

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 613.633: 613.6.027: 616.5-001.1

Яцына И.В., Моисеева И.В., Сааркоппель Л.М.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК ФОРМИРОВАНИЯ ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНЫХ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи Московской обл.

Введение. Условия труда в металлургической промышленности характеризуются воздействием на рабочих комплекса неблагоприятных производственных факторов, вызванных высоким уровнем профессиональной и общей заболеваемости металлургов. Интенсивно развивающимся направлением металлургии является производство вторичных металлов, что определяет актуальность изучения условий труда и здоровья рабочих этой отрасли на современном этапе.

Материал и методы. Проведена комплексная оценка условий труда рабочих предприятия ОАО «Щёлковский завод вторичных драгоценных металлов». Количественно оценен профессиональный риск для здоровья работающих основных профессий производства вторичных драгоценных металлов, определён профиль профессионального риска и основные неблагоприятные факторы производственного процесса, вносящие значимый вклад в формирование дерматологической заболеваемости персонала.

Результаты. Приоритетными профессиональными факторами риска формирования дерматологических заболеваний у рабочих производства вторичных драгоценных металлов является воздействие многокомпонентного промышленного аэрозоля и нагревающего микроклимата. Химический фактор вносит существенный долевого вклад (20–25%) в профиль профессионального риска и даёт высокие показатели индивидуального профессионального риска для здоровья работников основных профессий этого производства. Профессиональный риск по заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) по предприятию в целом расценен как сверхвысокий. У работающих заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки достигает наиболее высокого уровня в основных производственных подразделениях и составляет в структуре общей заболеваемости с ВУТ от 12,3 до 14,5%.

Обсуждение. Индивидуальный профессиональный риск вторичного производства драгоценных металлов определяется значимой долей работников основных профессий с вредными условиями труда по химическому фактору. Специфика условий труда основных профессиональных групп определяет высокий уровень относительного риска дерматологических заболеваний ($RR = 2,31$), а этиологическая доля производственных факторов в их формировании составляет от 56,79 до 88,84%, что доказывает их производственную обусловленность.

Ключевые слова: производство вторичных драгоценных металлов; профессиональный риск; дерматологические заболевания.

Для цитирования: Яцына И.В., Моисеева И.В., Сааркоппель Л.М. Профессиональный риск формирования дерматологических заболеваний у рабочих производства вторичных драгоценных металлов. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(6): 547-551. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-547-551>

Для корреспонденции: Сааркоппель Людмила Мейнхардовна, доктор мед. наук, проф., гл. врач Института общей и профессиональной патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. E-mail: erisman-clinic@yandex.ru

Yatsyna I.V., Moiseeva I.V., Saarkoppel L.M.

PROFESSIONAL RISK OF THE DEVELOPMENT OF DERMATOLOGICAL DISEASES IN WORKERS OF PRODUCTION OF SECONDARY PRECIOUS METALS

F.F.Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytischki, 141014, Russian Federation

Introduction. Working conditions in the metallurgical industry are characterized by the impact of unfavorable production factors on the workers of the complex. This leads to a high level of the occupational and general morbidity rate in metallurgists. The production of secondary metals is an intensively developing direction of metallurgy, which determines the urgency of studying the labor and health conditions of workers in this industry at the present stage.

Material and methods. A comprehensive assessment of the working conditions of the workers of Shchelkovsky Secondary Precious Metals Plant was conducted. The occupational risk for the health of the core occupations of secondary precious metals was quantified, there were estimated the profile of occupational risk and the main unfavorable factors of the production process, making a significant contribution to the formation of dermatological morbidity of personnel.

Results. Priority occupational risk factors for the formation of dermatological diseases in workers of secondary precious metals production is the impact of a multicomponent industrial aerosol and a heating microclimate. The chemical factor contributes a significant share contribution (20 - 25%) to the occupational risk profile and gives high indices of individual occupational health risks for workers in the main occupations of this production. The occupational risk of the incidence rate with a temporary disability (TD) in the enterprise as a whole is regarded as super-high. The incidence of diseases of the skin and subcutaneous tissue in workers reaches the highest level in the main production divisions and makes up in the structure of the total morbidity rate with TD of 12.3 to 14.5%.

Discussion. The personal occupational risk of the secondary production of precious metals is determined by a significant proportion of employees in the core occupations with harmful working conditions on a chemical factor. The specific labor conditions of the main professional groups determine the high level of the relative risk of dermatological diseases ($RR = 2.31$), and the etiological share of occupational factors in their formation ranges from 56.79 to 88.84%, which proves their production conditionality.

Key words: production of secondary precious metals; occupational risk; dermatological diseases.

