

УДК 504

А.Б. Красиля, Н.І. Адаменко, П.Б. Єфименко

Харківська державна академія фізичної культури, Харків

## НОВА МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ СИЛІКОЗУ

У статті розглянуто нові підходи до профілактичного обстеження працівників, які мають можливість захворіти на силікоз. Наведено класифікацію факторів впливу, які формують можливість виникнення хвороби. Досліджено впливовий баланс виявлених факторів. Запропоновано можливість ведення обліку впливу шкідливих факторів на організм працівника шляхом запровадження тестової карти. Запропоновано нову методику обрахунку шкідливого впливу та систему створення бази даних щодо виявлення можливого початку хвороби.

**Ключові слова:** профілактичне обстеження, силікоз, охорона праці, тестова карта.

### Вступ

**Актуальність.** Захворювання силікозом є одним з найпоширеніших у сфері робочих процесів, які пов'язані з гірничорудною, металовидобуваючою та іншими видами промисловості. На теперішній час захворювання силікозом, його профілактика та лікування є надто актуальними для фахівців з охорони праці та лікарів у відповідних галузях.

**Проблема.** Сутність постановки проблеми полягає у тому, що на теперішній час немає методик превентивної локалізації захворювання на початковому етапі. Таким чином, лікування захворювання починається лише після інтенсивного проявлення симптомів, що відповідно знижає можливість ефективності лікування.

**Огляд джерел** Проблемі захворювання силікозом присвячено достатня кількість публікацій вітчизняних фахівців сучасного періоду [1 – 7].

**Наукова задача** Для розв'язання поставленої проблеми необхідно вирішити задачу, яка полягає у створенні бази даних щодо накопичення впливу шкідливих факторів на кожного окремого працівника, які можуть призвести до виникнення силікозу.

### Результати досліджень

Поліпшення умов праці, санітарно-гігієнічних норм, а також профілактика професійних захворювань розглядається в Україні як важливе державне завдання. Пилові захворювання легенів становлять у цей час значну частину пульмонологічної патології й представляють певні складності у діагностиці й лікуванні.

Умови праці можуть з'явитися причиною розвитку легеневої профпатології. Цьому можуть сприяти шкідливі фактори, що присутні у робочій зоні працівника. Одним із таких факторів є промисловий пил. Тривале вдихання пилових часток, особливо дрібної, так називаної респірабельної фракції (роз-

мірами до 5 мкм), сприяє їхньому осіданню й накопиченню в легенях.

У різних галузях промисловості багато виробничих процесів пов'язані з утворенням різного роду пилу, що призводить до розвитку групи хронічних пилових захворювань легенів – пневмоконіозів, до яких відноситься і силікоз. Захворювання частіше зустрічається в працівників горно-рудної промисловості, осіб, що займаються видобутком корисних копалин: золота, вольфраму, олова й інших порід, що містять кварц, а також серед прохідників, металургів, пічників, оброблювачів керамічних матеріалів, піскоструминників і т.д. Заслужують на увагу робітники, що займаються рятувальними роботами на місцях надзвичайних ситуацій, які безпосередньо пов'язані зі шкідливим пиловим агентом, здатним провокувати виникнення пневмоконіозів.

Силікоз – професійне захворювання, що характеризується хронічним дифузно-дисемінованим асептичним запальним процесом у легеневої тканині з розвитком інтерстиціального фіброзу, що виникає в осіб, що піддаються впливу виробничого пилу, який містить вільний кристалічний або аморфний оксид двовалентного кремнію. Силікоз по поширеності займає одне із провідних місць у структурі професійних захворювань.

У будь-якій дефініції захворювання різні дослідники підкреслюють провідну роль тривалої експозиції високих концентрацій неорганічного (мінерального) пилу.

Крім того, є багато мінералів, названих силікатами, які містять Si<sub>2</sub> не у вільному, а у зв'язаному стані. Їхній пил також здатний викликати пневмоконіози, які одержали назву силікатозів.

За останні 10 років смертність від силікозу склала всього 11,6% від всієї смертності за 30 років. Найменшою вона була в останнім п'ятилітті – 5,3%. Це підтверджує ту обставину, що ці випадки пов'язані з несприятливими умовами виробництва, які

мали місце в минулому до введення вологого буровлення й проведення ряду оздоровчих заходів щодо поліпшення вентиляції шахт і різкого зниження запиленості повітря. Незважаючи на технічно зробле-

не захисне встаткування, вільний кремній усе ще представляє основну професійну небезпеку. Якщо розглядати проблему у макропоказниках, схема виникнення хвороби може бути відображена на рис. 1.

