

*Object and methods:* the key publications, programs, WHO and UN recommendations about the quality of atmospheric air and state laws, decrees and normative documents were analyzed. The results of our researches of condition assessment of the air pollution in the city in small fractions of particular mater ( $PM_{10}$  and  $PM_4$ ) were systematized. Mathematical, analytical and statistical methods were used to processing the indexes.

*Results and their discussion:* we have developed the scheme of using the social-hygiene monitoring data at the development and implementation of target programs considering of decreasing the risk for health. Accordingly to which, the research of the content of small fractions of particular mater of respirable fractions ( $PM_{10}$  and  $PM_4$ ) in the atmospheric air of Zaporizhia city was carried out. The measurements of data levels of these contaminants were carried out by using the aerosol analyzer KANOMAX-3521.

The average and maximum levels of air environment pollution of presented contaminants during the study period were calculated; the dependence of the content of the small fractions of particular mater from meteorological conditions, time of day, season, traffic intensity, distance from sources of pollution were set.

The relationship between indexes of morbidity of respiratory diseases in children and content of particular mater in air was set.

The results of the study became the basis for creation of target regional program for decreasing risks for health from influence of weighted solid particles. The program includes events, which should be realized at the level of local government, transport sphere, industrial, scientific and energy sector and provision of primary medical care.

*Conclusion:* with considering of the world experience, it was created and applied in practice the model of using the data of socially-hygienic monitoring at the development and making target plannings considering to decreasing risks for health of the exhibited population.

With the establishment of a cross-sectoral partnership, the implementation of the Target Program can be expected to significantly reduce the risk of both acute and chronic health effects from the influence of finely particular mater.

**Keywords:** particular mater, risk for health, prevention, target planning, socially-hygienic monitoring.

*Рецензент – проф. Дубинська Г. М.*

*Стаття надійшла 01.11.2017 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2017-4-3-141-91-94

УДК 613.6.027:669.183

*Шаравара Л. П., Севальнєв А. І.*

### ОЦІНКА АПОСТЕРІОРНОГО ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ МАРТЕНІВСЬКОГО ЦЕХУ Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя)

saravalarisa@gmail.com

Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри загальної гігієни та екології ЗДМУ «Комплексна оцінка і управління ризиками для здоров'я в умовах Запорізької області», № державної реєстрації 011U005646.

**Вступ.** За даними Міжнародної організації праці та Всесвітньої організації охорони здоров'я у світі 2 мільйони людей на рік помирають в результаті професійних і виробничо зумовлених захворювань, нещасних випадків або травм; 268 мільйонів нещасних випадків на робочих місцях призводять до тимчасової втрати працездатності в середньому на три дні і більше; щорічно фіксується 160 мільйонів нових випадків виробничо зумовлених захворювань [1,5]. На робочому місці люди стикаються з безліччю небезпек: хімічні чинники виробничого середовища, біологічні агенти, фізичні фактори, несприятливі ергономічні умови, алергени, психосоціальні чинники, які сприяють розвитку професійних і виробничо

зумовлених захворювань. Доведено, що більшість робочих місць на металургійних підприємствах не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, тому існує високий ризик розвитку шкоди для здоров'я працюючих [4]. Тому безперечно актуальним є вивчення питань пов'язаних з оцінкою та керуванням професійними ризиками (ПР) на робочих місцях металургійних підприємств.

**Мета дослідження.** Провести оцінку апріорного професійного ризику для працівників мартенівського цеху.

**Об'єкт і методи дослідження.** Для оцінки ПР для працівників металургійного підприємства, відповідно даних захворюваності з тимчасовою втраченою працездатності за 3 роки, розраховували рівень захворюваності працюючих (R), відносний ризик (RR), атрибутивний ризик (AR) в абсолютних величинах та у відсотках (ARe, %). Показники розраховувались для працівників мартенівського цеху, де умови

праці відповідають 3 класу 4 ступеню шкідливості. В якості контрольної групи використовувалися працівники відділу заводоуправління, які по професійним маршрутам не працювали у шкідливих та небезпечних умовах праці (2 клас).

