

УДК [613.6:622.22 + 617.7]

<https://doi.org/10.33573/ujoh2020.01.044>

# НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ ПЕРВИННОЇ ПРОФІЛАКТИКИ ВИРОБНИЧО ЗУМОВЛЕНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ОРГАНА ЗОРУ СЕРЕД ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

**Варивончик Д. В.<sup>1, 2</sup>, Благун І. В.<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, м. Київ<sup>2</sup>Державна установа «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва Національної академії медичних наук України», м. Київ<sup>3</sup>Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

*Вступ.* В сучасних умовах технологічної та технічної діяльності вугледобувної галузі України на підземних працівників впливає низка шкідливих факторів виробничого середовища й трудового процесу, які негативно впливають на їхнє здоров'я, у тому числі порушують функціонування органа зору, формують підвищений ризик його захворюваності й травматизму, обумовлюють зростання інвалідності, внаслідок виникнення слабкозорості та сліпоти.

*Мета дослідження* – розробити заходи первинної профілактики виробничо зумовленої захворюваності органа зору серед підземних працівників вугільних шахт.

*Матеріали та методи дослідження.* Спираючись на рекомендовану ІЛО концепцію «Запобігання і контроль небезпеки» («Hazard prevention and control») і стратегію з охорони праці й техніки безпеки (NIOSH, США) «Інженерно-промислового гігієнічного контролю» (ІПГК) («Industrial hygiene engineering controls») розроблялись загальні (спрямовані на умови праці) і спеціальні (спрямовані на орган зору) ризик-спрямовані заходи первинної профілактики.

*Результати.* Науково обґрунтовано комплекс заходів первинної профілактики виробничо зумовленої та професійної патології органа зору серед підземних працівників вугільних шахт, а саме: 1) загальні заходи – покращання хімічного складу повітря робочої зони; боротьба з пилоутворенням; забезпечення оптимального освітлення робочої зони та ін.; 2) спеціальні заходи – захист органа зору (захисні окуляри, профілактична іригація кон'юнктиви, використання сльоза-замінних речовин, своєчасне надання першої (долікарської) медичної допомоги на робочому місці та ін.).

*Висновки.* Широка імплементація в практику зазначених заходів профілактики дозволить ефективно знизити ризики виникнення виробничо зумовленої й професійної офтальмологічної патології та виробничих травм органа зору.

**Ключові слова:** вугільна промисловість, підземні умови праці, шкідливі фактори, ризики, офтальмологічна патологія, виробничі травми органа зору, профілактика

## Вступ

Вугледобувна галузь України є однією з основних джерел національної економіки. У цій галузі працює біля 38,8 % працівників усієї добувної та 63,1 % – усієї гірничодобувної галузей. Для вугледобувної галузі характерною є низька продуктивність і рентабельність підприємств, що змушує постійно їй надавати державну підтримку. Галузь характеризується високими рівнями нещасних випадків, виробничого травматизму, професійної захворюваності, що потребує реалізації комплексної системи профілактичних заходів на всіх рівнях охорони та безпеки праці, гігієни праці й професійної патології [16, 17].

Результатами раніш проведеними нами досліджень було визначено, що в сучасних умовах технологічної та технічної діяльності вугледобувної галузі України на підземних працівників впливає низка шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які негативно відбиваються на їхньому здоров'ї, у тому числі порушують функціонування органа зору, формують підвищений ризик його захворюваності й травматизму, обумовлюють зростання інвалідності, внаслідок слабкозорості та сліпоти [3–6]. Це і визначає актуальність і першочергову пріоритетність у розробці ризик-спрямованих заходів первинної профілактики органа зору, які дотепер є малоефективними чи взагалі відсутніми.

*Мета дослідження* — розробити заходи первинної профілактики виробничо зумовленої захворюваності органа зору серед підземних працівників вугільних шахт.

## Матеріали та методи дослідження

На основі рекомендованої ІЛО методики з оцінки виробничих ризиків [2, 18] і з врахуванням раніш отриманих наукових даних і встановлених закономірностей формування офтальмологічної захворюваності [3–6] створювалась інформаційна матриця ризиків і визначались пріоритети для профілактичної патології органа зору серед підземних працівників вугільних шахт.

Спираючись на рекомендовану ІЛО концепцію «Запобігання і контроль безпеки» («Hazard prevention and control») [27] і визнану в світі стратегію з охорони праці й техніки безпеки (NIOSH, США) «Інженерно-промислового гігієнічного контролю» (ІПГК) («Industrial hygiene engineering controls») [23, 27, 30] розроблялись загальні (спрямовані на умови праці) і спеціальні (спрямовані на орган зору) заходи первинної профілактики, що були спрямовані на подолання факторів ризику.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## Результати дослідження та їх обговорення

Метою первинної профілактики є усунення утворення та шкідливого впливу на працівників виробничих факторів ризику, а також підвищення резистентності організму до впливу таких факторів серед здорових працівників [24, 31, 35].

