т.В., Кузьминых А.И., Сухоруков В.И. Технологические свойства и канцерогенность связующих материалов угольного и нефтяного происхождения Кокс и химия. 1998; 3: 26-31.

Авторская справка

Рослый Олег Федорович

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург.

д. м. н., профессор, руководитель отдела медицины труда

Roslyof@ymrc.ru

Ефремов Владимир Михайлович

Управление Роспотребнадзора по Челябинской области, Челябинск

к. м. н., заместитель руководителя

Рослая Наталья Алексеевна

ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет»

д. м. н.

Слышкина Татьяна Вадимовна

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

к. т. н., руководитель отдела физико-химических методов исследований

Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, 30

*Rosly O. F., Yefremov V. M., Roslaya N. A.,
Slyshkina T. V.*

PRIORITY CARCINOGENIC RISKS AND ONCOLOGICAL MORBIDITY IN THE ELECTRODE PRODUCTION

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and
Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor,
Yekaterinburg, Russian Federation;

Chelyabinsk Regional Office of the Federal Service on
Customers' Rights Protection and Human Well-being
Surveillance, Chelyabinsk, Russian Federation;

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

Abstract. Long-term studies at the one of the biggest electrode plant revealed the high priority occupational carcinogenic risks: carbonaceous dust with the toxic and carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) absorbed, includ-

ing benz(a)pyrene, as well as pitch dust and sublimates of the coal tars and pitches containing the PAHs. The studies also confirmed high level of the carcinogenic hazards causing very high occupational risk (class 3.4.) for the majority of professions.

Key words: electrode production, occupational risk, priority occupational risks, carbonaceous dust, sublimates of the coal tars and pitches, polycyclic aromatic hydrocarbons

REFERENCES

1. Sokolov A.D. Gigienicheskaja ocenka prioritetnyh faktorov kancerogennoho riska v proizvodstvah, ispol'zujushhie pek i PAU-soderzhashhie uglerodistye materialy. Vestnik UGMA. 2008; 17.

2. Sokolov A.D., Slyshkina T.V., Kuz'minyh A.I. i dr. Puti snizhenija kancerogennoj opasnosti, ozdorovlenie uslovij truda u rabochih jelektrodnoj promyshlennosti (posobie dlja vrachej). Ekaterinburg, 1999.

3. Efremov V.M., Roslyj O.F., Slyshkina T.V. Apriornaja ocenka ajerogennoho professional'nogo riska narushenij zdorov'ja rabotnikov v proizvodstve jelektrodnoj produkcii. Ural'skij medicinskij zhurnal. 2011; 9: 19-22.

4. Chistjakov A.N. Himija i tehnologija pererabotki kamennougol'nyh smol. Cheljabinsk: Metallurgija, 1998.

5. Slyshkina T.V., Kuz'minyh A.I., Suhorukov V.I. Tehnologicheskie svoystva i kancerogennost' svjazujushhih materialov ugol'nogo i neftjanogo proishozhdenija Koks i himija. 1998; 3: 26-31.

Authors

Rosly Oleg F.

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor

MD, Professor, Head of Occupational Health Department

Roslyof@ymrc.ru

Yefremov Vladimir M.

Chelyabinsk Regional Office of the Federal Service on Customers' Rights Protection and Human Well-being Surveillance

PdD, Deputy Administrator

Roslaya Natalya A.

Ural State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation

MD

Slyshkina Tatyana V.

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers by Rospotrebnadzor

PhD, Head of Physicochemical Research Methods Department

Russian Federation, 620014, Yekaterinburg, Popova st., 30

УДК 613.6-616-057: 616-006.1

Серебряков П. В.

ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Москва, Российская Федерация

Резюме. Существующая на настоящей момент нормативная база, регламентирующая профпатологическую экспертизу, формирует ряд неопределенностей при решении вопросов о возможной связи злокачественных новообразований (ЗНО) с условиями труда. В частности, в ныне действующем Перечне профессиональных заболеваний не определены пары «промышленный канцероген и локализация опухоли». Также не регламентированы экспозиционные характеристики профессиональных канцерогенов, дающие основания аргументировать то или иное экспертное решение. С целью преодоления существующих неопределенностей рекомендуется использование данных списка Между-

народного агентства по изучению рака (МАИР), в котором приведены локализации опухолей и канцерогены с доказанной для данных локализаций активностью. В качестве экспозиционного порога для профессиональных ЗНО предлагается использование методики оценки индивидуального канцерогенного риска.