Для визначення шкідливого впливу виробничих факторів на стан здоров'я працюючих використовували показник рівня захворюваності (R), який розраховували за наступною формулою:

$$R = \frac{d}{py}$$

де d – кількість випадків захворювання в досліджуваній групі;

py – показник «людина-років».

Відносний ризик (RR) – відношення рівня захворюваності в одній групі населення до рівня захворюваності в іншій групі. Даний показник розраховували за наступною формулою:

$$RR = \frac{d_1/py_1}{d_0/py_0}$$

де d – кількість випадків захворюваності в досліджуваній (d<sub>1</sub>) та контрольній групі (d<sub>0</sub>);

py – «людина роки» в досліджуваній (py<sub>1</sub>) та контрольній групі (py<sub>0</sub>).

Довірчий інтервал (ДІ) 95% ймовірності для відносного ризику розраховували за формулою:

$$DI = \exp \left\{ \ln(RR) \pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_0}} \right\}$$

Достовірність отриманих результатів за показником відносного ризику визначали величиною ДІ (при значенні лівої межі ДІ вище одиниці різницю між порівнюваними показниками вважали статистично достовірною, що підтверджує причинний зв'язок визначених порушень стану здоров'я з впливом умов праці) [2,3].

Атрибутивний ризик (ARe) (різниця між рівнями захворюваності серед осіб, які підлягали та не підлягали впливу шкідливого чинника в абсолютних величинах) розраховували за формулою:

$$ARe = \frac{d_1}{py_1} - \frac{d_0}{py_0}$$

ДІ 95% ймовірності для атрибутивного ризику розраховували за формулою:

$$DI = ARe \pm 1,96 \sqrt{\frac{d_1}{(py_1)^2} + \frac{d_0}{(py_0)^2}}$$

Атрибутивний ризик у відсотках (ARe %) знаходили за формулою:

$$ARe \% = \frac{RR - 1}{RR} * 100;$$

ДІ 95% ймовірності для ARe % розраховували за такими формулами:

$$\text{Нижня межа} \quad AR \%_{\text{ni}} = \frac{RR_{\text{ni}} - 1}{RR_{\text{ni}}} * 100;$$

$$\text{Верхня межа} \quad AR \%_{\text{ve}} = \frac{RR_{\text{ve}} - 1}{RR_{\text{ve}}} * 100;$$

де RR<sub>ni</sub> та RR<sub>ve</sub> – нижня та верхня межі відносного ризику (RR).

Оцінку причино-наслідкового зв'язку чинника з розвитком захворюваності проводили по розрахованим показникам відносного ризику, для чого використовували критерії розроблені НДІ медицини праці РАМН [2].

#### Результати дослідження та їх обговорення.

При оцінці ризику порушення здоров'я для працівників мартенівського цеху встановлено, що найбільші рівні ризиків та достовірно вище частота захворювань, ніж у контрольній групі, серед наступних нозологічних форм: хвороби вуха та соскоподібного відростка, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, хвороби ока та додаткового апарату, інфекційні та паразитарні хвороби, хвороби сечостатевої системи, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, хвороби органів травлення та системи дихання (рис.).

Рівень захворюваності на хвороби вуха та соскоподібного відростка серед працівників мартенівського цеху склав 11,2 на 1000 працюючих, тоді коли серед працівників контрольної групи рівень захворюваності – 0,95 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворюваності склав RR=11,81 при СІ 95% 4,15–33,58, що має майже повний ступінь зв'язку з роботою та відносить хвороби вуха та соскоподібного відростка до професійних. Доля хвороб, які викликані впливом шкідливих УП, серед працівників мартенівського цеху склала 91,53% (СІ 95%; 75,91–97,02%), серед населення в цілому – 80,44% (СІ 95%; 80,05–80,82%).