For citation: Yatsyna I.V., Moiseeva I.V., Saarkoppel L.M. Professional risk of the development of dermatological diseases in workers of production of secondary precious metals. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(6): 547-551. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-547-551>

For correspondence: Lyudmila M. Saarkoppel, MD, Ph.D., DSci., professor, chief doctor of Institute of General and professional pathology F.F.Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytischki, 141014, Russian Federation. E-mail: erisman-clinic@yandex.ru

Information about authors:

Yatsyna I.V., <http://orcid.org/0000-0002-8650-8803>; Saarkoppel L.M., <https://orcid.org/0000-0003-2825-8858>.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 15 March 2018

Accepted: 24 April 2018

Введение

Металлургическая промышленность входит в число ведущих отраслей с наиболее неблагоприятными условиями труда, представляющими высокий риск утраты трудоспособности работников. По уровню профессиональной патологии среди отраслей промышленности в Российской Федерации металлургия занимает второе ранговое место (27,9%) после добычи полезных ископаемых (43,0%) [1–6]. Это обусловлено тем, что практически всё многообразие технологических процессов металлургического производства сопровождается комплексным, комбинированным и сочетанным воздействием на рабочих неблагоприятных факторов: многокомпонентных промышленных аэрозолей в воздухе рабочей зоны; шума и вибрации, уровни которых превышают предельно допустимые уровни (ПДУ); неблагоприятного нагревающего микроклимата; тяжести и напряжённости труда [7–11].

Производство вторичных драгоценных металлов – интенсивно развивающееся и перспективное направление металлургической отрасли, что связано не только с его экономической эффективностью, но и с решением санитарно-гигиенических вопросов охраны окружающей среды, снижением образования промышленных отходов и природных площадей, отчуждаемых при добыче руд драгоценных металлов [12–14]. Однако в современных публикациях по проблеме гигиены труда предприятий вторичной металлургии представлен опыт единичных исследований, в частности, по оценке условий труда на предприятиях вторичного свинца [8, 15–18]. Однако условия труда, связанные с наличием в воздухе рабочей зоны металлов и их соединений, характеризуются априорным риском формирования у работников этой отрасли аллергической патологии, в том числе профессиональных дерматозов [19–23].

Таким образом, представляются обоснованными и актуальными исследования по оценке условий труда и заболеваемости в металлургической отрасли с целью разработки и внедрения комплексных профилактических мероприятий различного характера.

Материал и методы

С целью комплексной санитарно-гигиенической оценки условий труда и выявления приоритетных профессиональных факторов риска формирования кожных заболеваний были изучены производственные факторы и показатели здоровья рабочих предприятия ОАО «Щелковский завод вторичных драгоценных металлов». Основное производство завода сосредоточено в цехах подготовки и обслуживания аффинажного производства и аффинажа (рафинирования) драгоценных металлов и включает следующие технологические процессы: плавку, литьё, электролиз, растворение и осаждение из растворов драгоценных металлов.

Основным источником информации служили данные производственного контроля условий труда работающих, а также аналогичные материалы, полученные при проведении контрольно-надзорных мероприятий на ОАО «Щелковский завод вторичных драгоценных металлов» за 2013–2017 годы. Гигиеническая оценка условий труда включала анализ данных об уровне загрязнения воздуха рабочей зоны, уровнях шума, вибрации, показателей микроклимата, освещённости, тяжести и напряжённости труда в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. По воздуху рабочей зоны использованы результаты 3 340 анализов по 12 ингредиентам (диоксиду азота, индустриальным маслам, кадмию, марганцу, меди, натрию гидроксиду, оксиду углерода, пыли, пыли древесной, ртути, свинцу, хлороводороду) в 20 контрольных точках цеховых подразделений предприятия.

Для определения профиля профессионального риска в основных цеховых подразделениях и оценки индивидуального профессионального риска ведущих профессий использованы основные положения «Методики расчёта индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчёта интегрального показателя уровня профессионального риска в организации», совместно разработанные Клиническим институтом охраны и условий труда и НИИ медицины труда РАМН (2013). Основными количественными показателями являлись показатель вредности

условий труда (ПВ), индивидуальный профессиональный риск (ИПР), рассчитываемые на основе данных интегральной оценки условий труда с учётом весовых коэффициентов, показателей оценки травматизма и заболеваемости на рабочем месте за анализируемый период [24, 25].

Для оценки состояния здоровья работников проведён анализ показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) и данных периодических медицинских осмотров. Относительный риск случаев временной нетрудоспособности и заболеваемости с ВУТ оценивался как отношение показателя заболеваемости на 100 работающих в основных подразделениях к аналогичному показателю заводоуправления – подразделения с минимальным значением заболеваемости с ВУТ. Для ранжирования показателей заболеваемости с ВУТ по уровням риска использована оценочная шкала, предложенная Н.Ф. Измеровым (2001).