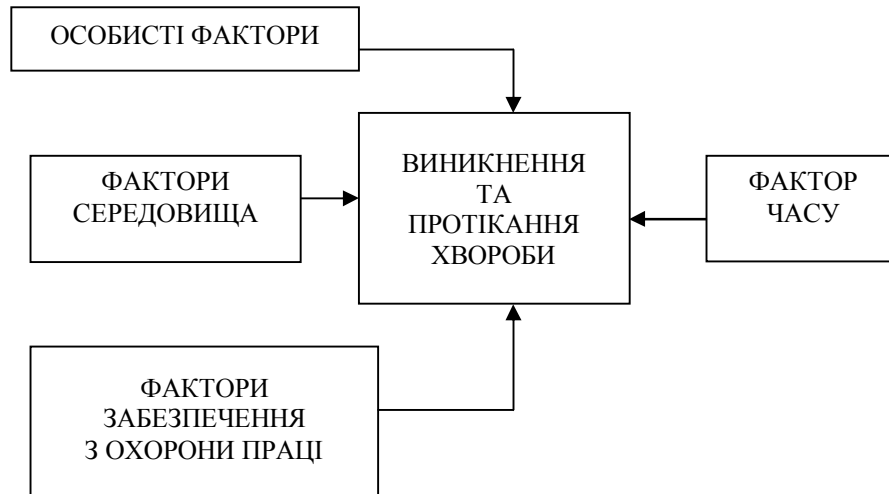


Рис. 1. Макросхема взаємодії етіологічних факторів ризику розвитку силікозу легень

Для розв’язання поставленої наукової задачі необхідно розробити тест-карту робочих промислових підприємств щодо визначення групи осіб, які входять до групи ризику по захворюваності силікозом, і осіб, які вимагають екстреного проведення обстеження в умовах лікувально-профілактичної установи.

Відповідно необхідно розв’язати такі завдання:

1. Проаналізувати спеціальну наукову літературу, що оглядає проблеми виникнення захворюваності силікозу легень.
2. Розглянути етіологічні фактори силікозу легень.
3. Класифікувати фактори ризику по групах

і скласти таблицю.

4. Розробити тест-карту для визначення групи осіб, що входять до групи ризику по захворюваності силікозом, і осіб, які потребують екстреного проведення обстеження в умовах лікувально-профілактичної установи.

5. Зробити й представити розрахункові дані для визначення груп ризику робочих осіб.

Етіологічні фактори, що впливають на розвиток силікозу й плин патологічного процесу наведені в табл. 1. У процесі вивчення патогенетичних агентів, ми спробували їх синхронізувати й розподілити на взаємопов’язані групи. Розглянемо докладніше кожен із них.

Таблиця 1

Етіологічні фактори, що впливають на розвиток силікозу

№	Виділені фактори ризику	Назва групи
1	Генетичний фактор	ОСОБИСТІ ФАКТОРИ
2	Імунологічний фактор	
3	Супутні захворювання	
4	Спосіб життя й віковий фактор	
5	Дотримання санітарно-гігієнічних норм	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ОП
6	Міри системи охорони здоров’я	
7	Правовий фактор	
8	Виробничий фактор	ФАКТОРИ СЕРЕДОВИЩА
9	Специфіка роботи	
10	Часовий фактор	
11	Несприятливі фактори навколишнього середовища (зона проживання)	

### 1. Генетичний фактор

– клінічно доведено, що не всі робітники силікозобезпечних професій однаковою мірою сприй-

нятливі до силікозу. Численними проведеними дослідженнями встановлено, що професійні захворювання легень, і зокрема силікоз, розвиваються в

основному в осіб з детермінованим генотипом. Взаємодіючий вплив спадково обумовлених і виробничих факторів призводить до розвитку хвороби;

– експериментальні спостереження Kurodo у Японії підтверджують, що особи, що мають I групу крові, занеджують силікозом частіше, ніж ті, що мають IV групу.

