

А.Б. Ященко, С.В. Гринюк, П.С. Базовкін [та ін.] // Укр. журнал з проблем медицини праці. - 2014. - № 2. - С. 6-13.

4. Оцінка виникнення та управління ризиками виробничо-обумовлених захворювань та травм на робочому місці: метод. рекомендації / Д.В. Варивончик, А.М. Нагорна, П.М. Вітте [та ін.]. – Київ, 2010. – 20 с.

5. Професійний ризик для здоров'я працівників (руководство) / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. – Москва:Тривант, 2003. – 448 с.

6. Рекомендації української асоціації кардіологів з профпатології та лікування артеріальної гіпертензії /

С.П. Свіщенко, А.Е. Багрий, Л.М. Ена [та ін.] / Посібник до національної програми профілактики та лікування артеріальної гіпертензії: 4-е вид. перероб.- Київ, 2008.- 76с.

7. Статистичний збірник «Праця України 2012». – Київ: Держстат України, 2013.– 321с.

8. Хурса Р. В. Пульсовое давление крови: роль в гемодинамике и прикладные возможности в функциональной диагностике / Р.В. Хурса // Медицинские новости. – 2013. – № 4. – С. 13-19.

REFERENCES

1. Boronoev VV. [Hierarchy of biorhythms in the human body]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovaniy. 2015;11–1:37-40. Russian.

2. Kundiiiev JuI, Nagorna AM, Sokolova MP, Kononova IG. [The dynamics of occupational disease in Ukraine and the experience of the Institute of Labor Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine]. Ukrainskyi zhurnal z problem medycyny prac. 2013;4:11-22. Ukrainian.

3. Dvornichenko GB, Jashhenko AB, Gryniuk SV, Bazovkin PS, Matviichuk TD. [Epidemiological aspects of cerebrovascular diseases in mining workers suffering from vibrational illness from the effect of general vibration]. Ukrainskyi zhurnal z problem medycyny prac. 2014;2:6-13. Ukrainian.

4. Varyvonchuk DV, Nagorna AM, Vitte PM et al. [Assessment of the emergence and risk management of industrial-caused diseases and injuries in the workplace: methodological recommendations]. SE "Institute of Labor

Medicine of the Academy of Medical Sciences of Ukraine". Kyiv. 2010;20. Ukrainian.

5. Izmerova NF, Denisova JeI, editors [Occupational health risk for workers (manual)]. Moskva, Trovant. 2003;448. Russian.

6. Svishhenko JeP, Bagrij AE, Ena LM et al. [Recommendations of the Ukrainian Association of Cardiologists on Occupational Pathology and Treatment of Arterial Hypertension]. A guide to the national program for the prevention and treatment of arterial hypertension. The 4th edition is re-engineered by the Institute of Cardiology named after Strazhesko. Kyiv. 2008;76. Ukrainian.

7. [Statistical collection "Labor of Ukraine 2012"]. Derzhstat Ukrainy. 2013;321. Ukrainian.

8. Hursa RV. [Pulse Blood Pressure: The Role in Hemodynamics and Applied Opportunities in Functional Diagnosis]. Medicinskie novosti. 2013;4:13-19. Russian.



УДК 613.444:616-053:57.017.6

[https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3\(part1\).142338](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3(part1).142338)

С.В. Гринюк

БІОЛОГІЧНИЙ ВІК ТА ШВИДКІСТЬ СТАРІННЯ ХВОРИХ НА ВІБРАЦІЙНУ ХВОРОБУ ВІД ДІЇ ЗАГАЛЬНИХ ВІБРАЦІЙ У ПІСЛЯКОНТАКТНОМУ ПЕРІОДІ

МОЗ України, ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини»

(дир. – д. мед. н. Т.А. Ковальчук)

вул. Виноградова, 40, Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50096, Україна

Health Ministry of Ukraine, SE «Ukrainian Research Institute of Industrial Medicine»

Vinogradova, 40, Kryvyi Rih, Dnipropetrovsk region, 50096, Ukraine

e-mail: svgrin73@gmail.com

Ключові слова: вібраційна хвороба, загальна вібрація, післяконтактний період, хворі, біологічний вік, швидкість старіння

Ключевые слова: вибрационная болезнь, общая вибрация, постконтактный период, биологический возраст, скорость старения

Key words: vibration disease, whole-body vibration, post-exposure period, patients, biological age, aging rate