Рівень захворюваності на хвороби шкіри та підшкірної клітковини для працівників мартенівського цеху склав 40,89 на 1000 працюючих, для контрольної групи рівень – 5,92 на 1000 працюючих, що майже в 7 разів менше. Відносний ризик захворюваності на хвороби шкіри та підшкірної клітковини склав RR=6,9 при СІ 95% 4,47–10,68, що має майже повний ступінь зв'язку з роботою та відносить їх до професійних. Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих УП, серед працівників мартенівського цеху (ARe, %) значно перевищувала відповідний показник серед населення в цілому (PAR, %) – 85,52% (СІ 95%; 77,61–90,63%) та 69,19% (СІ 95%; 68,59–69,8%) відповідно.

Майже повний ступінь зв'язку з УП мали хвороби ока та додаткового апарату RR=5,01 при СІ 95% 2,68–9,37, що відносить ці хвороби до професійних захворювань. Рівень захворюваності серед працюючих у досліджуваній групі склав 15,43 на 1000 працюючих, що значно вище, ніж в контрольній групі – 3,1. Доля захворювань, викликаних УП, серед працівників мартенівського цеху склала 80,04% (СІ 95%; 62,69–89,33%), серед населення в цілому – 60,41% (СІ 95%; 59,63–61,19%).

Дуже високий ступінь зв'язку з УП мали інфекційні та паразитарні хвороби – RR=3,66 при СІ 95% 1,59–8,43, що відносить їх до виробничо зумовлених хвороб. Рівень захворюваності для працівників у досліджуваній групі склав 6,94 на відміну від працівників у контрольній групі – 1,9 на 1000 працівників. Серед працівників мартенівського цеху доля захворювань, викликаних шкідливими умовами праці, склала 72,71% (СІ 95%; 37,23–88,13%), для насе-

лення в цілому – 50,34% (СІ 95%; 49,36–51,31%).

Хвороби сечостатевої системи мали рівень захворюваності серед працівників мартенівського цеху – 43,98 на 1000 працюючих, серед працівників контрольної групи – 13,5 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворюваності

для працівників досліджуваної групи склав  $RR=3,26$  при СІ 95% 2,37–4,48, що має дуже високий ступінь зв'язку з роботою та відносить цю групу захворюваності до виробничо зумовлених хвороб. Доля хвороб, викликаних шкідливими УП, для працівників мартенівського цеху та для населення в цілому склали 69,29% (СІ 95%; 57,8–77,66%) та 46,19% (СІ 95%; 42,14–47,25%).

Рівень захворюваності кістково-м'язової системи та сполучної тканини для працівників досліджуваної групи склав 66,74 на 1000 працюючих, для контрольної групи – 23,93 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворюваності мав високий ступінь зв'язку з УП –  $RR=2,29$  при СІ 95% 2,18–3,57, тому дана група хвороб відноситься до виробничо зумовлених. Доля хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини, які викликані УП, у працівників досліджуваної групи склали 64,15% (СІ 95%; 54,18–71,95%), серед населення в цілому – 40,5% (СІ 95%; 39,34–41,67%).

Рівні захворюваності на хвороби органів травлення для працюючих у мартенівському та контрольному цеху склали 47,07 та 22,27 на 1000 працюючих відповідно. Відносний ризик захворюваності на хвороби органів травлення склали  $RR=2,11$  при СІ 95% 1,62–2,77, що має високий ступінь зв'язку з УП і відносить їх до виробничо зумовлених.

Рівень захворюваності на хвороби системи дихання для працівників мартенівського цеху склав 17,36 на 1000 працюючих на відміну від працівників контрольної групи, де рівень захворюваності склав



Рис. Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед працівників мартенівського цеху.

8,3 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворюваності на хвороби системи дихання для працівників мартенівського цеху склав  $RR=2,1$  при СІ 95% 1,35–3,26, що має високий ступінь обумовленості з УП. Серед працівників мартенівського цеху доля захворювань системи дихання, викликані шкідливим впливом виробничих чинників, склали 52,24% (СІ 95%; 25,71–69,29%), тоді коли серед населення в цілому – 29,38% (СІ 95%; 28,0–30,77%).