## 2. Імунологічний фактор

– у цей час існує досить багато досліджень, що підтверджують наявність імунних порушень при силікозі. Відповідно до імунологічної теорії, силікоз протікає при участі сильного імунологічного компонента, а кварц діє як потужний активатор ретикуло-ендотеліальної системи;

– розвиток силікозу супроводжується різного роду імунологічними реакціями клітинного й гуморального типів, пов'язаними з В- і Т-лімфоцитами, збільшенням рівня сироваткових імуноглобулінів – IgA й IgG (до 80% випадків). Зазначені порушення присутні порівняно частіше серед піскоструминників (у 20 – 40% випадків), що регулярно піддаються масивному запиленню кремнеземом під час роботи.

## 3. Супутні захворювання

– раніше перенесені, а також хронічні захворювання респіраторної системи, такі як осередкова носоглоткова інфекція, пневмонії, травми, різного роду інтоксикації (сірчистим газом, окисом вуглецю й т.д.) знижують реактивні сили організму й сприяють вищеписаним імунологічним зрушенням;

– особливе значення у статистиці захворюваності силікозом мають туберкульоз і ревматизм, що надалі сприяють прискоренню клінічного перебігу хвороби. При проведенні досліджень нерідкі випадки виявлення ревматоїдного фактору (10 – 14% випадків).

## 4. Спосіб життя й віковий фактор

– паління, як несприятливий фактор, сприяє розвитку обструктивних процесів у легенях й є одним із провокуючих факторів розвитку й прогресування силікозу. Має велике значення наявність й інших шкідливих звичок;

– захворювання відрізняється несприятливим впливом в осіб, що почали працювати в дуже молодому й середньому (старше 40 років) віці;

– чимале значення мають характер харчування, фізичні навантаження, індивідуальний режим праці й відпочинку.

## 5. Дотримання санітарно-гігієнічних норм

– надання робітникам спецодягу, респіратора, призначеного для захисту від кристалічного кремнію, проведення інструктажів, ознайомлення із правилами техніки безпеки, наявність спеціально відведених місць для прийому їжі, паління, наявність роздягалень, душових кабін на підприємстві є невід'ємною частиною профілактики силікозу.

## 6. Міри системи охорони здоров'я

– серед заходів медичної профілактики пневмоконіозів провідна роль належить періодичному медичному огляду робітників з використанням рентгенологічних і функціональних методів діагностики, що забезпечують раннє виявлення патології респіраторної системи;

– при проведенні медичних оглядів здійснюється добір робітників, що потребують проведення профілактичних і лікувальних заходів, спрямованих на попередження пилових захворювань, а при виявленні останніх – на боротьбу з ускладненнями, що обтяжують їхній плин;

– робітники, що становлять групу ризику, потребують, насамперед, проведення загальних заходів, що включають організацію раціонального режиму праці й відпочинку, повноцінне, правильно збалансоване харчування, з достатнім змістом протеїнів і вітамінів, заняття спортом і дихальною гімнастикою, різні водні процедури, загартовування, відмова від паління. Велике значення мають фізіотерапевтичні методи профілактики й лікування, достоїнством яких є можливість їхнього використання на всіх етапах медичного обслуговування робітників (здравпункт, поліклініка, санаторій-профілакторій, стаціонар).

## 7. Виробничий фактор

– виробничий фактор є одним з найважливіших факторів, що немає медико-біологічної природи та містить у собі наявність на робочих місцях природної й штучної вентиляції, що у свою чергу повинна відповідати певним санітарно-гігієнічним вимогам. При цьому здійснюється постійний контроль за змістом кремнієвого пилу в повітрі робочої зони;

– автоматизація й дистанційне керування технологічними процесами, що виключають безпосередній контакт працівників з виробничим пилом;

– дисперсність пилу й виробнича вібрація, що сприяє найшвидшому проникненню кремнієвого пилу, впливають на клінічний плин захворювання.

Існують три групи факторів, що впливають на характер і ступінь виразності реакції легеневої тканини на фіброгенний пил:

I група – концентрація пилу, інтенсивність її експонування, тривалість контакту (стажу роботи);

II група – індивідуальна чутливість до пилу й наявність факторів, що привертають до розвитку фіброзу;

III група – характер пилу, геометричні розміри часток й аеродинамічні властивості.