Враховуючи результати власних досліджень з ідентифікації та оцінки гігієнічних факторів умов праці й трудового процесу, з епідеміологічної оцінки ризиків виникнення виробничо зумовленої та професійної офтальмологічної патології (табл. 1) та використовуючи методологію з оцінки виробничих ризиків, рекомендовану ІЛО [2, 18], нами створена інформаційна матриця ризиків виникнення офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт, згідно з якою визначено наступні ступені виробничого ризику для працівників:

— «значний» (R-IV), обумовлений метаном (CH<sub>4</sub>), пилом кристалічного силіцію діоксиду (SiO<sub>2</sub>), низьким рівнем освітленості робочої зони (ОСВ), значною важкістю праці (ВП), факторами трудового процесу (ФТП);

— «помірний» (R-III) — вібрацією (ВБ), нагрівальним мікрокліматом (МК), тринітротолуолом (ТНТ);

— «малий» (R-II) — впливом ультрафіолетового випромінювання (УФВ), під час проведення зварювальних робіт (табл. 2).

З урахуванням наведеного та спираючись на рекомендовану ІЛО концепцію «Запобігання і контроль безпеки» («Hazard prevention and control») [27] та визнану в світі стратегію NIOSH (США) з охорони праці й техніки безпеки «Інженерно-промислового гігієнічного контролю» (ІПГК) («Industrial hygiene engineering controls») [23, 27, 30], нами розроблено комплекс заходів первинного рівня профілактики виробничо зумовленої й професійної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт (табл. 3).

При цьому нами особлива увага приділена розробці спеціальних заходів, спрямованих на профілактику ушкоджень органа зору, до яких відносяться:

- 1) забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (у підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового (світлодіодного) обладнання;
- 2) використання засобів індивідуального захисту для захисту органа зору в умовах високого ступеня пилового забруднення з обробкою оптичних елементів антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення), а також додаткового використання УФВ-світлофільтрів (у разі проведення зварювальних робіт);
- 3) профілактична іригація (промивання) кон'юнктиви очей сольовими розчинами в кінці зміни, під час повної санітарної обробки (промивки);
- 4) забезпечення надання шахтарям першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органа зору в умовах шахти.

Пропонується забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (у підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового обладнання, яке рекомендовано для використання в підземних виробках шахт, що є небезпечними по газу і пилу, наприклад, таких як:

- світлодіодні системи освітлення шахт («SVET Prom-LED 32.Ех-ДБ»);
- світильники шахтні головні («СВГ6», «СВГ6Н»);
- світильники шахтні («СВГ7»);
- шахтні ліхтарі-сигналізатори метану («СМС5М3», «СМС-10») (табл. 4).

Таблиця 1

Оцінка ступеня ризику виникнення виробничо зумовленої й професійної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт

Виробничі фактори [визначений у дослідженні клас умов праці]	Визначені у дослідженні ризику (відношення шансів (OR) виникнення офтальмологічної патології*	Ступінь максимального ризику на робочому місці для виникнення офтальмологічної патології (за методикою ILO [2, 18])
<i>Хімічні фактори (ХФ)</i>		
Метан (CH <sub>4</sub> ) [3.1]	Ністагм (ог = 4,2; p < 0,05) Виробничі травми органа зору (ог = 7,7; p < 0,05)	R-IV
Тринітротолуол (ТНТ) [3.1]	Катаракта* (ог = 5,0–18,0; p < 0,05) [28, 36]	R-III
Вугільно-породний пил, що містить кристалічний силіцій діоксид (SiO <sub>2</sub> ) [3.1–3.4]	Кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (хронічний) (у тому числі «синдром сухого ока», ксерофтальмія) (ог = 2,4–4,7; p < 0,05) Ністагм (сприяння) (ог = 7,5; p < 0,05) Виробничі травми органа зору (сприяння) (ог = 9,4; p < 0,05)	R-IV
<i>Фізичні фактори (ФФ)</i>		
Вібрація (загальна та локальна) (ВБ) [3.1 – 3.4]	Глаукома (сприяння)* (ог = 12,0; p < 0,05) [31] Виробничі травми органа зору (сприяння) (ог = 4,6; p < 0,05)	R-III
Мікроклімат (нагрівальний) (МК) [3.1 – 3.4]	Кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (хронічний) (у тому числі «синдром сухого ока», ксерофтальмія) (сприяння) (ог = 2,0; p < 0,05) [26]	R-III
Неіонізуюче випромінювання (УФВ) [3.1]	Фотокератит (електрофтальмія)* (OR = 2,0–3,0; p < 0,05) [25, 32, 33] Злоякісні пухлини шкіри повіки, ока* (OR = 2,0–3,0; p < 0,05) [32, 34]	R-II
Освітленість (низька) (ОСВ) [3.1]	Ністагм (ог = 16,4) Виробничі травми органа зору (сприяння) (ог = 9,9; p < 0,05)	R-IV
<i>Фактори трудового процесу (ФТП)</i>		
Важкість праці (ВП) [3.1–3.2]	Виробничі травми органа зору (ог = 7,0; p < 0,05)	R-IV