Реферат. Биологический возраст и скорость старения больных вибрационной болезнью от действия общей вибрации в постконтактном периоде. Гринюк С.В. Проблема профессиональной заболеваемости в Украине имеет большое значение в системе охраны здоровья работников. Вибрационная болезнь (ВБ) в структуре профессиональных болезней занимает одно из первых мест. Большинство исследований посвящено рассмотрению ее донозологических проявлений и развитию до прекращения контакта больных с вредным действием вибраций. Исследование катamnестического периода вибрационной болезни проводилось редко. В современной медицине все больше внимания уделяется оценке функционального состояния организма человека вообще и конкретно его «жизнеспособности». Поэтому целью нашей работы было изучение биологического возраста (БВ) и скорости старения (СС) как критерия здоровья больных ВБ от действия общих вибраций в периоде после прекращения работы во вредных условиях. Обследовано 179 больных в послеконтактном периоде ВБ. Всем пациентам применялся «Способ определения биологического возраста человека и скорости старения», в основе которого лежит определение коэффициента старения. Установлено, что отклонения биологического возраста от популяционного стандарта имели место в 100% случаев. Наибольшие темпы старения имели место в группе больных со стажем работы меньше 13 лет. Наиболее опасными профессиями для ускорения старения были профессии машинистов экскаваторов и машинистов тепловозов. Состояние сбалансированности сердечно-сосудистой системы было наименьшим у проработавших соответственно 13-21 год и более 34 лет. Биологический возраст может быть использован для разработки систем ранней диагностики и усовершенствования мероприятий первичной и вторичной профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний.

Abstract. Biological age and aging rate of patients with vibration disease caused by the actions of the whole-body vibration in the post-exposure period. Hryniuk S. The problem of occupational morbidity in Ukraine has a great importance in the system of health protection of workers. Vibration disease (VD) in the structure of occupational diseases occupies one of the first places. Most of the studies are devoted to the consideration of its manifestations and development before the cessation of patients' contact with the harmful effects of vibrations. The study of vibration disease in the post-exposure period was done rare. In modern medicine, more attention is paid to assessing the functional state of the human body in general and specifically its "vitality". Therefore, the purpose of our work was to study the biological age (BA) and the aging rate (AR) as health criteria of patients with VD caused by the effects of the whole-body vibration in the period after cessation of working in harmful conditions. 179 patients in the post-exposure period of the VD were examined. All patients were treated with a "Method for determining the biological age of a person and the aging rate" based on the determination of the aging coefficient. It was found that deviations of the biological age from the population standard occurred in 100% of cases. The highest rates of aging took place in the group of patients with less than 13 years of work experience. The greatest aging rates were in the group of drivers of excavators and locomotive drivers. The state of balance of the cardiovascular system was the lowest among those who worked from 13 to 21 years and more than 34 years, respectively. Biological age can be used to develop systems for early diagnosis and improvement of primary and secondary prevention of occupational and work-related diseases.

Проблема вібраційної патології в гірничодобувній промисловості привертає все більшу увагу не лише гігієністів і профпатологів, але й лікарів широкого профілю. Нині вібраційна патологія посідає одне з провідних місць у структурі професійної захворюваності [5], є причиною зниження працездатності й інвалідності, що визначає велику соціальну значущість цієї проблеми [8]. Питома вага вібраційної хвороби в структурі профзахворюваності в Україні займає від 8,0 до 9,0% загального рівня професійної захворюваності [5]. Однак відмічаємо й достатньо низький рівень професійної захворюваності порівняно з економічно розвиненими країнами. Причин розбіжностей щодо виявлення професійних захворювань та їх офіційної реєстрації в країнах Європи багато: в основному вони перебувають у царині стратегічного ставлення до проблеми з боку держави, рівня фінансування охорони праці, наявності чи відсутності пріоритету щодо

соціального захисту працюючих, різних медичних підходів до визначення критеріїв наявності професійного захворювання. Рання діагностика захворювання, проведення лікувально-профілактичних заходів, ефективна реабілітація, своєчасне раціональне працевлаштування хворих на вібраційну хворобу дозволяє зберегти здоров'я і працездатність висококваліфікованих кадрів, ліквідувати інвалідність від дії вібрації. Знання особливостей клінічних проявів і перебігу вібраційної патології серед машиністів экскаваторів, бурових верстатів, водіїв автосамоскидів, бульдозерів дозволить правильно підійти до вирішення таких важливих питань, як експертиза працездатності, працевлаштування, реабілітація хворих й інвалідів.