## 8. Часовий фактор

– тривалий стаж роботи в несприятливих умовах істотно збільшує ймовірність придбання професійного захворювання й розвитку більш важких його стадій.

Початок розвитку хвороби відповідає в середньому 10 – 15 рокам стажу роботи в контакт з кварцовим пилом. Закордонні автори приводять виявлену залежність частоти захворювання з більш тривалим стажем роботи в робітників-металургів: при стажі роботи до 20 років силікоз зустрічається в 3% випадків, при роботі протягом 25 років – в 12%, а серед осіб зі стажем 30 і більше років захворювання діагностується в 17% випадків.

### 9. Специфіка роботи

– за даними досліджень встановлено, що серед хворих силікозом, які працюють в умовах, при яких зміст у пилу вільного двоокису кремнію перевищує 10% (піскострумінники, обрубники, прохідники, бурильники рудних шахт), прогресування силікозу виявляється відносно часто – в 30 – 40% випадків і частіше. При впливі змішаного пилу зі змістом двоокису кремнію до 10% (робітники ливарних цехів, гірники очисних вибоїв вугільних шахт й ін.) прогресування силікозу спостерігалось не більш ніж в 20 – 25% випадків.

### 10. Правовий фактор

– робітникові повинна надаватися своєчасна тарифна відпустка на покладений строк, що перевищує по тривалості стандартну нормовану на інших підприємствах. При цьому він має право на безкоштовне (щорічне) лікування в санаторіях і курортах;

– для робітників із професійними захворюваннями існують пільги певного характеру, які містять у собі фінансові виплати за відсоток втрати професійної працездатності (ними доповнюються заробітна платня або пенсія), надається безкоштовне забезпечення медикаментами для лікування професійного захворювання.

### 11. Неприятливі фактори навколишнього середовища

– розвитку силікозу можуть сприяти багато несприятливих факторів зовнішнього середовища (середовище перебування, промислова зона проживання), що впливають на стійкість організму до патогенної дії етіологічного агента.

Імперично означені фактори можливо звести до наступного відображення:

$$\sum_{i=1}^n F_n = R, \quad (1)$$

де  $F_n$  – фактори впливу;  $R$  – результативний вплив.

Всі патогенетичні фактори тісно пов'язані між собою, однак, вплив кожного з них у більшому або меншому ступені істотно відображується на механізмі розвитку силікозу легенів.

На основі вивчених даних, які розглядають етіологічні фактори розвитку силікозу легенів, ми розробили тест-таблицю (табл. 2).

Рекомендований тест дозволяє визначити робочих осіб, що належать до групи ризику, і осіб, які вимагають екстреного проведення обстеження в умовах лікувально-профілактичної установи. Тестування повинно проводитись на підприємствах щорічно одночасно з проходженням працівниками медичних оглядів.

Для спрощення розрахунків сумарна кількість балів становить 12 і дорівнює кількості місяців у році. Залежно від переважності того або іншого фактору ставиться бал за дану відповідь, що має числові значення: 0,25, 0,5 й 0,75. Значення «0» показує відсутність впливу даного чинника на ризик захворюваності силікозом. Питання, які оцінюються в 0,75 балів, максимально підвищують ризик захворюваності й мають найбільшу пряму залежність від часу серед несприятливих стресових агентів. В 0,5 балів оцінюються питання, які мають не менш важливу роль у етіопатогенезі захворювання. Так само, як і група питань, яка оцінюється 0,75 балами, має пряму залежність від часового фактору. Оцінка 0,25 балів характеризує неспецифічне відношення даного фактору й не має прямої залежності від часу. Питання, які мають найбільшу важливість, не мають оцінки «0», тому що навіть при повному або частковому усуненні негативного агента ризик виникнення силікозу повністю не усувається.

Ряд медичних питань (№ 1 – 12) вимагають проведення клінічних та лабораторних методів дослідження, результати яких повинні перебувати в медичній карті робітника. Питання № 1 – 4, 8, 9, 10 не мають прямого співвідношення з ризиком розвитку силікозу, їхня максимальна оцінка становить 0,25 балів. № 5, 7, 11, 12 мають набагато більший провокаційний потенціал серед факторів ризику й мають оцінку 0,5. Особливої уваги заслуговує тестове питання № 6 про наявність туберкульозного процесу в легенях, що при постійному надходженні кремнієвого пилу в респіраторну систему викликає найбільш швидкісний розвиток фібротичного процесу. Силікоз має і зворотній зв'язок з туберкульозом, тому що певною мірою може стати причиною його виникнення. Після проведених обстежень лікар планує подальші лікувально-профілактичні заходи, визначаючи стан здоров'я хворого і його професійну працездатність.

