

ЛІТЕРАТУРА

1. *Albisser Z.* Computer-aided screening of capsule endoscopy videos / *Z. Albisser.* – Master's Thesis, University of Oslo. – 2015.

2. *Application of mobile photography with smartphone cameras for monitoring of orthodontic correction with dental brackets / L. S. Godlevsky, E. A. Bidnyuk, N. R. Bayazitov [et al.] // Chinese Journal of Modern Medicine.* – 2014. – N 15. – P. 10–14.

3. *Application of mobile photography with smartphone cameras for monitoring of early caries appearance in the course of orthodontic correction with dental brackets / L. S. Godlevsky, E. A. Bidnyuk, N. R. Bayazitov [et al.] // Applied Medical Informatics.* – 2013. – Vol. 33, N 4. – P. 21–26.

4. *Computer-aided diagnosis in hysteroscopic imaging / M. S. Neofytou, V. Tanos, I. Constantinou [et al.] // IEEE J. Biomed. Health Inform.* – 2015. – Vol. 19 (3). – P. 1129–1136. doi: 10.1109/JBHI.2014.2332760.

5. *Lux M.* Annotation of endoscopic videos on mobile devices: A bottom-up approach / *M. Lux, M. Riegler // In: Proceedings of the 4th ACM Multimedia Systems Conference, MMSys '13, New York, USA.* – 2013. – P. 141–145.

6. *Polyp detection and radius measurement in small intestine using video capsule endoscopy / M. Zhou, G. Bao, Y. Geng [et al.] // Biomedical Engineering and Informatics (BMEI), 2014, 7th Int. Conf., Oct. N. Y., 2014.* – 2014. – P. 237–241.

7. *Boisvert J.* Segmentation of laparoscopic images for computer as-

sisted surgery / *J. Boisvert, F. Cheriet, G. Grimard / Lecture Notes in Computer Sciences.* – 2003. – Vol. 2749. – P. 587–594.

8. *Shu Y.* Segmentation of laparoscopic images: Integrating graph-based segmentation and multistage region merging / *Y. Shu, G. A. Bilodeau, F. Cheriet // IEEE Xplore Conference: Computer and Robot Vision, 2005. Proceedings. The 2nd Canadian Conference on Computer and Robot Vision (CRV'05).* DOI:10.1109/CRV.2005.74.

Надійшла 18.10.2016

Рецензент д-р мед. наук,
проф. В. Є. Вансович

УДК 617.55-072.1+615.471.03:616.072.1

А. В. Ляшенко, М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський,
Н. В. Кресюн, А. Б. Бузиновський, О. М. Нєнова
АВТОМАТИЗОВАНА ЛАПАРОСКОПІЧНА ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПЕЧІНКИ

У дослідженні було проведено вивчення ефективності розпізнавання лапароскопічних відеозображень поверхні печінки за допомогою розробленої автоматизованої системи, яка базувалася на застосуванні ознак Хаара. Класифікацію зображень здійснювали з використанням методу каскадного класифікатора. При використанні для навчання 1000 зображень позитивного характеру та 500 негативних зображень показник чутливості діагностики цирозу печінки розробленої технології становив 68,8 % і перевищував таку, яка мала місце при експертній діагностиці (31,0 %; $p < 0,01$). При метастатичному ураженні достовірні відмінності зазначеного показника сягали 80,0 та 46,7 % відповідно ($p < 0,02$). Крім того, при метастатичному ураженні достовірно підвищувалася специфічність діагностики — з 52,5 % при експертній діагностиці до 85,0 % ($p < 0,01$), а також спостерігалось зростання прогностичних показників — як позитивного (з 42,4 до 80,0 %; $p < 0,01$), так і негативного (з 56,8 % до 87,2 %, $p < 0,01$).

Ключові слова: автоматизоване розпізнавання зображень, лапароскопічне відеозображення, ознаки Хаара.