Останнім часом у сучасній медицині все більше уваги приділяється визначенню критеріїв оцінки здоров'я. Одним з них є такий критерій, як біологічний вік (БВ), що характеризує функціональний стан організму і відображає загальну

“життєздатність” особи за деякими показниками об’єктивної та суб’єктивної оцінки функціонування та резервних можливостей серцево-судинної, дихальної, ЦНС, опорно-рухового апарату. Також він враховує вікові особливості обстежених осіб [1,2,5,10,13,14].

Доведено, що існує тісний зв’язок між віком та хворобами. У ході старіння знижуються адаптаційні та зменшуються резервні можливості організму, полегшуючи розвиток ряду хвороб. І в таких випадках методика оцінки ступеня постаріння на основі визначення біологічного віку є однією з достовірних і прийнятних [1,11,12,14].

При визначенні БВ у робітників різноманітних професій, за даними різних досліджень, отримані результати, що свідчать про прискорене старіння робітників основних професій у всьому діапазоні працездатного віку [4,7].

У зв’язку з цим, важливим є те, що БВ самостійно або в сполученні з іншими показниками може бути важливим критерієм оцінки шкідливого впливу виробничого середовища на організм людини. Його можна використовувати в практиці охорони здоров’я для динамічного спостереження за станом здоров’я працівників і проведенні диспансеризації населення.

Метою нашого дослідження є встановлення характеру і темпів старіння хворих на вібраційну хворобу від дії загальних вібрацій у після-контактному періоді на основі визначення їх БВ.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження біологічного віку проведено в 179 працівників гірничорудних підприємств з відкритим видобутком корисних копалин різних професій, хворих на вібраційну хворобу від загальних вібрацій. Їх середній вік становив $54,6 \pm 0,6$ року, середній стаж роботи в умовах дії загальних вібрацій, що перевищують гранично допустимі рівні (ГДР), $25,0 \pm 0,7$ року. Визначення біологічного віку проводилось за методикою «Спосіб визначення біологічного віку людини та швидкості старіння» [4], в основі якого лежить визначення коефіцієнта старіння, що визначається за формулою:

$$K_c = (OT/OC) * IMT / (17,2 + 0,31 * (KB - 21) + 0,0012 * (KB - 21)^2),$$

де OT – об’єм талії, см; OC – об’єм стегон, см; IMT – індекс маси тіла, kg/m^2 ; KB – календарний вік, роки.

Його значення в межах (0,95-1,05) вказує на нормальне, фізіологічне старіння. Вихід за ці межі – на прискорене (більше 1,05) або уповільнене (менше 0,95) старіння.

Біологічний вік є похідна від коефіцієнта старіння:

$$БВ = K_c * (KB - 21) + 21.$$

Належний біологічний вік (НБВ):

$$0,629 * KB + 18,56.$$

Додатково використовувалися показники системної гемодинаміки: частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск систолічний (АТС), артеріальний тиск діастолічний (АТД), які тісно асоційовані з віком і високим ризиком виникнення провідних з інвалідизації і смертності патологій серцево-судинної системи (ССС) (ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цереброваскулярні захворювання та ін.).

Використаний підхід до діагностики та прогнозування патологічних станів людини за абстрактним показником симетрії фізіологічних та антропометричних параметрів хворого, так званим «золотим» вурфом (w):

$$w = ((a+d) (a+c)) / (b(a+b+c)),$$

де a, b, c – значення показників, причому (a) менше або рівне (b), а (b) менше або рівне (c).

У нормі значення w дорівнює $1,309 \pm 3\%$. Аналіз даних різних авторів дозволяє впевнено стверджувати, що методи системно-симетричного аналізу дають можливість кількісно оцінити стан здоров’я. Вурф, як інваріантна похідна симетричних перетворень, у цьому випадку має високу прогностичну цінність. Його зміни в нормі менше 3% і змінюватись він може тільки в одному випадку – у випадку патології. Цінне те, що в умовах тривалої адаптації перехід функції з рівня 1,309 на інший сталий рівень вурфу сприймається організмом як нормальний і захищається ним, як раніше зберігалась норма. Це одна з причин виникнення хронічного захворювання. На основі різних досліджень встановлено ряд показників, яким властива інваріантна симетричних перетворень – константа, що дорівнює числу 1,309 [9]. Коефіцієнт ідеальної симетрії між показниками системного артеріального тиску:

$$W = ((PAT + ATD) * (PAT + ATC)) / (ATD * (PAT + ATD + ATC)),$$

де PAT – пульсовий артеріальний тиск, що дорівнює різниці між систолічним артеріальним тиском і діастолічним артеріальним тиском, характеризує напруження системи кровообігу. Його оптимальне значення знаходиться в межах 1,287-1,368. За тривалим відхиленням від стійкого збалансованого стану ССС йдуть патологічні зміни в ендотелії судин, ремоделювання судин тощо.