Інформація про трудові аспекти виробництва (№ 13 – 17) утримується в документації, яка містить свідомості з правил техніки безпеки й документах, регламентуючих санітарно-гігієнічні норми на даному промисловому підприємстві.

Номера 13, 19 й 20 оцінюються в 0,25 бала. Розгляд цих питань носить вторинний характер до відношення розвитку силікозу. Більш заслуженої уваги вимагають питання (№ 14 – 18), що стосуються технології виробництва й специфіки роботи.

## ТЕСТ для виявлення осіб по групі ризику захворюваності силікозом

№ з/п	Питання	Варіанти відповіді	Бали
1	Чи спостерігалися в родині випадки захворювання силікозом	Так-0,25	
		Ні-0	
2	Наявність I групи крові	Так-0,25	
		Ні-0	
3	Наявність сплесків імунної активності (зміна нормальних показників В і Т лімфоцитів, збільшення імуноглобулінів - IgA й IgG у крові)	Так-0,25	
		Ні-0	
4	Наявність швидкої стомлюваності, головного болю або яких-небудь інших симптомів	Так-0,5	
		Ні-0	
5	Наявність хронічних респіраторних захворювань	Так-0,5	
		Ні-0	
6	Наявність туберкульозу	Так-0,75	
		Ні-0	
7	Наявність ревматизму	Так-0,5	
		Ні-0	
8	Паління	Так-0,25	
		Ні-0	
9	Вікова група осіб, які старші 40 років	Так-0,25	
		Ні-0	
10	Систематичні заняття спортом	Так-0	
		Ні-0,25	
11	Регулярне проходження медичних оглядів	Так-0	
		Ні-0,5	
12	Планове проходження санаторно-курортного лікування	Так-0	
		Ні-0,5	
13	Нормований режим праці й відпочинку	Так-0	
		Ні-0,25	
14	Відношення до яких-небудь із цих спеціалізацій: бурильник, піскоструминник, прохідник тунелів	Так-0,75	
		Ні-0,25	
15	Наявність природної й штучної вентиляції на робочому місці, що відповідає санітарно-гігієнічним нормам	Так-0,25	
		Ні-0,75	
16	Наявність дистанційного автоматизованого встаткування на робочому місці	Так-0,25	
		Ні-0,75	
17	Дисперсність пилу на робочому місці (менш 5-10 мкм)	Так-0,75	
		Ні-0,25	
18	Використання під час роботи спецодягу й респіраторів	Так-0,25	
		Ні-0,75	
19	Проведення інструктажів з техніки безпеки	Так-0	
		Ні-0,25	
20	Наявність санітарних умов на робочому місці (душ, роздягальні, їдальні й т.д.)	Так-0	
		Ні-0,25	
21	Стаж роботи більш 5-10 років	Так-0,75	
		Ні-0,25	
22	Наявність щорічної тарифної відпустки	Так-0	
		Ні-0,5	
23	Надання фінансових надбавок за шкідливе виробництво	Так-0	
		Ні-0,25	
24	Проживання в рекреаційній зоні	Так-0	
		Ні-0,25	

Вони мають подвійну оцінку 0,25 або 0,75 балів, тому що навіть при повнім або частковому усуненні цього стресора, ризик захворюваності знижується, маючи при цьому більш низькі показники, але повністю не виключається та має пряму залежність від часового фактору.

Розглянемо питання № 21 – 23. Інформація про стаж роботи, фінансові виплати і тарифні відпустки перебуває в особистих справах робітників. Наявність стажу роботи від 5 до 10 років вже саме по собі формує групу осіб, що входять у зону ризику захворюваності й у тестовому варіанті оцінюється в 0,75 балів. Відокремлення від шкідливого агенту на строк тарифної відпустки дозволяє людині відновити робочий потенціал (привласнюємо 0,5 бала). Надання додаткових фінансових виплат надає можливість більш якісного харчування, придбання лікарських засобів і т.д. і має оцінку 0,25 балів.