UDC 617.55-072.1+615.471.03:616.072.1

A. V. Lyashenko, M. R. Bayazitov, L. S. Godlevsky, N. V. Kresyun, A. B. Buzynovskiy, O. M. Nyenova
THE AUTOMATIZED LAPAROSCOPIC DIAGNOSTICS OF THE LIVER PATHOLOGY

The effectiveness of the laparoscopic video-images of the surface of the liver is described. The automatic diagnostic technology was developed on the basis of Haar-like features usage. The classification of images was performed using cascade classifier usage, and 1000 positive images along with 500 negative ones have been used. It was established that the sensitivity of cirrhosis of the liver diagnostics was 68.8% and exceeded that one which was determined after expert analysis (31.0%) ($P < 0,01$). The sensitivity of metastatic damage was 80.0% and 46.7 % after developed and expert diagnostics were performed correspondently ($P < 0,02$). Besides, the specificity was also elevated — from 52.5% after expert diagnostics up to 85.0% ($P < 0,01$) after developed method. The net increasing of both positive prognostic index (from 42.4 up to 80.0 %, $P < 0,01$), and negative one (from 56.8% up to 87.2%, $P < 0,01$) was also observed.

Key words: automatic detection of images, laparoscopic video-images, Haar-like features.

УДК 351.84:613.62

О. В. Орехова, канд. мед. наук

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРАХОВИХ ВНЕСКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КЛАСІВ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ

Український науково-дослідний інститут промислової медицини, Кривий Ріг

Вступ

Для залучення держави, роботодавців і працівників до управління професійними ризиками необхідно створити ви-

правдану і прозору систему оцінки страхових тарифів. Для цього потрібно дотримуватися принципу еквівалентності зобов'язань страхувальника і страховика: тарифи страхових внесків ма-

ють встановлюватися у такому розмірі, щоб величина страхових внесків наближалася до обсягу виплат, пов'язаних з відшкодуванням шкоди потерпілим на виробництві [2; 4; 5]. Цій

вимозі не відповідають чинні нині тарифи страхування. Вони або явно завищені, або занижені для галузі. У тому разі, коли значення інтегральних показників класів професійного ризику виробництва не відповідають розмірам страхових внесків за класами, що встановлені законом, правління Фонду відповідно до статті 8 Закону України «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування» та статті 17 Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», необхідно готувати пропозиції щодо зміни розмірів страхових внесків за класами професійного ризику виробництва. Проведені нами комплексні багатомасштабні дослідження доводять й аргументують таку необхідність і можуть бути покладені в основу цих пропозицій [1–3].

Мета дослідження — оцінити, наскільки існуюча система прив'язування страхових тарифів до галузі узгоджується з принципом еквівалентності.

Матеріали та методи дослідження

Для досягнення поставленої мети використовувались епідеміологічні та статистичні методи дослідження. Розрахунок показників проводили за стандартними методиками [3–7].

За результатами періодичних медичних оглядів визначали абсолютний ризик розвитку захворювань:

$$AR = \frac{\text{кількість хворих}}{\text{загальна кількість працюючих}}.$$

Розмір страхового внеску у відсотках визначається як сума розрахункової складової части-

ни страхового внеску (у відсотках) і солідарної складової частини страхового внеску. Наші дослідження можуть впливати лише на розрахункову складову.

Розмір сукупної бруutto-ставки визначається за такою формулою:

$$B_{cm} = \frac{H_{cm}}{100 - n},$$

де B_{cm} — бруutto-ставка;
 H_{cm} — нетто-ставка;
 n — навантаження, %.