Обробку матеріалу проводили із застосуванням стандартного пакета програм Microsoft Office Excel. Отримані дані мали нормальний закон розподілу ймовірностей і для їх аналізу використовувались переважно параметричні критерії Стюдента і Фішера. Кількість спостережень була достатня для отримання незміщених оцінок перших двох моментів: середньої арифметичної (M) та середньоквадратичного відхилення (δ). Для порівняння середніх величин кількісних показників при нормальному розподіленні ознаки використовували t -критерій Стюдента. Достовірним вважали рівень значущості $p < 0,05$ з надійністю 95%.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При визначенні БВ хворих встановлено, що у всіх стажових групах робітників основних професій БВ перевищував належний біологічний вік (НБВ).

При аналізі в стажовому аспекті в групі дослідження встановлено (табл. 1), що перевищення БВ над належним БВ у групі зі стажем роботи до 13 років становило 31,0%, з 13 до 21 року – 26,9%, з 22 до 34 років – 22,7%, більше 34 років – 7,7%. Середнє значення різниці з належним БВ становило – 22,07%.

Маємо взяти до уваги, що поняттю популяційної норми особи відповідає значення належного БВ, рівного БВ. Чим більше відхилення

БВ від НБВ ($БВ - НБВ > 0$), тим вірогідніше розвиток хвороби. І навпаки, чим більше БВ відстає від його належної величини ($БВ - НБВ < 0$), тим її розвиток менш вірогідний. Таким чином в одному випадку спостерігається прискорене, а в іншому – уповільнене старіння.

За даними окремих досліджень, перевищення БВ над його належним значенням на $6,1 \pm 1,2$ року є «критичним» порогом між «нормою» та «патологією». Подальше збільшення БВ свідчить про «хворобливий» стан організму, можливо навіть незалежно від патології. На думку інших авторів, стан «передхвороби» відповідає збільшенню БВ порівняно з НБВ на $4,3 \pm 0,7$ року [4].

У нашому випадку критично значущі значення перевищення БВ над НБВ спостерігалися у всіх групах хворих, окрім осіб, що працювали більше 34 років.

Ще одним показником швидкості старіння, що визначався в групі хворих, був коефіцієнт старіння (K_c). Значення K_c з відхиленням його в бік прискореного чи уповільненого спостерігалося в групі хворих зі стажем роботи в шкідливих умовах до 13 років – 1,05 (верхня межа нормальної швидкості старіння), з 22 до 34 років – 0,92 і більше 34 років – 0,73 відповідно (уповільнене старіння). У групі хворих зі стажем роботи від 13 до 21 року темпи старіння не відрізнялися від популяційних.

Таблиця 1

Залежність біологічного віку працівника від стажу роботи в шкідливих умовах

Показник	Стаж роботи в шкідливих умовах, роки			
	до 13	13-21	22-34	більше 34
Календарний вік, роки (КВ)	51,0 \pm 2,152,4	52,6 \pm 1,1	55,7 \pm 0,6	61,5 \pm 1,5
Належний біологічний вік, роки (НБВ)	40	41,2	43,2	46,8
Біологічний вік, умовні роки (БВ)	52,4	52,3	53,0	50,4
Відхилення БВ від популяційного стандарту, роки	12,4	11,1	9,8	3,6
Коефіцієнт старіння, K_c (0,95-1,05)	1,05	0,99	0,92	0,73
W(1,287-1,368)	1,317	1,263*	1,295	1,279*

Примітка. * - патологічне відхилення.