Для последующего анализа дерматологической заболеваемости рабочих были сформированы две группы наблюдения. Первая (основная) группа состояла из рабочих металлургических цехов различных специальностей (32 аппаратчика в производстве драгоценных металлов, 17 приемщиков сырья и драгоценных металлов, 12 плавильщиков, а также укладчики-упаковщики порошков, укладчики-упаковщики готовой продукции, операторы по обслуживанию ПГУ-установок, слесари-ремонтники, мастера и др.), имеющих контакт с пылью алюминиевых сплавов, серебра, кадмия, никеля, кобальта, окиси углерода, сернистым ангидридом, солями фтористоводородной кислоты, двуокисью кремния, аэрозолями селена, парами соляной кислоты (всего 281 работающий). Вторая группа (контрольная) включала работников заводоуправления, не имеющих непосредственного контакта с ведущими производственными факторами (86 человек, работающих в подразделениях заводоуправления). Общее число наблюдаемых, по материалам медицинских осмотров, проводимых на ОАО «Щелковский завод вторичных драгоценных металлов» с 2013 по 2017 гг., в двух сформированных группах составило 367 человек.

Состав групп наблюдения по своему возрастному-половому и стажевому составу был равнозначен, что определяет правомерность проведения сопоставительного анализа обобщённых по группам показателей заболеваемости.

Для количественной оценки риска здоровью работников применена схема и алгоритм обработки результатов когортного исследования с расчётом следующих показателей:

- отношения шансов (*OR*) развития болезни и её отсутствия в экспонированной группе (подвергающейся воздействию изучаемых производственных факторов) и группе сравнения (контрольной), т. е. соотношение шансов болезни и её отсутствия;
- относительный риск (*RR*) – отношение частот болезни в экспонированной и контрольной группах;
- этиологическая доля (*EF*) – пропорциональный привнесённый риск за счёт воздействия изучаемого фактора или их совокупности.

Оценка достоверности *OR* и *RR* проведена по величине критерия χ^2 – хи-квадрат: $\chi^2 = n \cdot (|a \cdot d - b \cdot c| - n/2)^2 / (e \cdot f \cdot g \cdot h)$. Рассчитанный критерий χ^2 сравнивался с его табличным значением для одной степени свободы при вероятности статистической ошибки менее 5% (χ^2 табл. = 3,8 для $p < 0,05$).

Результаты

Результаты гигиенических исследований показали, что в процессе трудовой деятельности на производстве вторичных драгоценных металлов на рабочих основных профессий наблюдается сочетанное воздействие комплекса неблагоприятных производственных факторов: химического и особенно пылевого и кислотного, а также повышенных температур и шумового фактора.

Так, анализ данных производственного контроля и полученных в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий за последние 5 лет показал, что из 12 определяемых химических компонентов в воздухе рабочей зоны по содержанию семи из них в 2,6% проб от общего количества были выявлены факты превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК), в том числе по пыли в 1,99 раза, хлороводороду – в 1,95 раза, диоксиду

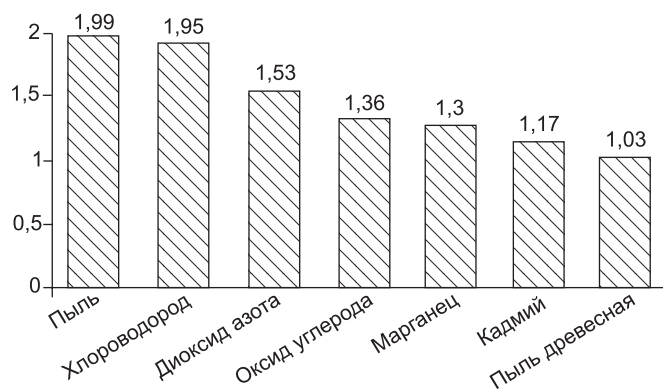


Рис. 1. Максимальные уровни загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны (кратность превышения ПДК).

азота – в 1,53 раза, оксиду углерода – в 1,36 раза, по марганцу – в 1,30 раза, кадмию – в 1,17 раза, пыли древесной в 1,03 раза (рис. 1).

Помимо вторичного производства драгоценных металлов – золота и серебра – в цехах предприятия ведётся апробирование технологии новых типов плавнелитых огнеупоров, что не исключает вероятность контакта с такими составляющими, входящими в их состав, как оксиды Al_2O_3 , ZrO_2 , Cr_2O_3 , SiO_2 , а также пылевыми фракциями твёрдых окислителей ($NaNO_3$, NH_4NO_3), используемых в реализации процесса дугового режима плавления и добавляющихся в расплав.

Массивным пылевыделением сопровождаются и вспомогательные процессы чистки оборудования, замены сеток на грохотах и ряд других. При периодическом проведении этих работ по обслуживанию аппаратов концентрация пыли в воздухе рабочей зоны персонала находится в пределах от 2,7 до 323,0 мг/м³. Работы по техническому обслуживанию и ремонту аппаратов выполняются только с использованием средств индивидуальной защиты.

Таким образом, на предприятии высока доля рабочих мест с вредными условиями труда по химическому фактору (класс 3.1), который в структуре профессионального риска занимает до 25%.