Нетто-ставка складається з основної частини (H_o) і ризикової надбавки (H_p):

$$H_{cm} = H_o + H_p.$$

Ризикова надбавка (H_p) розраховується за кількістю договорів, показників гарантії безпеки тощо і не залежить від даних медичної статистики. А основна частина H_o визначається так:

$$H_o = 100 \cdot B/V \cdot p,$$

де B — середнє відшкодування;
 V — середня страхова сума;
 p — ймовірність появи страхового випадку:

$$p = [1 - (1 - p_1) \cdot (1 - p_2) \dots \times \times 1 - p_k],$$

де p_1, p_2, \dots, p_k — ймовірності кожного класу хвороб, який був нами досліджений у попередніх роботах.

Оцінка страхового випадку проводилася за двома основними параметрами: відносний дефіцит — це дефіцит працівників на виробництві внаслідок захворюваності (δ) та недоотриманий прибуток через захворюваність (втрачається δ частина не від можливого прибутку, а від сумарного обороту підприємства (ΔQ)):

$$\delta = n/N = D/YN,$$

де n — середня кількість хворіючих працівників у інтервалі спостереження;

N — чисельність колективу;
 D — загальна кількість днів непрацездатності;

Y — один рік, тобто $Y = 365$ днів.

Розрахунок страхових внесків проводили за рівнем професійної захворюваності. Інтегральним епідеміологічним показником, що характеризує умови праці в окремих підрозділах галузі, є кумулятивний коефіцієнт професійної захворюваності:

$$CI = n/N \cdot 100 \%,$$

де n — кількість профзахворювань;

N — кількість працівників, що потрапляють під дію шкідливих факторів. У ході дослідження ми проаналізували, як змінювався CI протягом одного покоління працівників.

Обробку матеріалу проводили із застосуванням стандартного пакета програм Microsoft Office Excel. Для порівняння середніх величин кількісних показників при нормальному розподіленні ознаки використовували t -критерій Ст'юдента. Достовірним вважали рівень значущості $p < 0,05$ з надійністю 95 %.

Результати дослідження та їх обговорення

У попередніх дослідженнях визначено, що розрахунок нетто-тарифу, який базується на рівні захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, є недоцільним, тому що значення тарифу значно занижується і не враховує рівня професійної захворюваності.

Базова тарифна ставка (нетто-ставка) коригується за такими групами здоров'я залежно від результатів попереднього медичного огляду (Кр. зд). На підставі наших досліджень пропонуємо набір коригувальних коефіцієнтів: $K_{ст}$ — коригуваль-

Таблиця 1

Ризик вперше виявленої захворюваності за результатами періодичних медичних оглядів у працівників гірничо-металургійної галузі України залежно від стажу роботи в шкідливих умовах

Стаж, роки	Коефіцієнти перерахунку тарифних ставок		
	Підземний видобуток залізної руди, AR	Відкритий видобуток залізної руди, AR	Металургійне виробництво, AR
До 5	0,26	0,31	0,06
5–9	0,33	0,42	0,13
10–14	0,3	0,3	0,15
20 і більше	0,21	0,3	0,045

Таблиця 2

Ризик розвитку професійних захворювань і коефіцієнти перерахунку тарифних ставок у працівників гірничо-металургійної галузі України залежно від віку працюючих

Виробництво	Показник	Вік, роки		
		30–39	40–49	50 і більше
Підземний видобуток залізної руди	AR	0,0034	0,039	0,0139
	Коефіцієнт Кв	0,09	1,0	0,35
Відкритий видобуток залізної руди	AR	0,00037	0,0044	0,139
	Коефіцієнт Кв	0,08	1,0	31,5
Металургійне виробництво	AR	0,00072	0,0065	0,0046
	Коефіцієнт Кв	0,11	1,0	0,7
Усього ГМК	AR	0,0078	0,084	0,302
	Коефіцієнт Кв	0,09	1,0	3,6

ний коефіцієнт за стажем роботи, Кв — коригувальний коефіцієнт за віком — для розробки спеціальних страхових програм (табл. 1–3).