Найбільші темпи старіння, таким чином, спостерігалися в групі хворих зі стажем роботи до 13 років. Це свідчить про низький рівень адаптаційних резервів організму цих працівників, високу чутливість організму до шкідливої дії вібрації тощо. І навпаки, працівники, що пропра-

цювали в шкідливих умовах більше 30 років, мали найбільш високий рівень адаптаційних резервів. Високий рівень адаптації зумовлював довготривалу працездатність працівника. Хвороба в них виникала в більш старшому віці, коли до механізмів зриву компенсації внаслідок

шкідливої дії вібрації долучалися також фізіологічні інволютивні процеси. Таким чином, чим менші темпи старіння, тим довше працівник може працювати в умовах шкідливих рівнів загальної вібрації.

Наступним питанням було вивчення стану збалансованості серцево-судинної системи, оскільки захворювання ССС є одними з основних причин втрати працездатності, інвалідизації і смертності людини. Додатково розрахований коефіцієнт ідеальної симетрії *W* між показниками системного артеріального тиску мав достовірно значущі значення 1,263 і 1,279 у групах хворих зі стажем роботи 13-21 рік і більше 34 років відповідно. Ці показники свідчать про підвищену чутливість ССС до шкідливої дії вібрації саме при цьому стажі роботи. У ці періоди організм працівника й найбільш чутли-

вий до заходів лікування та профілактики захворювань ССС.

Вивчено показники БВ у хворих різних професій (табл. 2). Найменші темпи старіння спостерігалися в машиністів екскаваторів, машиністів бульдозерів і тепловозів. *K_c* у працівників цих професій був нижче показника 0,95. Це корелювало з більш меншим відхиленням БВ від НБВ – 9,2, 10 і 11,7 року відповідно, ніж у машиністів бурової установки – 11,9 року і водіїв великовантажних автомобілів – 12,9 року. Перенапруження систем адаптації (*W*) мало місце у водіїв великовантажних автомобілів, машиністів тепловоза та машиністів бурової установки. Ці професії є найбільш небезпечними з точки зору можливого розвитку захворювань ССС в осіб, що працюють в умовах дії шкідливих рівнів загальних вібрацій.

Таблиця 2

Залежність біологічного віку працівника від професії з високими рівнями загальної вібрації

Показник	Професія				
	машиніст екскаватора	машиніст бульдозера	водій автомобіля	машиніст тепловоза	машиніст бурової установки
Календарний вік, роки (КВ)	54,6±0,6	54,4±2,5	54,1±1,3	56,9±2,2	55,1±1,8
Належний біологічний вік, роки (НБВ)	42,5	42,3	42,2	43,9	42,8
Біологічний вік, роки (БВ)	51,7	52,3	55,1	55,6	54,7
Відхилення БВ від популяційного стандарту, роки	9,2	10	12,9	11,7	11,9
Коефіцієнт старіння, <i>K_c</i> (0,95-1,05)	0,91	0,94	1,03	0,9	0,99
Коефіцієнт <i>W</i> (1,287-1,368)	1,288	1,300	1,281*	1,274*	1,251*

Примітка. *- патологічне відхилення.

ВИСНОВКИ

1. Біологічний вік перевищує належний біологічний вік у всіх хворих на вібраційну хворобу від дії загальних вібрацій. Показник БВ на 12,4 року перевищує НБВ у групі хворих зі стажем роботи до 13 років. У цій же групі має місце і найбільший темп старіння. Зі збільшенням стажу роботи спостерігається тенденція до зниження темпів старіння, що, ймовірно, відображає індивідуальний процес адаптації та дію постійного професійного відбору, де до роботи в шкідливих умовах допускалися максимально здорові особи. Це підтверджується найменшим відхиленням БВ від НБВ у 3,6 року. У групі хворих зі стажем роботи більше 34 років це відхилення знаходиться в межах норми. Найбільші темпи

старіння в групі хворих зі стажем роботи менше 13 років зумовлені низьким адаптаційним резервом, низькою резистентністю до шкідливої дії загальної вібрації, що в короткий період часу призвело до зриву механізмів адаптації і розвитку вібраційної хвороби. Хворі, що пропрацювали більший період часу до виникнення вібраційної хвороби, мають, на нашу думку, більш високі резерви саморегуляції й адаптації, протидії шкідливому впливу вібрації на організм.

2. Стан збалансованості серцево-судинної системи найменший в осіб, що працювали відповідно 13-21 рік і більше 34 років. Ці періоди є небезпечними з точки зору найбільшого шкідливого впливу загальних вібрацій на організм

працівника, але й найбільш чутливі до заходів лікування та профілактики захворювань ССС. На це треба звертати увагу при проведенні профілактичних оглядів працівників, що підпадають під шкідливу дію загальних вібрацій. Система профілактичних заходів у них у ці періоди роботи потребує удосконалення з урахуванням вищевказаного. Визначення ризику виникнення хвороб ССС у хворих на вібраційну хворобу від дії загальних вібрацій вважаємо за необхідне, що потребує подальшого дослідження.