#### Висновки

1. Оцінка професійних ризиків за даними захворюваності з тимчасовою втратою працездатності свідчить про високий ступінь її професійної обумовленості майже по всім нозологічним формам. Доля захворювань серед працівників працюючих в шкідливих умовах праці значно більше в порівнянні з контрольною групою, що підтверджує вплив виробничих факторів на стан здоров'я працівників працюючих у шкідливих умовах праці.

2. Основою нової парадигми охорони здоров'я повинно стати збереження здоров'я людини, а не його відновлення. Шляхом досягнення цієї мети є визначення та мінімізація професійних ризиків розвитку захворювань.

Перспективами подальших досліджень буде вивчення питань оцінки та керування професійними ризиками у інших підрозділах металургійних підприємств.

## Література

1. Vitkin L.M. Metodyka identyfikatsiyi nebezpek ta otsinky profesiynykh ryzykiv v umovakh vyrobnychoyi diyalnosti na m'yasopererobnomu pidpnyemstvi / L.M. Vitkin, S.M. Lapach, O.R. Rolko // Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho universytetu Povitryanykh Syl. – 2015. – Vypusk 1 (42). – S. 110-114.
2. Izmerov N.F. Professionalnyy risk dlya zdorovya robotnikov: rukovodstvo / pod red. N.F. Izmerova, E.I. Denisova. – M.: NII meditsyny truda RAMN, 2003. – 448 s.
3. Sevalnev A.I. Rozrakhunok profesiynoho ryzyku pry populyatsionomu doslidzhenni dlya pratsivnykiv zaynyatykh u shkidlyvykh umovakh pratsi / A.I. Sevalnev, L.P. Sharavara, A.Ye. Horban, L.I. Zakrutko, L.M. Novhorodska. – Kyiv.: Vydavnytstvo ZDMU, 2016. – 26 s.
4. Sharavara L.P. Hihiyenichna otsinka umov pratsi pratsivnykiv metalurhiynoho pidpnyemstva povnoho tsykladu / L.P. Sharavara // Ukrayinskyy zhurnal z problem medytsyny pratsi. – 2016. – № 3 (48). – S. 56-63.
5. WHA 60.26, Zdorovye robotayushchikh: globalnyy plan deystviy, 2007. – 9 s.

### ОЦІНКА АПОСТЕРІОРНОГО ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ МАРТЕНІВСЬКОГО ЦЕХУ Шаравара Л. П., Севальнев А. І.

**Резюме.** Метою роботи було проведення оцінки апіорного професійного ризику для здоров'я працівників мартенівського цеху. Були розраховані показники професійного ризику: рівень захворюваності (R), відносний ризик (RR), атрибутивний ризик в абсолютних числах (ARe) та відсотках (ARe, %). Встановлено, що найбільші рівні ризиків зареєстровані серед хвороб вуха та соскоподібного відростка, хвороб шкіри та

підшкірної клітковини, хвороб ока, інфекційних та паразитарних хвороб, хвороб сечостатевої та кістково-м'язової системи, хвороб органів травлення та органів дихання. Високий відносний ризик розвитку захворювань свідчить про високий ступінь її професійної обумовленості та відносить їх до виробничо зумовлених захворювань. Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, по перерахуванню захворювань перевищувала показники серед населення в цілому, що підтверджує вплив шкідливих умов праці на стан здоров'я працюючих.

**Ключові слова:** професійний ризик, здоров'я працівників, шкідливі умови праці.

### ОЦЕНКА АПОСТЕРИОРНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ РАБОТНИКОВ МАРТЕНОВСКОГО ЦЕХА

Шаравара Л. П., Севальнев А. И.