Розрахунок коригувальних коефіцієнтів проведено з урахуванням ризику вперше виявленої захворюваності за результатами періодичних медичних

Таблиця 3

Ризик розвитку професійних захворювань і коефіцієнти перерахунку тарифних ставок у працівників гірничо-металургійної галузі України залежно від стажу роботи в шкідливих умовах

Виробництво	Показник	Стаж, роки				
		до 5	5–9	10–14	15–19	20 і більше
Підземний видобуток залізної руди	AR (10^{-4})	4,3	7,0	34,8	800,0	1336
	Коефіцієнт Кст	0,005	0,009	0,04	1,0	1,67
Відкритий видобуток залізної руди	AR (10^{-4})	0,0	8,0	99,0	221,0	1396
	Коефіцієнт Кст	0,0	0,04	0,44	1,0	6,3
Металургійне виробництво	AR (10^{-4})	2,6	5,4	80	128,3	293
	Коефіцієнт Кст	0,02	0,04	0,62	1,0	2,3

оглядів залежно від стажу роботи у шкідливих умовах (див. табл. 1).

Залежно від ризику розвитку професійної захворюваності та віку працюючих запропоновано коефіцієнти перерахунку тарифних ставок (див. табл. 2).

Так, для працівників гірничо-металургійної галузі віком 50 років і старше коефіцієнт перерахунку становить 3,6, тобто рівні страхових внесків підприємств цієї галузі повинні бути вищими у 3,6 разу.

На підставі розрахунків коефіцієнти перерахунку тарифних ставок у працівників гірничо-металургійної галузі України залежно від стажу роботи в шкідливих умовах (див. табл. 3) бачимо, що для працівників зі збільшенням стажу роботи у шкідливих умовах з 15 років і більше коефіцієнти перерахунку перевищують 1,0 і становлять при стажі роботи 20 років і більше для працівників підземного видобутку залізної руди 1,67, відкритого видобутку — 6,3, металургійного виробництва — 2,3. Тому відрахування підприємств повинні збільшуватися відповідно до стажового складу колективу. Така ситуація робить економічно невигідним для підприємства використовувати ці підходи, але може слугувати реальним важелем для профілактики професійних захворювань на підприємстві, у першу чергу, через покращання умов праці, зменшення ймовірності страхового випадку на підприємстві.

Тому наступним кроком нашого дослідження був розрахунок страхових внесків за рівнем професійної захворюваності. У ході дослідження ми проаналізували, як змінювався СІ протягом одного покоління працівників (табл. 4).

**Кумулятивний
коефіцієнт професійної захворюваності
в гірничо-металургійній галузі**

Показник	Кумулятивний коефіцієнт професійної захворюваності СІ, %			Середній СІ по галузі
	Підземний видобуток залізної руди	Відкритий видобуток залізної руди	Металургійне виробництво	
Роки досліджень				
1992	1,5	0,34	1,4	1,2
2003	2,7	0,32	0,17	0,85
2013	1,3	0,27	0,04	0,5
Середній СІ	1,8	0,31	0,53	0,85
Нетто-тариф внесків δ , %	3,06	2,76	2,76	2,76
СТ України	4,2	2,1	2,46	—

Нетто-тариф, запропонований для галузі, орієнтований на клас умов праці за ДСНтаП «Гігієнічна класифікація праці...», наказ № 248 від 08.04.2014 р., та його співвідношення із СІ і δ (табл. 5).

Як видно із табл. 5, найбільше значення кумулятивного коефіцієнта професійної захворюваності (1,8) зареєстровано при підземному видобутку залізної руди, найменше — при відкритому видобутку, що прямо залежить від рівня професійної захворюваності та умов праці у цих галузях.

Таким чином, на підставі проведених досліджень ми про-

понуємо такий рівень страхових внесків, який забезпечить працівнику якісні лікування і профілактику супровідних ускладнень (табл. 6).

Отже, за результатами наших досліджень, рівень страхових внесків для підприємств підземного видобутку залізної руди відповідає існуючим, для підприємств відкритого видобутку він має бути вищим в 1,7 разу, а для металургійного виробництва — в 1,46 разу.