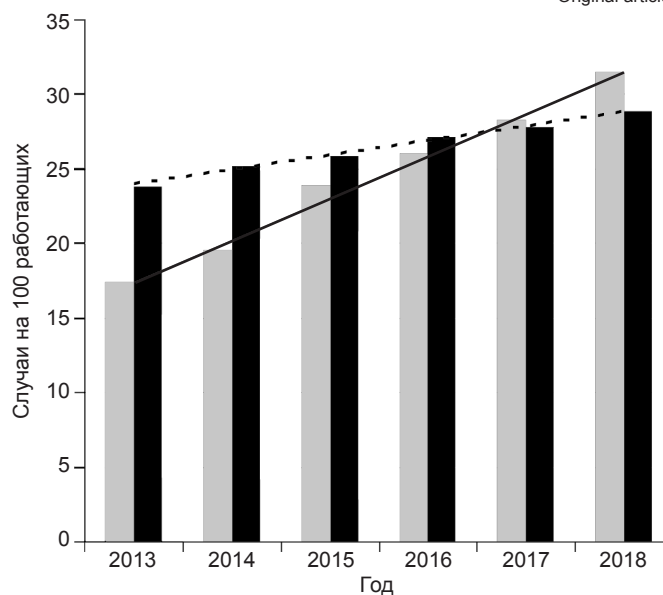
Из числа других неблагоприятных факторов производства вторичных драгоценных металлов, определяющих вредные условия труда, следует выделить нагревающий тип микроклимата в плавильных отделениях участков вторичного золота (температура воздуха в рабочей зоне на рабочих местах плавильщика превышает допустимую на 5–6°C), воздействие шумового фактора от работающего оборудования практически во всех цеховых подразделениях.

К основным профессиям, условия труда которых соответствуют 3 классу 1 степени вредности (класс 3.1), отнесены аппаратчик в производстве драгоценных металлов, аппаратчик ХВО, плавильщик, приёмщик сырья и драгоценных металлов, лаборант химического анализа, машинист по стирке и ремонту спецодежды, оператор по обслуживанию ПГУ-установок, слесарь-ремонтник, укладчик-упаковщик, футеровщик-кислотоупорщик, электрогазосварщик, электросварщик.

На основе методики количественного определения ПВ впервые для предприятия по вторичному производству драгоценных металлов определены ведущие профессии риска. Наиболее высокие показатели индивидуального профессионального риска выявлены у профессии аппаратчика в производстве драгоценных металлов – ИПР = 0,69, слесаря-ремонтника – 0,71, плавильщика – 0,65, укладчика-упаковщика порошков – 0,69.

В целом индивидуальный профессиональный риск вторичного производства драгоценных металлов определяется, прежде всего, высокой долей работников основных профессий с вредными условиями труда по химическому фактору.

Анализ показателей ЗВУТ, проведённый в разрезе подразделений завода за последние 5 лет, показал, что, несмотря на стабильный их уровень, профессиональный риск по шкале Н.Ф. Измерова в целом по предприятию классифицируется как



$$y_1 = 2,823x + 14,572; R^2 = 0,9899$$

$$y_2 = 0,9876x + 22,994; R^2 = 0,9923$$

- Цех подготовки и обслуживания аффинажного производства
- Цех аффинажа драгоценных металлов
- Линейный цех подготовки и обслуживания аффинажного производства
- Линейный цех аффинажа драгоценных металлов

Рис. 2. Число случаев заболеваний с ВУТ болезнями кожи и подкожной клетчатки на 100 работающих по основным цехам.

сверхвысокий (более 102,9 случаев нетрудоспособности на 100 работающих и более 1281 дней нетрудоспособности на 100 работающих).

К низкому уровню профессионального риска отнесены водоуправление и непромышленная группа (939 – 1082 дней нетрудоспособности на 100 работающих).

Ведущие классы болезней в структуре заболеваемости с ВУТ – болезни органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки.

Болезни кожи и подкожной клетчатки (по МКБ-10 L00-99) в структуре заболеваемости на заводе по числу случаев нетрудоспособности занимают пятое ранговое место (8,9%) и третье по дням нетрудоспособности (17,5%). Установлено, что в основных производственных подразделениях – в цехах подготовки и обслуживания аффинажного производства и аффинажа драгоценных металлов заболеваемость работающих болезнями кожи и подкожной клетчатки значительно выше, чем в других цехах (23,0 – 26,0 и 1,0 – 3,8 случаев на 100 работающих соответственно) и составляет в структуре общей заболеваемости с ВУТ от 12,3 до 14,5%.

Формирование дерматологической заболеваемости на заводе происходит за счёт контактных дерматитов, экзем, дисгидрозов, микотической инфекции и кератодермий. При этом в отличие от других классов болезней число случаев кожных заболеваний по основным цехам предприятия неуклонно растёт (рис. 2).