3. Найбільші темпи старіння спостерігалися у водіїв великовантажних автомобілів і машиністів бурової установки. Однак вони не виходили за рамки норми. Також у них мало місце перенапруження систем адаптації. Працівники цих професій складають групу ризику щодо виникнення хвороб серцево-судинних захворю-

вань, втрату працездатності і смерті. Вони підлягають обов'язковому диспансерному нагляду і ретельному клініко-інструментальному обстеженню.

Таким чином, розглянуті показники є не тільки важливими діагностичними маркерами при визначенні шкідливої дії загальних вібрацій на організм працівників, але й основою для побудови прогностичних моделей. Отже, основні принципи та передумови діагностики та прогнозування виникнення хвороб у хворих на вібраційну хворобу від загальних вібрацій у післяконтактному періоді можуть базуватися на визначенні БВ та швидкості старіння. Визначення БВ самостійно і в комплексі з іншими методами досліджень може бути використано для ранньої діагностики, удосконалення заходів первинної і вторинної профілактики професійних і виробничо зумовлених захворювань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ахаладзе Н.Г. Определение биологического и кардиопульмонального возраста у практически здоровых людей / Н.Г. Ахаладзе. // Проблемы старения и долголетия. – 2005. – №1 (14). – С. 3–11.
2. Біологічний вік та деякі показники гомеостазу у робітників основних професій виробництва феросплавів / О.В. Демецька, Л.М. Горбань, Т.К. Кучерук, В.О. Мовчан // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 3. – С. 34-37.
3. Брянцева О.В. Определение биологического возраста у пожилых лиц с сердечно-сосудистой патологией / О.В. Брянцева // Соврем. проблемы науки и образования. – 2012. – №2.
4. Горелкин А.Г., Пинхасов Б.Б. Способ определения биологического возраста человека и скорости старения. Патент на изобретение №2387374 РФ. Заяв.2008130456/14, 22.07.2008. Оpubл. 27.04.2010. МПК А61В5/107. ГУНЦКЭМ СО РАМН (RU).
5. Динаміка професійної захворюваності в Україні та досвід Інституту медицини праці НАМН України / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна, М.П. Соколова, І.Г. Кононова // Укр. журнал з проблем медицини праці. – 2013. – № 4. – С. 11-22.
6. Донцов В.И. Биологический возраст как метод системной оценки онтогенетических состояний организма / В.И. Донцов, В.Н. Крутько // ОНТОГЕНЕЗ. – 2015. – № 5. – С. 295-303.
7. Прокопенко Л.В. Научное обоснование системы оценки и управления профессиональным риском развития заболеваний в условиях современного про-

изводства и среды обитания / Л.В. Прокопенко, Л.А. Соколова // Медицина труда и пром.экология. – 2009. – № 12. – С. 5-10.

8. Суворов Г.А. Общая вибрация и вибрационная болезнь / Г.А. Суворов, И.А. Старожук, Л.А. Тарасова. – Москва: Медицина, 2000. – 232 с.

9. Чермит К.Д. Прогностические возможности вурфа / К.Д. Чермит, Е.К. Аганянц, А.В. Шаханова // Проблемы физиологии человека. – 2005. – С. 9-19.

10. A strategy for identifying biomarkers of aging in long-lived species: Abstr. 2ng Europ. Congr. Biogerontol.: from Molecules to Human (Saint Petersburg, Aug. 25–28,2000) / D.K. Ingram, E. Nakamura, D. Smuncny [et al.] // Успехи геронтологии. – 2000. – N 5. – С. 5.

11. Blackburn E.H. Human telomere biology: a contributory and interactive factor in aging, disease risks, and protection / E.H. Blackburn, E.S. Epel, J. Lin // Science. – 2015. – Vol. 350, N 6265. – P. 1193-1198.

12. Dean W. Biological aging measurement, clinical application / W. Dean // Los-Angeles, California: Center for Bio-Gerontology, 1988. – 426 p.

13. Furukawa T. Assessment of adequacy of the multiregression method to estimate biological age / T. Furukawa // Practical Handbook of Human, Biological age Determination. Boca Raton: CRC Press, 1994. – P. 471-484.