Ключевые слова: злокачественные новообразования, МАИР, список профессиональных заболеваний, канцерогенный риск

Проблема роста онкологической заболеваемости актуальна как во всем мире, так и в нашей стране. Среди при-

чин смертности злокачественные заболевания занимают второе место в мире, уступая сердечно-сосудистым заболеваниям. С каждым годом в Российской Федерации увеличивается число случаев впервые выявляемых злокачественных новообразований. В период с 2003 по 2013 гг. эти показатели выросли с 455375 до 535887 случаев в год [1].

В структуре смертности от злокачественных новообразований вклад профессионального рака оценивается на уровне 4–5 % [2]. По данным Nelson D. et al. (2005) профессиональные факторы опосредуют развитие до 9 % случаев рака легких (до 10 % у мужчин и до 5 % у женщин) [3]. В странах Евросоюза в период 2001–2004 гг. в структуре профессиональной патологии злокачественные новообразования составляли от 4 до 4,9 % (Eurostat Online database: EODS obligatory list. Date of extraction 4.7.2007).

По данным Госдокладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ» за 2007–2013 гг. вклад злокачественных новообразований (ЗНО) в структуру профессиональной патологии в РФ стабильно составляет от 0,4 до 0,6 % в период с 2002 по 2013 гг. [4–6]. По данным А. П. Ильницкого с соавторами (2008), в Российской Федерации в период с 1987 по 2007 гг. установлено 686 случаев профессиональных злокачественных новообразований [7].

При сопоставлении числа пациентов с впервые выявленными ЗНО с числом установленных фактически случаев профессиональных онкологических заболеваний можно констатировать, что роль профессиональных факторов в нашей стране у пациентов со злокачественными заболеваниями признается лишь в сотой доле процентов случаев.

К причинам низкой выявляемости профессиональных ЗНО следует отнести длительный латентный период развития злокачественных новообразований (до нескольких десятков лет), неадекватную оценку в генезе ЗНО роли профессиональных факторов и недостаточный учет особенностей профессионального маршрута, и, что немаловажно, отсутствие адекватной системы критериев принятия решения о профессиональном характере ЗНО.

В соответствии с Перечнем профессиональных заболеваний (Приказ МЗ и СР РФ № 417н от 27.04.2012 г.), профессиональные ЗНО могут формироваться от воздействия: химических веществ, обладающих канцерогенным действием (пункт перечня 1.54), от воздействия ультрафиолетового (УФ) (п.п.2.1.6) и ионизирующего излучения (п.п. 2.5.10). При этом к числу нозологических вариантов, которые могут развиваться под действием перечисленных факторов, отнесены все возможные формы ЗНО (коды от C00 до C96) в соответствии с Международной классификацией болезней X пересмотра (МКБ-X) с нечеткой формулировкой «...соответствующих локализаций». Исключение составили упомянутые в перечне злокачественные новообразования печени (C22 по МКБ-X), которые могут формироваться вследствие канцерогенного действия вирусов гепатитов В и С (п.п. 3.10). Следовательно, в настоящее время развитие любого онкологического заболевания у работника, имевшего профессиональный контакт с канцерогенными веществами, УФ или ионизирующим излучением может потребовать проведения экспертизы о возможной связи заболевания с условиями труда.

В перечне профессиональных заболеваний пересмотра 2010 года [8], изданном Международной организацией труда (МОТ), раздел, посвященный профессиональным ЗНО, ограничен лишь перечнем следующих канцерогенных факторов: асбест, бензидин и его соли, бис-хлорометил эфир, хром VI и его соединения, угольные и каменноугольные смолы или возгоны, бета-нафтиламин, винилхлорид, бензол и его токсичные нитро- и аминопроизводные или его гомологов, ионизирующие излучения, гудрон, смола, битум, минеральное масло, антрацен, или соединения, продукты или остатки этих веществ; выбросы коксовых печей; соединения никеля; древесная пыль; мышьяк и его соеди-

нения; бериллий и его соединения; кадмий и его соединения; эрионит; окись этилена; вирусы гепатитов В и С

Кроме того, заслуживает внимания последний пункт этого списка (п. 3.1.21), в котором упомянуты «раки, вызванные другими факторами на производстве, не упомянутыми в предыдущих пунктах, если прямая связь между воздействием этих агентов, связанных с трудовой деятельностью, и рака(ов), развившегося у работника, установлена научно или определена методами, соответствующими национальным условиям и практике». Таким образом, в этом пункте заложена возможность расширения представленного списка МОТ при получении новых научных данных, доказывающих связь развития злокачественных новообразований с условиями труда.