Обсуждение

С учётом результатов оценки условий труда на основе методики количественного определения ПВ впервые для предприятия по вторичному производству драгоценных металлов определены ведущие профессии риска. Наиболее высокие показатели индивидуального профессионального риска выявлены у аппаратчиков в производстве драгоценных металлов – ИПР = 0,69,

Показатели количественной оценки риска дерматологической заболеваемости, полученные в проведённом когортном исследовании

Группа	Болевшие	Здоровые	Всего
Экспонированная	121	160	281
Группа сравнения (контрольная)	16	70	86
Всего . . .	137	230	367
Показатель	Значение		
Отношение шансов (OR)	3,31		
Относительный риск (RR)	2,31		
Этиологическая доля (EF),%	56,79		
Чувствительность (SE)	0,88		
Специфичность (SP)	0,30		
Ложноотрицательная связь (F-)	0,12		
Ложноположительная связь (F+)	0,70		
Прогностическая ценность положительного результата (PV+)	0,43		
Прогностическая ценность отрицательного результата (PV-)	0,81		
Распространённость (PR)	0,37		
Процент наблюдаемого согласия (Po)	0,52		
Процент ожидаемого согласия (Pe)	0,43		
Каппа-статистика	0,15		
χ^2 (хи-квадрат)	15,80		
χ^2 (хи-квадрат) – табличное при $p = 0,05$	3,8		

0,79), слесарей-ремонтников – 0,71, плавильщиков – 0,65, 0,69, укладчиков-упаковщиков порошков – 0,69).

В целом индивидуальный профессиональный риск вторичного производства драгоценных металлов определяется, прежде всего, высокой долей работников основных профессий с вредными условиями труда по химическому фактору.

По прогностическим оценкам, на основе регрессионного анализа данных об уровне дерматологической заболеваемости с ВУТ за 5 лет в 2018 г. показатели по цеху № 1 могут достигнуть 31,5 случаев на 100 работающих, по цеху № 2 – 28,9 случаев на 100 работающих (коэффициенты достоверности аппроксимации по регрессионной модели $R^2 = 0,98$ и $0,99$ соответственно, при вероятности статистической ошибки менее 5%, $p < 0,05$).

Показатели относительного риска заболеваемости (ОР), значения которых выше 1 ($OR > 1$), свидетельствуют о вероятном воздействии неблагоприятных факторов производственной среды. Установлено, что в цехе подготовки и обслуживания аффинажного производства показатели относительного риска заболеваемости выше 1 по общей заболеваемости с ВУТ ($OR = 1,38$), заболеваниям органов дыхания ($OR = 1,35$), сердечно-сосудистой системы ($OR = 1,24$) и особенно высоки по болезням кожи и подкожной клетчатки ($OR = 22,88$).

В цехе аффинажа драгоценных металлов относительный риск заболеваемости с ВУТ также наиболее высок по числу случаев болезней кожи и подкожной клетчатки ($OR = 25,77$), что говорит о контактно-механическом возникновении дерматологических заболеваний.

К профессиональным рискам проявления дерматологических заболеваний отнесены профессии аппаратчика в производстве драгоценных металлов, приемщика сырья и драгоценных металлов, а также укладчика-упаковщика порошков, укладчика-упаковщика готовой продукции, оператора по обслуживанию ПГУ-установок, слесаря-ремонтника, мастера, – всё это профессии, при которых происходит контакт с пылью алюминиевых сплавов, серебра, кадмия, никеля, кобальта; окиси углерода, сернистым ангидридом, солями фтористоводородной кислоты, двуокисью кремния, аэрозолями селена, парами соляной кислоты и другими агрессивными химическими соединениями.

Анализ дерматологической заболеваемости производился в основной и контрольной группах наблюдения и позволил прийти к выводу, что в контрольной группе кожными заболеваниями страдали 18,6% (16 из 86) работающих, когда в основной группе (рабочие металлургических цехов) составил 43,1% (121 из 281) работающих.

Для оценки достоверности различий показателей в группах и уточнения относительного риска дерматологической заболеваемости и этиологической доли факторов производственного процесса в её формировании нами применён алгоритм анализа данных на основе метода ХИ-квадрата (χ^2) (таблица).

По результатам расчёта установлено, что отношение шансов развития дерматологических заболеваний в экспонированной производственной группе по отношению к группе сравнения достаточно велико ($OR = 3,31$), относительный риск $RR > 1$ и составляет 2,31, что характеризует имеющуюся связь между производственными факторами риска и болезнями кожи и подкожной клетчатки. Оценка достоверности величин показателей OR и RR , проведённая по величине статистического критерия χ^2 (хи-квадрат), показывает достоверное влияние неблагоприятных факторов производственного процесса на формирование кожных заболеваний при вероятности статистической ошибки менее 5% ($p < 0,05$): $\chi^2 = 15,80 > \chi^2_{табл} = 3,8$.

Величина этиологической доли (EF), равная 56,79% и показывающая пропорциональный привнесённый риск за счёт воздействия изучаемого профессионального фактора или их совокупности, достоверно свидетельствует о том, что оцениваемая связь является причинной.