Тому якщо для підприємств підземного видобутку залізної руди страховий тариф можна вважати підтвердженим, то для відкритого видобутку залізної

Співвідношення умов праці та кумулятивного коефіцієнта професійної захворюваності для вибору нетто-тарифу

Клас умов праці*	СІ	Нетто-тариф внесків, δ %
2	0,13	2,5
3.1	0,97	2,76
3.2	4,06	3,06
3.3	4,48	3,26
3.4	19,06	3,43
4	7,12	—

Примітка. * — за ДСНтаП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», наказ № 248 від 08.04.2014 р.

руди і металургійного виробництва цей відсоток занижений, що може негативно вплинути на рівень регресійних виплат і якість лікування, профілактики та життя хворого після встановлення зв'язку захворювання з умовами праці. До цього слід додати, що такі загальні оцінки маскують дуже вразливі для захворювань професії, що є недопустимим. У зв'язку з цим страховими компаніями розробляються загальні принципи диференціації тарифних ставок за даними віку, стану здоров'я, умов праці, способу життя тощо.

У зв'язку з невизначеністю економічної ситуації оцінити збиток, заподіяний професійною захворюваністю, дуже важко. Сьогодні найнадійнішим, на нашу думку, є інтегральний показник втрачених років здорового життя (DALY), який формує уявлення щодо територіальної та причинної диференціації медико-соціальних втрат суспільства та для визначення економічної ефективності запропонованих заходів з профілактики професійних захворювань у працівників гірничо-металургійної галузі України.

Таким чином, запропоновані пропозиції щодо зміни роз-

Таблиця 6

**Рівень страхових внесків
для підприємств гірничо-металургійної галузі**

Показник	Тариф внесків δ , %*			Середній по галузі
	Підземний видобуток залізної руди	Відкритий видобуток залізної руди	Металургійне виробництво	
Роки				
2013	3,06	2,76	2,76	2,76
2014	3,7	3,3	3,3	3,3
2015	4,0	3,6	3,6	3,6
Страховий тариф**	4,2	2,1***	2,46	—

Примітка. * — розрахунок проводиться залежно від прогнозованої ставки дисконтування; ** — у відсотках до фактичних витрат на оплату праці найманих працівників [6]; *** — [7].

мірів страхових внесків за класами професійного ризику виробництва будуть економічно спонукати роботодавців до дій, що дозволяють, враховуючи реалії сьогодення, запобігати розвитку професійних захворювань протягом 20 років трудового стажу і при цьому додати працівникам 7,2 року здорового життя, а трудові втрати знизити на 38 %.

Висновки

1. Дотримання принципу еквівалентності зобов'язань страховальника і страховика (тарифи страхових внесків) мають встановлюватися в такому розмірі, щоб величина страхових внесків наближалася до обсягу виплат, пов'язаних з відшкодуванням шкоди потерпілим на виробництві.

2. Для працівників гірничо-металургійної галузі віком 50 років і більше коефіцієнт перерахунку становить 3,6, тобто рівні страхових внесків підприємств цієї галузі повинні бути вищими у 3,6 разу.

3. Зі збільшенням стажу роботи у шкідливих умовах з 15 років і більше коефіцієнти перерахунку перевищують 1,0 і становлять при стажі роботи 20 років і більше для працівників підземного видобутку залізної руди 1,67, відкритого видобутку — 6,3 та металургійного виробництва — 2,3.

4. Визначення відповідності страхових тарифів сучасному стану в державі на підставі оцінки рівня, структури, залежності від віку і стажу працюючих є основою для розробки та впровадження принципів диференціації тарифних ставок залежно від класів професійного ризику, що дасть можливість наблизити розмір страхових внесків до обсягу виплат, пов'язаних з відшкодуванням шкоди потерпілим на виробництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аскарова З. Ф. Оценка профессионального риска нарушенный здоровья работников горнодобывающей промышленности / З. Ф. Аскарова, Э. И. Денисов // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2009 – № 1. – С. 9–14.