Предварительно резюмируя, можно сказать, что в настоящий момент существуют в профпатологической экспертизе ЗНО две зоны неопределенности:

1. Нечетко охарактеризованная пара «канцероген – орган-мишень» (локализация опухоли или, возможно, ее морфологический вариант)

2. Нерегламентированные экспозиционные характеристики (грань, после которой можно было бы вести речь о связи между профессиональным контактом с канцерогенным фактором и развитием опухоли).

Определенная ясность в вопросы связи между выявляемой локализацией опухоли и наличием профессионального контакта с канцерогенными факторами может быть при использовании данных регулярно обновляемого «Списка локализаций рака с достаточной и ограниченной доказанностью у людей» (List of Classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, Volumes 1 to 112), публикуемого Международным агентством по изучению рака (МАИР, IARC) в 112 монографиях, изданных в период 1974–2015 гг. [9]. Каждое заключение МАИР, приводимое в монографиях, основано на тщательном анализе экспертными группами эпидемиологических и экспериментальных данных. Приведенные варианты развития различных локализаций опухолей под воздействием канцерогенов, в т. ч. и профессиональных, следует считать достаточно аргументированными. В данном перечне приведены канцерогенные факторы, имеющие как различную природу (биологические, физические, химические), так и воздействующие на человека в различных условиях (инфекции, факторы образа жизни, бытовые, медицинские, обусловленные загрязнением окружающей среды и профессиональные).

Экспозиционные характеристики, которые могут использоваться при решении экспертных вопросов, определяются уровнем воздействия (концентрация химического вещества, интенсивность излучения и т. п.) и его длительностью. Важно определить, достигнута ли достаточная вероятность того, чтобы можно было бы признать весомым вклад воздействия потенциально причинного фактора.

Поскольку речь идет о вероятности развития того или иного события, то целесообразно использовать оценку риска, в данном случае, канцерогенного. Согласно формулировке, приведенной в Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» — канцерогенный риск — это вероятность развития злокачественных новообразований на протяжении всей жизни человека, обусловленная воздействием потенциального канцерогена. Канцерогенный риск представляет собой верхнюю доверительную границу дополнительного пожизненного риска.

Пожизненный риск определяется поступающей дозой вещества и т. н. фактором канцерогенного потенциала, отражающим активность данного вещества. Уровни риска определяются следующим образом: присутствие вещества в количествах, обеспечивающих приемлемый уровень риска, соответствующий уровню в 10^{-6} , определяет вероятность развития одного дополнительного случая в популяции чис-

ленностью 1 млн человек. Риск выше уровня 10^{-4} , т. е. вероятность развития более одного пожизненного случая на 10000 человек признается неприемлемым для населения.

Таким образом, могут быть предложены к использованию следующие методические подходы к экспертизе профессиональных ЗНО:

1. Список (перечень) профессиональных заболеваний должен быть конкретизирован с учетом данных о возможных сочетаниях локализаций ЗНО и профессиональных факторов, гармонизированных с данными МАИР.

2. Должна быть предусмотрена возможность коррекции списка с учетом вновь получаемых данных по примеру, в частности, списка профессиональных заболеваний Международной организации труда (МОТ) в соответствии с п. 3.1.21 Перечня профессиональных заболеваний МОТ.

3. В качестве экспозиционных оценок воздействующих профессиональных канцерогенов рекомендовано использование ретроспективной оценки достигнутого индивидуального канцерогенного риска в соответствии с P2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

4. Вопросы, касающиеся возможной длительности постконтактного периода, при экспертной оценке также должны решаться с учетом концепции канцерогенного риска. Исходя из формулировки, канцерогенный риск — это пожизненная дополнительная вероятность развития ЗНО. Следовательно, продолжительность постконтактного периода следует считать неограниченной.

Наиболее оптимальным решением было бы полное исключение контакта работника с канцерогенными факторами. При невозможности исключения контакта необходимо обязательное использование эффективных средств индивидуальной и коллективной защиты, методы экспозиционной защиты работников могут осуществляться путем мониторинга достигнутого индивидуального канцерогенного риска, что позволит определить безопасную продолжительность стажа с учетом конкретных условий труда. При этом работник должен в обязательном порядке быть информирован о достигнутом уровне канцерогенного риска, и ему необходимо предоставлять возможности более безопасных условий труда без материальных потерь.

Адекватная разработка профилактических мероприятий невозможна без эпидемиологических данных о роли производственных факторов в развитии злокачественных новообразований. Для этого, как минимум, необходимо создание национального регистра лиц, работающих (работавших) в контакте с канцерогенами, продолжение динамического наблюдения за работниками, прекратившими контакт с канцерогенными факторами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. - М.: МНИОИ им. П.А.Герцена - филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А.Герцена» Минздрава России. 2014.