Проведённые исследования по гигиенической оценке условий труда и профессионального риска для здоровья рабочих производства вторичных драгоценных металлов, оценка относительного риска ведущих форм дерматологической патологии и этиологической доли производственных факторов в их формировании служат обоснованием комплексных профилактических мероприятий по снижению дерматологической заболеваемости и повышению качества жизни работников [26–30].

Выводы

1. Приоритетным производственным фактором риска формирования кожных заболеваний у рабочих производства вторичных драгоценных металлов является воздействие химических веществ воздуха рабочей зоны пыли, хлороводорода, диоксида азота, марганца, кадмия от 1,17 до 1,99 ПДК_{ра} (класс условий труда 3.1) в большинстве производственных подразделений цехов подготовки и обслуживания аффинажного производства и цехе аффинажа драгоценных металлов и нагревающего микроклимата (температура воздуха в рабочей зоне на рабочих местах плавильщика превышает допустимую на 5–6 °С, класс условий труда 3.1) в плавильных отделениях участков вторичного золота.

2. Показатель индивидуального профессионального риска для основных профессий аффинажа драгоценных металлов составляет от 0,56 до 0,79, что согласно интервальной шкале индивидуального профессионального риска относится к *очень высокому* риску, при наиболее высоких значениях у профессий аппаратчика в производстве драгоценных металлов – ИПР = 0,69, 0,79, слесаря-ремонтника – 0,71, плавильщика (0,65, 0,69), укладчика-упаковщика порошков – 0,69 при ведущем неблагоприятном производственном факторе – химическом с долевым вкладом в профиль профессионального риска от 20 до 25%.

3. В основных производственных подразделениях – в цехах подготовки и обслуживания аффинажного производства и аффинажа драгоценных металлов заболеваемость работающих болезнями кожи и подкожной клетчатки значительно выше, чем в других цехах (23,0 – 26,0 и 1,0 – 3,8 случаев на 100 работающих соответственно) и составляет в структуре общей заболеваемости с ВУТ от 12,3 до 14,5%, в структуре общей заболеваемости с ВУТ составляет от 12,3 до 14,5%. Показатели относительного риска по совокупности дерматологических заболеваний ($RR = 2,31$) и этиологическая доля производственных факторов в их формировании (56,79%) доказывают их производственную обусловленность.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п.8-11, 16-18, 29-30 см. References)