2. *За безопасный труд* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ilo.org/pubIic/russian/region/eurpro/moscow/areas/safety/docs/safework_fact_sh_eetrusl_1.pdf.

3. Измеров Н. Ф. Профессиональный риск : справочник / Н. Ф. Измеров, Э. И. Денисов. – М. : Социздат, 2001. – 656 с.

4. *Медико-соціальні та економічні втрати від професійної патології* / А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський, Л. М. Грузова [та ін.] // Український журнал з проблем медичної праці. – 2011. – № 4. – С. 62–69.

5. *Профессиональный риск для здоровья работников: руководство* / под ред. Н. Ф. Измерова, Э. И. Денисова. – М. : Троянт, 2003. – 448 с.

6. *Порядок* визначення класу професійного ризику виробництва за видами економічної діяльності : Постанова Кабінету Міністрів України № 237 від 8 лютого 2012 року.

7. *Про страхові тарифи на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності* : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 17.

Надійшла 15.09.2016

Рецензент канд. мед. наук,
доц. В. С. Бірюков

УДК 351.84:613.62

О. В. Орехова

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАХОВЫХ ВНЕСКОВ ЗАЛЕЖНО ВИД КЛАССОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

Дотримання принципу еквівалентності зобов'язань страховальника і страховика (тарифи страхових внесків) мають встановлюватися в такому розмірі, щоб величина страхових внесків наближалася до обсягу виплат, пов'язаних з відшкодуванням шкоди потерпілим на виробництві. Так, для працівників гірничо-металургійної галузі віком 50 років і більше коефіцієнт перерахунку становить 3,6, тобто рівні страхових внесків підприємств цієї галузі повинні бути вищими у 3,6 разу. Зі збільшенням стажу роботи у шкідливих умовах з 15 років і більше коефіцієнти перерахунку перевищують 1,0 і становлять при стажі роботи 20 років і більше для працівників підземного видобутку залізної руди 1,67, відкритого видобутку — 6,3 та металургійного виробництва — 2,3. Визначення відповідності страхових тарифів сучасному стану в державі на підставі оцінки рівня, структури, залежності від віку і стажу працюючих є основою для розробки і впровадження принципів диференціації тарифних ставок залежно від класів професійного ризику, що дасть можливість наблизити розмір страхових внесків до обсягу виплат, пов'язаних з відшкодуванням шкоди потерпілим на виробництві.

Ключові слова: страхові внески, професійний ризик, коефіцієнт перерахунку тарифу, гірничо-металургійна галузь.

UDC 351.84:613.62

O. V. Oriekhova

OPTIMIZATION OF INSURANCE PREMIUMS ACCORDING TO THE CLASSES OF PROFESSIONAL RISK

The principle of equivalence of obligations of the policyholder and the insurer (insurance contributions) must be installed in such amount that the amount of insurance contributions was approaching the volume of payments related to compensation of damage to victims in the workplace. Thus, we conducted a comprehensive boatmaster studies prove and argue this need and can be the basis for these proposals. So for workers in the mining industry, at the age of 50 years or more, the conversion factor is 3,6, that is, on the level of premiums companies in this sector should be higher in 3.6 times. With increasing experience of work in harmful conditions with 15 or more years, the conversion factors exceed 1.0, and be the length of service of 20 years or more for workers in underground mining of iron ore 1.67, open-pit mining — 6.3 and metallurgical production is 2.3. Determination of compliance of insurance rates to the modern state in the state based on the evaluation of structure, depending upon the age and working experience is the basis for the development and implementation of the principles of differentiation of tariff rates depending on classes of professional risk will bring the contributions to the volume of payments related to compensation of damage to victims in the workplace.

Key words: insurance premiums, professional risk, rate review calculation of the mining and metallurgical industry.