2. Информационно-методическое письмо №01/8981-1-34 от 18 июля 2011 Роспотребнадзора «О некоторых канцерогенных факторах в среде обитания человека и профилактике их воздействия»

3. Nelson D, Concha-Barrientos M, Driscoll T, Steenland K, Fingerhut M, Punnett L, Pruss-Ustun A, Leigh J, Corvelan C. The Global Burden of Selected occupational diseases and injury risks: Methodology and Summary. // Am J Ind Med 48 (6) 400-418. 2005.

4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году». -М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014.

5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2011 году». - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012.

6. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2007 году».- М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008.

7. Ильницкий А.П., Степанов С.А., Пилишенко В.А. Профессионально обусловленная онкологическая заболеваемость в Российской Федерации (анализ проблемы на примере пятилетия (2003–2007 гг.). – Опубликовано 05.02.2009.. – <http://goo.gl/f3GPYd> Доступ 02.02.2014

8. List of occupational diseases (revised 2010). Identification and recognition of occupational diseases: Criteria for incorporating diseases in the ILO list of occupational diseases /http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_150323/lang-en/index.htm доступ 20.10.2014

9. List of Classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, Volumes 1 to 112, Last update: 23 March 2015, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/Table4.pdf> Доступ 02.04.2015

Авторская справка

Серебряков Павел Валентинович

д. м. н., профессор, заведующий терапевтическим отделением Института общей и

профессиональной патологии

Российская Федерация, 141014, Московская обл., г. Мытищи, ул. Семашко, 2

drsilver@yandex.ru

Serebryakov P. V.

APPROACHES TO OPTIMIZATION OF THE OCCUPATIONAL CANCERS EXAMINATION PROCESS

Federal Scientific Center of Hygiene Named After F. F. Erisman,
Rosptrebnadzor, Moscow, Russian Federation

Abstract. Currently existing legal framework governing occupational pathology examination, forming a number of uncertainties when deciding on the possible connection of malignant tumors working conditions. In particular, in the current list of occupational diseases are not defined pair of «occupational carcinogens and tumor location». It is also not regulated occupational carcinogens exposition characteristics that give grounds to argue a particular expert decision. In order to overcome the uncertainties recommended list data by the International Agency for Research on Cancer (IARC), which shows the localization of tumors with proven carcinogens and data localization activity. As an exposure threshold for occupational malignancies proposed to use techniques of individual professional assessment of carcinogenic risk.

Key words: cancer, IARC, list of occupational diseases, carcinogenic risk

REFERENCES

1. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2013 godu (zabolevaemost' i smernost'). Pod red. A.D.Kaprina, V.V.Starinskogo, G.V.Petrovoj. M.: MNIOI im. P.A.Gercena - filial FGBU «FMIC im. P.A.Gercena» Minzdrava Rossii. 2014.

2. O nekotoryh kancerogenykh faktorah v srede obitaniya cheloveka i profilaktike ih vozdejstviya Informacionno-metodicheskoe pis'mo №01/8981-1-34 ot 18 ijulja 2011 Rosptrebnadzora.

3. Nelson D., Concha-Barrientos M., Driscoll T., Steenland K., Fingerhut M., Punnett L., Pruss-Ustun A., Leigh J., Corvelan C. The Global Burden of Selected occupational diseases and injury risks: Methodology and Summary Am J Ind Med. 2005; 48 (6): 400-418.

4. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopo-

luchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2013 godu Gosudarstvennyj doklad.M. Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchija cheloveka, 2014.

5. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2011 godu Gosudarstvennyj dokladM.: Federal'nyj centr gigeny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2012.

6. O sanitarno-jepidemiologicheskoj obstanovke v Rossijskoj Federacii v 2007 godu. Gosudarstvennyj doklad. M.: Federal'nyj centr gigeny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2008.

7. Il'nickij A.P., Stepanov S.A., Pilishenko V.A. Professional'no obuslovlennaja onkologicheskaja zaboлеваemost' v Rossijskoj Federacii (analiz problemy na primere pjatiletija (2003–2007 gg.)). Opublikovano 05.02.2009. – <http://goo.gl/f3GPYd> Dostup 02.02.2014

8. List of occupational diseases (revised 2010). Identification

and recognition of occupational diseases: Criteria for incorporating diseases in the ILO list of occupational diseases /http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_150323/lang-en/index.htm Dostup 20.10.2014

9. List of Classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, Volumes 1 to 112, Last update: 23 March 2015, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/Table4.pdf> Dostup 02.04.2015

Authors

Serebryakov Pavel V.