1. Попова А.Ю., Сааркоппель Л.М., Серебряков П.В., Федина И.Н., Яцына И.В. Анализ показателей профессиональной заболеваемости в Российской Федерации. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 10: 1-4.
2. Прокопенко Л.В., Головова Н.П., Чеботарев А.Г. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний на предприятиях ведущих отраслей экономики. *Мед. труда и пром. экол.* 2012; 9: 6-13.
3. Головова Н.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М. Условия труда и профессиональная заболеваемость на предприятиях горно-металлургического комплекса. *Мед. труда и пром. экол.* 2006; 12: 6-11.
4. Измерова Н.И., Истомин А.В., Сааркоппель Л.М., Яцына И.В. Актуальные проблемы и перспективы медицины труда на современном этапе (по материалам научных конференций 2014 года). *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 8: 43-7.
5. Яцына И.В., Сааркоппель Л.М., Серебряков П.В., Федина И.Н. Проблемы профилактики в профпатологии. В кн.: Материалы IX Всероссийского форума «Здоровье нации - основа процветания России». 2015: 526-531.
6. Бакиров А.Б., Такаев Р.М., Кондрова Н.С., Шайхлисламова Э.Р. Факторы рабочей среды и трудового процесса на предприятиях цветной металлургии Республики Башкортостан и профессиональное здоровье работников. *Мед. труда и пром. экол.* 2011; 7: 4-10.
7. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Прохоров В.А. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний работников предприятий горно-металлургического комплекса. *Горная промышленность.* 2015; 6 (124): 14.
12. Вяткин В.Н., Козлов П.А., Ивкин Д.А. Разработка технологии извлечения цинка, олова и свинца из вторичного техногенного сырья. *Экология и промышленность России.* 2015; 9: 17-9.
13. Петров И.М., Черный С.А., Петрова А.И. Перспективы и возможности использования вторичных ресурсов для производства редкоземельных металлов. *Экологический вестник России.* 2015; 12: 38-42.
14. Зайцева Н.В., Шур П.З., Клименко А.Р., Устинова О.Ю., Лебедева-Несевря Н.А., Костарев В.Г. Гигиеническая оценка факторов риска на производствах порошковой металлургии. *Мед. труда и пром. экол.* 2011; 11: 16-20.
15. Чудинин Н.В., Кирушин В.А. Приоритетные вопросы гигиены труда на предприятиях вторичного свинца. Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2013; 3: 92-97.
19. Измерова Н.И., Петинати Я.А., Богачева Н.А. Алгоритм диагностики профаллергодерматозов. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 83-84.
20. Измерова Н.И., Кузьмина Л.П., Чистова И.Я., Ивченко Е.В., Цидильковская Э.С., Колескина М.М., Лазарашвили Н.А., Петинати Я.А., Богачева Н.А., Ларкин А.А., Прохорова И.И. Профессиональные заболевания кожи как социально-экономическая проблема. *Мед. труда и пром. экол.* 2013; 7: 28-33.
21. Измерова Н.И., Цидильковская Э.С., Ивченко Е.В. Особенности клинического течения профессиональных аллергодерматозов при сенсибилизации к грибковым аллергенам. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 9: 62-4.
22. Ильина Н.И., Лусс Л.В., Мартынов А.А., Федоскова Т.Г., Цывкина А.А., Сидорович О.И. Особенности клинико-аллергологической характеристики работников, подвергавшихся воздействию химического фактора. *Доктор.Ру.* 2012; 4 (72): 29-33.
23. Разнатовский К.И., Дохов М.А., Якубова И.Ш., Аликбаев Т.З., Сидоров А.А., Петрова Н.Н., Рызжко А.Л., Крутикова Н.Н., Ермолаев-Маковский М.А. Анализ болезней кожи и подкожной клетчатки у работающих по результатам профилактических осмотров. *Гигиена и санитария.* 2017; 96 (4): 371-6.
24. Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Степанян И.В. Управление профессиональными рисками: прогнозирование, каузация и биоинформационные технологии. *Вестник РАМН.* 2012; 6: 51-56.
25. Валева Э.Т., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Каримова Л.К., Гимаева З.Ф., Галимова Р.Р. Профессиональные риски здоровью работников химического комплекса. *Анализ риска здоровью.* 2016; 3: 88-97.
26. Астафьева Н.Г., Еремина М.Г. Профессиональная и социальная активность как важные характеристики качества жизни трудоспособных лиц с заболеваниями кожи. *Социология медицины.* 2014; 1 (24): 51-59.
27. Еремина М.Г. Изменение основных детерминант качества жизни у лиц трудоспособного возраста с хроническими заболеваниями кожи. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2012; 8(2): 621-6.
28. Иванова Н.И., Горохова Е.А. Инновационные дерматологические средства индивидуальной защиты с инактиваторами для противодействия влиянию солей тяжелых металлов. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 80-2.
- prophylaxis in occupational pathology. In: Materials of the IX All-Russian Forum "Zdorov'e natsii - osnova protsvetaniya Rossii". 2015: 526-531. (in Russian)
6. Bakirov A.B., Takaev R.M., Kondrova N.S., Shaykhlislamova E.R. Factors of working environment and labor process at non-ferrous metallurgy enterprises of the Republic of Bashkortostan and occupational health of workers. *Med. truda i prom. ecol.* 2011; 7: 4-10. (in Russian)
7. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Prokhorov V.A. Problems of improvement of working conditions, prevention of occupational diseases of mining and metallurgical complex enterprises workers. *Gornaya promyshlennost'.* 2015; 6 (124): 14. (in Russian)
8. Merget R., Pham N., Schmidt M., Raulf M., Brüning T. Medical surveillance and long-term prognosis of occupational allergy due to platinum salts. *International Archives of Occupational and Environmental Health.* 2017; 90(1): 73-81.
9. Bertke S.J., Lehman E.J., Wurzelbacher S.J., Hein M.J. Mortality of lead smelter workers: A follow-up study with exposure assessment. *American Journal of Industrial Medicine.* 2016; 59(11): 979-86.