**Резюме.** Целью работы было проведение оценки апостериорного профессионального риска для здоровья работников мартеновского цеха. Были рассчитаны показатели профессионального риска: уровень заболеваемости (R), относительный риск (RR), атрибутивный риск в абсолютных числах (ARe) и процентах (ARe, %). Установлено, что наибольшие уровни рисков зарегистрированы среди болезней уха и сосцевидного отростка, болезней кожи и подкожной клетчатки, болезней глаза, инфекционных и паразитарных болезней, болезней мочеполовой и костно-мышечной системы, болезней органов пищеварения и органов дыхания. Высокий относительный риск развития заболеваний свидетельствует о высокой степени ее профессиональной обусловленности и относит их к производственно обусловленным заболеваниям. Удельный вес заболеваний, вызванных воздействием вредных условий труда, по перечисленным заболеваниям превышал показатели среди населения в целом, что подтверждает влияние вредных условий труда на состояние здоровья работающих.

**Ключевые слова:** профессиональный риск, здоровье работников, вредные условия труда.

### ASSESSMENT OF APOSTERIORAL PROFESSIONAL RISK FOR EMPLOYEES OF OPEN-HEARTH SHOP

Sharavara L. P., Sevalnev A. I.

**Abstract.** People are faced with many dangers in the workplace like chemical factors on the work environment, biological agents, physical factors, unfavourable ergonomic conditions, allergens, psychosocial factors that lead to the development of professional and manufacturing diseases. It is proved that the majority of jobs on the metallurgical manufacturing do not corresponds sanitary and hygienic requirements, therefore there is a high risk of harm to the health of the employees. Today it is undoubtedly relevant to study issues related to the estimation and management control of manufacturing risks in the workplaces of metallurgical enterprises.

*The aim of the research:* to assess the professional risks for employees of the metallurgical manufacturing.

*Object and methods:* for the assessment of the professional risks for employees of the metallurgical manufacturing calculated the following indicators: sickness rate of workers per 1000 people (R), relative risk (RR), attributive risk (ARe) in absolute values and in percent (ARe, %). These indicators were calculated for the employees of the blast furnace, where the working conditions correspond to the 3rd grade 4 degree of harm. For the control group were used the employees of the Department of Plant Management, who did not work in harm working conditions according to professional routes.

*Results and discussion:* while we assess the risk of health disturbance of the blast furnace workers, it was found out that the highest level of risks were recorded among ear and nasal diseases (RR = 11,81 at CI 95% 4,15-33,58), skin and subcutaneous tissue disorders (RR = 6,9 at CI 95% 4,47-10,68), eye and adrenal disease (RR = 5,01 at CI 95% 2,68-9,37), infectious and parasitic diseases (RR = 3,66 at CI 95% 1,59-8,43), genitourinary diseases (RR = 3,26 at CI 95% 2,37-4,48) and bone and muscular system (RR = 2,29 at CI 95% 2,18-3,57), diseases of the digestive system (RR = 2,11 with CI 95% 1,62-2,77) and respiratory organs (RR = 2,1 at 95% CI) 1,35-3,26). The high risk of developing diseases in certain nosological forms in the blast furnace indicates a high degree of its professional conditionality and relates them to professional and manufacturing diseases.

A part of the diseases caused by the influence of harmful working conditions, according to the relevant nosological forms of diseases at the workers of the blast furnace (ARe, %) exceeded such indicators among the population of the whole population (PAR, %), which confirms the influence of harmful working conditions on the health of workers.

#### Conclusion

1. The estimation of professional risks on the basis of the data of diseases with a temporary disability shows us that the high degree of the professional conditions is due to the nosological diseases. A part of illness among employees working in harmful work conditions is much higher in comparison with the control group, which confirms the influence of production factors on the health of workers working in harmful working conditions.

2. The basis of the new paradigm of health care should be the safekeeping of human health, not health recovery. Achieving this goal means to identify and minimize manufacturing disease risks.

**Keywords:** professional risks, employee health, harmful working conditions.

Рецензент – проф. Катрушов О. В.

Стаття надійшла 03.11.2017 року