Federal Scientific Center of Hygiene Named After F. F. Erisman, Rospotrebnadzor Institute of General and Occupational Pathology MD, .Professor, Head of Therapeutics Department St. Semashko 2, 141014 Mytishchi, the Moscow Region, Russian Federation drsilver@yandex.ru

УДК 613.6:616.697

Ситдикова И. Д., Балабанова Л. А., Радченко О. Р., Иванова Т. В.
**РИСК РЕПРОДУКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У МУЖЧИН — РАБОТНИКОВ
КАНЦЕРОГЕНООПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

ГБОУ ВПО Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Российская Федерация;
ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Российская Федерация

Резюме. В статье представлены результаты комплексно-исследования, проведенного с целью изучения риска от воздействия канцерогеноопасных факторов производственного процесса на репродуктивное здоровье мужчин, занятых в авиастроении. Выявлены превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны. Средние концентрации бенз(а)пирена составили $0,001334 \pm 0,08 \text{ мг/м}^3$. Расчет неканцерогенных и канцерогенных рисков выявил высокий канцерогенный риск от изолированного воздействия бенз(а)пирена ($13,5 \cdot 10^{-4}$). У 98 % обследованных работников уровни экскреции метаболитов бенз(а)пирена с мочой превышали норму. Показаны взаимосвязи между воздействием факторов производственной среды и состоянием здоровья мужчин — работников авиастроения, выявлены факторы, достоверно влияющие на состояние здоровья работников авиастроения, предложены профилактические мероприятия.

Ключевые слова: риск нарушения репродуктивного здоровья мужчин, простатспецифический антиген, бенз(а)пирен, производственные факторы

Труд работников на предприятиях авиастроения связан с воздействием комплекса канцерогеноопасных и репродуктивноопасных производственных факторов, таких как влияния химических веществ (тяжелые металлы, оксид углерода, бенз(а)пирен и др.) и физических факторов (тепловое излучение, шум, вибрация).

Канцерогенные и репродуктивно опасные вещества проникают в организм работников аэрогенным, резорбтивным и алиментарным путями, формируя повышенную химическую нагрузку и нарушения в состоянии здоровья. Особую опасность для репродуктивной системы представляют тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий и др.), нейротропные яды (фенол, толуол, бензин, хлорид аммиака), канцерогенные вещества (такие как бенз(а)пирен и его метаболиты), которые могут способствовать угнетению сперматогенной функции. Данные химические вещества и их соединения также оказывают токсическое воздействие на сперматогенные клетки, клетки Лейдига, гипоталамус, гипофиз и нарушают механизмы обратной связи в системе гипоталамус — гипофиз — яички [1, 2]. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), минеральные масла, полициклические ароматические углеводороды (такие, как бенз(а)пирен) и продукты их распада при попадании в организм работни-

ков оказывают одновременно канцерогенные и мутагенные эффекты, обладают токсическим действием на репродуктивную систему [3].

Цель исследования — выявление рисков нарушения репродуктивного здоровья у мужчин-работников авиастроения, занятых на канцерогеноопасных участках производства.

Материалы и методы

В исследовании использованы социальные, гигиенические, биохимические и статистические методы исследования.

Факторы производственной среды оценивались в соответствии с руководством Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Анкетный скрининг проводился по специально разработанной анкете, включающей социальные, медицинские и профессиональные вопросы.

Расчет риска от воздействия химических веществ проводился согласно руководству Р.2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Ю. А. Рахманин, С. М. Новиков и др.).

В качестве индикатора воздействия химических факторов производственной среды, обладающих репродуктивноопасными и канцерогеноопасными свойствами, взяты уровни простатспецифического антигена (ПСА) крови.

Оценивались индивидуальные уровни экскреции метаболитов бенз(а)пирена (7,8дигидроксибенз(а)пирен) с мочой у работников, количественное определение метаболитов бенз(а)пирена проводилось с помощью спектрально-флуоресцентного анализа.

Статистическая обработка данных проводилась с применением стандартного пакета программ с использованием параметрических и непараметрических методов статистики, применялся метод корреляционного анализа.

Результаты

Все исследуемые были разделены на 2 группы: представители основных профессий и вспомогательных. Опытную группу составили работники основных профессий, связанных с выполнением работ в контакте с канцерогенными и репродуктивнотоксичными факторами (литейщик, токарь, слесарь, формовщик, фрезеровщик, электрогазосварщик,