10. Koller M.F., Pletscher C., Scholz S.M., Schneuwly P. Metal working fluid exposure and diseases in Switzerland. *International Journal of Occupational and Environmental Health.* 2016; 22(3): 193-200.
11. Ding C.G., Wang H.Q., Song H.B., Yan H.F., Li T. Occupational exposure to indium of indium smelter workers. *Biomedical and Environmental Sciences.* 2016; 29(5): 379-84.
12. Vyatkin V.N., Kozlov P.A., Ivakin D.A. Development of zinc, tin and lead extraction technology from secondary technogenic raw materials. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii.* 2015; 9: 17-9.
13. Petrov I.M., Chernyy S.A., Petrova A.I. Prospects and possibilities of using secondary resources for the production of rare earth metals. *Ekologicheskyy vestnik Rossii.* 2015; 12: 38-42. (in Russian)
14. Zaytseva N.V., Shur P.Z., Klimentov A.R., Ustinova O.Yu., Lebedeva-Nesevrya N.A., Kostarev V.G. Hygienic assessment of risk factors in powder metallurgy. *Med. truda i prom. ecol.* 2011; 11: 16-20. (in Russian)
15. Chudin N.V., Kiryushin V.A. Priority issues of occupational health at secondary lead enterprises. *Rossiyskiy mediko-biologicheskyy vestnik im. akademika I.P. Pavlova.* 2013; 3: 92-7. (in Russian)
16. Søyseth V., Heneberger P.K., Einvik G., Bakke B., Kongerud J. Annual decline in forced expiratory volume is steeper in aluminum potroom workers than in workers without exposure to potroom fumes. *American Journal of Industrial Medicine.* 2016; 59(4): 322-9.
17. Donoghue A.M., Frisch N., Dixon-Ernst C., Chesson B.J., Cullen M.R. Hearing conservation in the primary aluminium industry. *Occupational Medicine.* 2016; 66(3): 208-14.
18. West G.H., Dawson J., Teitelbaum C., Hunting K., Welch L.S. An analysis of permanent work disability among construction sheet metal workers. *American Journal of Industrial Medicine.* 2016; 59(3): 186-95.
19. Izmerova N.I., Petinati Ya.A., Bogacheva N.A. Algorithm for diagnosing professional allergic dermatoses. *Med. truda i prom. ecol.* 2017; 9: 83-4. (in Russian) (in Russian)
20. Izmerova N.I., Kuz'mina L.P., Chistova I.Ya., Ivchenko E.V., Tsidil'kovskaya E.S., Kolyaskina M.M., Lazarashvili N.A., Petinati Ya.A., Bogacheva N.A., Larkin A.A., Prokhorova I.I. occupational skin diseases as a socio-economic problem. *Med. truda i prom. ecol.* 2013; 7: 28-33. (in Russian)
21. Izmerova N.I., Tsidil'kovskaya E.S., Ivchenko E.V. The occupational allergodermatosis clinical course features in case of sensitization to fungal allergens. *Med. truda i prom. ecol.* 2015; 9: 62-64. (in Russian)
22. Il'ina N.I., Luss L.V., Martynov A.A., Fedoskova T.G., Tsyvkina A.A., Sidorovich O.I. Features of clinical and allergological characteristics of workers exposed to the chemical factor. *Doktor.Ru.* 2012; 4 (72): 29-33. (in Russian)
23. Raznatovskiy K.I., Dokhov M.A., Yakubova I.Sh., Alikbaev T.Z., Sidorov A.A., Petrova N.N., Ryzhko A.L., Krutikova N.N., Ermolaev-Makovskiy M.A. Analysis of skin and subcutaneous tissue diseases according to the results of preventive examinations. *Gigiena i sanitariya.* 2017; 96 (4): 371-376. (in Russian)
24. Denisov E.I., Prokopenko L.V., Stepanyan I.V. The occupational risk management: prognosis, causation and bioinformational technologies. *Vestnik RAMN.* 2012; 6: 51-6. (in Russian)
25. Valeeva E.T., Bakirov A.B., Kaptsov V.A., Karimova L.K., Gimaeva Z.F., Galimova R.R. Occupational health risks for chemical workers. *Analiz riska zdorov'yu.* 2016; 3: 88-97. (in Russian)
26. Astaf'eva N.G., Eremina M.G. Professional and social activity as important characteristics of life quality of the able-bodied persons with skin diseases. *Sotsiologiya meditsiny.* 2014; 1 (24): 51-9. (in Russian)
27. Eremina M.G. The changes of main life quality determinants of able-bodied people with chronic skin diseases. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal.* 2012; 8(2): 621-6. (in Russian)
28. Ivanova N.I., Gorokhova E.A. Innovative dermatological means for individual protection with inactivators to counteract the effects of heavy metal salts. *Med. truda i prom. ecol.* 2017; 9: 80-82. (in Russian)
29. Montano D. Chemical and biological work-related risks across occupations in Europe: A review. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology.* 2015; 9(1): 28.
30. Mirabelli M.C., Zock J.-P., Bircher A.J., Villani S., Kogevinas, M. Metalworking exposures and persistent skin symptoms in the ECRHS II and SAPALDIA 2 cohorts. *Contact Dermatitis.* 2009; 60(5): 256-63.

References

1. Popova A.Yu., Saarkoppel' L.M., Serebryakov P.V., Fedina I.N., Yatsyna I.V. Analysis of occupational morbidity indicators in the Russian Federation. *Med. truda i prom. ecol.* 2015; 10: 1-4. (in Russian)
2. Prokopenko L.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G. Problems of improving working conditions, prevention of occupational diseases at enterprises of the leading economic sectors. *Med. truda i prom. ecol.* 2012; 9: 6-13. (in Russian)
3. Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M. Working conditions and occupational morbidity in mining and metallurgical enterprises. *Med. truda i prom. ecol.* 2006; 12: 6-11. (in Russian)
4. Izmerova N.I., Istomin A.V., Saarkoppel' L.M., Yatsyna I.V. Topical problems and perspectives of occupational medicine at the present stage (based on scientific conferences of 2014). *Med. truda i prom. ecol.* 2015; 8: 43-7. (in Russian)
5. Yatsyna I.V., Saarkoppel' L.M., Serebryakov P.V., Fedina I.N. Problems of