14. Linpai J. Common methods of biological age estimation / J. Linpai, Z. Weiguang, C. Xiangmei // Clinical Interventions Aging. – 2017. – N 12. – P. 759-772.

REFERENCES

1. Akhaladze NG. [Determination of biological and cardiopulmonary age in practically healthy people]. Problemy stareniya i dolgoletiya. 2005;1:3–11. Russian.

2. Demecka OV, Gorban LM, Kucheruk TK, Movchan VO. [Biological age and some indicators of homeostasis in workers of the main occupations of

ferroalloys production]. *Dovkillia ta zdorovia*. 2002;3:34-37. Ukrainian.

3. Bryantseva OV. [Determination of biological age in elderly people with cardiovascular pathology]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2012;2. Russian.

4. Gorelkin AG, Pinkhasov BB. [The method for determining the biological age of a person and the rate of aging. Patent for invention № 238737 of the Russian Federation. Application 2008130456/14, 22.07.2008. Published on 27.04.2010]. МПК А61В5/107. GUNTSKEM SO RAMN (RU).

5. Kundiiev JuI, Nagorna AM, Sokolova MP, Kononova IG. [The dynamics of occupational disease in Ukraine and the experience of the Institute of Labor Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine]. *Ukrainskyi zhurnal z problem medycyny praci*. 2013;4:11-22. Ukrainian.

6. Doncov VI, Krut'ko VN. [Biological age as a method of systemic evaluation of ontogenetic states of an organism]. *ONTOGENEZ*. 2015;5:295-303. Russian.

7. Prokopenko LV, Sokolova LA. [Scientific substantiation of the system of assessment and management of occupational risk of diseases in modern production conditions and habitats]. *Medicina truda i prom. ekologiya*. 2009;12:5-10. Russian.

8. Suvorov GA, Starozhuk IA, Tarasova LA. [General vibration and vibration disease]. Moskva, Medicina. 2000;232. Russian.

9. Chermit KD, Aganjanc EK, Shahanova AV. [Predictive possibilities of the voorfa]. *Problemy fiziologii cheloveka*. 2005;9-19. Russian.

10. Ingram DK, Nakamura E, Smucny D et al. A strategy for identifying biomarkers of aging in long-lived species: Abstr. 2ng Europ. Congr. Biogerontol.: from Molecules to Human (Saint Petersburg, Aug. 25-28, 2000). *Uspehi gerontologii*. 2000;5:5.

11. Blackburn EH, Epel ES, Lin J. Human telomere biology: a contributory and interactive factor in aging, disease risks, and protection. *Science*. 2015;350(6265):1193-8.

12. Dean W. Biological aging measurement, clinical application. Los-Angeles, California: Center for Biogerontology. 1988;426.

13. Furukawa T. Assessment of adequacy of the multiregression method to estimate biological age. *Practical Handbook of Human, Biological age Determination*. Boca Raton: CRC Press. 1994;471-84.

14. Linpai J, Weiguang Z, Xiangmei C. Common methods of biological age estimation. *Clinical Interventions in Aging*. 2017;12:759-72.



УДК 614.253.1/.5:616-002.5:613.62

[https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3\(part1\).142339](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3(part1).142339)

*Г.М. Дараган*¹,
*Т.Ю. Крушинська*¹,
*Н.В. Гранкина*²,
*О.В. Воронцова*²,
*Д.О. Степанський*¹

ПРОБЛЕМАТИКА ВСТАНОВЛЕННЯ ФАКТУ ПРОФЕСІЙНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»¹
вул. В. Вернадського, 9, Дніпро, 49044, Україна
КЗ «ДОКЛПО «Фтизиатрія» ДОР»²
вул. Бехтерева, 12, Дніпро, 49115, Україна
SE «Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine»¹
V. Vernadsky str., 9, Dnipro, 49044, Ukraine
e-mail: dsma@dsma.dp.ua
MI «ДОКНРО «Phthisiology» ДОР»²
Bekhteriewa str., 12, Dnipro, 49115, Ukraine
e-mail: oblphthis@gmail.com

Ключові слова: туберкульоз, професійні захворювання, медичні працівники, інфекційний контроль
Ключевые слова: туберкулез, профессиональные заболевания, медицинские работники, инфекционный контроль

Key words: tuberculosis, occupational disease, health care workers, infection control