Проживання робочої особи в зоні вилученої від промислових підприємств, великих транспортних магістралей усуває можливість додаткового вдихання пилових агентів. Хоча цей факт прямо не залежить від розвитку захворювання (0,25 бала).

Діагноз захворювання повинен базуватися на даних загального й професійного анамнезу, результатах рентгенологічного дослідження, а також гігієнічній характеристиці умов праці (особливо на відомостях про концентрацію й склад пилу).

### Висновок

Застосування запропонованої методики надасть можливість своєчасного виявлення передтечі захворювання та його лікування у майбутньому.

### Список літератури

1. Артамонова В.Г. *Профессиональные заболевания: [учебное пособие]* / В.Г. Артамонова, Н.А. Мухин. – М.: Медицина, 2004. – С. 53-60.

2. Аибель С.И. *Профпатология* / С.И. Аибель, Г.И. Дорофеев. – М.: Москва, 1991. – С. 372-373.

3. Васильева О.С. *Пневмокоптозы* / О.С. Васильева // *Русский медицинский журнал (РМЖ)*. – 2005. – №4. – С. 21.

4. Величковский Б.Т. *Фиброгенные пыли. Особенности строения и механизма действия* / Б.Т. Величковский. – Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 2000. – С. 160.

5. Гринберг А.В. *Пневмокоптозы: [справочник профпатолога]* / А.В. Гринберг, Л.Ф. Буданова. – Львов: Медицина, 1999. – С. 255-287.

6. Жидецкий В.Ц. *Основы охраны труда* / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, А.В. Мельников. – Львов: Афиша, 2000. – С. 86-88.

7. Золина З.М. *Руководство по физиологии труда* / З.М. Золина. – М.: Медицина, 1995. – С. 445-454.

8. Измеров Н.Ф. *Профессиональные болезни: [руководство для врачей]* / Н.Ф. Измеров, А.М. Монашенкова, В.Г. Артамонова. – М.: Москва, 1996. – С. 23-38.

9. Коваль С.И. *Профессиональные заболевания верхних дыхательных путей* / С.И. Коваль // *Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова*. – СПб., 2002. – С. 12.

10. Косарев В.В. *Пылевые заболевания легких в практике врача-терапевта и профпатолога* / В.В. Косарев, С.А. Бабанов // *Consilium Medicum*. – 2008. – №10. – С. 10.

11. Краснюк Е.П. *Пылевые заболевания легких у рабочих промышленного производства Украины* / Е.П. Краснюк // *Український пульмонологічний журнал*. – 1998. – № 4. – С. 13-16.

12. Полякова И.А. *Пневмокоптозы* / И.А.Полякова // *Респираторная медицина* / [под ред. А.Г.Чучалина]. – М.: Гэотар-Медиа, 2007. – С. 335-351.

Надійшла до редколегії 13.03.2012

Рецензент: д-р техн. наук, доцент А.І. Поворознюк, Національний технічний університет «ХПІ», Харків.

### НОВАЯ МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОФИЛАКТИКИ СИЛИКОЗА

А.Б. Красиля, Н.И. Адаменко, П.Б. Ефименко

*В статье рассмотрены новые подходы к профилактическому обследованию работников, которые могут заболеть силикозом. Приведена классификация факторов влияния, которые формируют возможность возникновения болезни. Исследован баланс влияния обнаруженных факторов. Предложена возможность ведения учета влияния вредных факторов на организм работника путем внедрения тестовой карты. Предложена новая методика подсчета вредного влияния и система создания базы данных относительно выявления возможного начала болезни.*

**Ключевые слова:** профилактическое обследование, силикоз, охрана труда, тестовая карта.

### NEW METHOD OF CREATION OF DATABASE IN RELATION TO THE PROPHYLAXIS OF SCHISTOSIS

A.B. Krasilya, N.I. Adamenko, P.B. Efimenko

*In the article the new going is considered near the prophylactic inspection of workers which can ache a schistosis. Classification of factors is resulted influences which form possibility of origin of illness. Balance of influence of found out factors is investigational. Possibility of conduct of account of influence of harmful factors is offered on the organism of worker by introduction of test card. The new method of count of harmful influence and system of creation of database is offered in relation to the exposure of the possible beginning of illness.*

**Keywords:** prophylactic inspection, schistosis, labour protection, test card.