Примітка. \*Показники відношення шансів (OR) за даними інших дослідників для нозологій, для яких у нашому дослідженні не вдалось визначити зазначений показник.

Таблиця 2

Інформаційна матриця ризиків виникнення виробничо зумовленої й професійної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт (за методикою ILO [2, 18])

		Значимість/важкість наслідків для здоров'я		
		незначущі/легкі	помірно значимі/середньої тяжкості	серйозні/тяжкі
Ймовірність впливу фактора на робочому місці	Мала	R-I –	R-II <b>УФВ</b>	R-III <b>ТНТ</b>
	Середня	R-II –	R-III –	R-IV <b>CH<sub>4</sub>, ФТП</b>
	Висока	R-III <b>ВБ, МК</b>	R-IV <b>SiO<sub>2</sub>, ОСВ, ВП</b>	R-V –

Примітка. Якісна величина ризиків: R-I – «малозначимий», R-II – «малий», R-III – «помірний», R-IV – «значний», R-V – «недопустимий».

Таблиця 3

**Рекомендації з реалізації заходів інженерно-промислового гігієнічного контролю  
для профілактики виробничо зумовленої й професійної офтальмологічної патології  
серед підземних працівників вугільних шахт**

Рівень інженерно-промислового гігієнічного контролю	Напрями інженерно-промислового гігієнічного контролю	Рекомендації щодо застосування заходів у підземних працівників вугільних шахт	Відповідальні за реалізацію заходів
I рівень – елімінація небезпечного виробничого фактора з робочої зони працівників	Технологічні заходи	Розширення використання в підземних умовах робіт, машин з герметизацією кабін операторів тощо Забезпечення активного та ефективного провітрювання шахтних виробок Заміна тринітролоуолу на інші вибухові речовини	Роботодавець
II рівень – інженерно-технічні засоби управління виробничими небезпеками на робочому місці	Інженерно-технічні заходи	Забезпечення постійної детекції та моніторингу рівнів породних газів у шахтних виробках Застосування виробничих технологій, що запобігають пило- та аерозолеутворенню (вологе буріння порід, аерація корисних копалин тощо) Забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (у підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового обладнання Механізація ручної праці Контроль технічного стану виробничого обладнання	Роботодавець
III рівень – адміністративний контроль за безпекою на робочому місці	Організація охорони праці та техніки безпеки	Періодичне проведення атестації робочих місць за умовами праці Підсилення заходів з контролю щодо допуску працівників до роботи в шкідливих і небезпечних умовах праці Здійснення контролю щодо дотримання працівниками правил безпеки праці при роботі (використання засобів індивідуального захисту очей, достатнього освітлення) Забезпечення надання першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органа зору в умовах шахти	Роботодавець Держпраці
	Санітарно-гігієнічні заходи	Іригація (промивання) сольовими розчинами кон'юнктиви ока під час та в кінці зміни під час повної санітарної обробки підземних працівників у кінці зміни	Роботодавець Держпраці Заклад охорони здоров'я
	Інформаційно-освітні заходи	Проведення періодичних освітніх заходів для засвоєння працівниками знань факторів професійного ризику та практичних навичок безпеки на робочому місці Контроль у працівників рівня знань щодо наявних небезпечних виробничих факторів та навичок виробничої безпеки Розробка методичних рекомендацій (вказівок) щодо наявних професійних ризиків і профілактики виробничо зумовленої та професійної офтальмологічної патології Розробка та періодичний перегляд інструктивно-методичних матеріалів з дотримання виробничої безпеки на робочих місцях, надання першої медичної допомоги у випадку травм органа зору	Роботодавець Держпраці
Медико-соціальні заходи	Складання списку осіб, які зазнають впливу шкідливих і небезпечних умов праці (за даними атестації робочих місць) для проходження працівниками медичних оглядів (попереднього та періодичних) за участю лікаря-офтальмолога Недопущення до роботи в шкідливих та небезпечних умовах і виведення з професії працівників із професійними офтальмологічними захворюваннями та протипоказаннями	Роботодавець Держпраці Заклад охорони здоров'я	

**Закінчення табл. 3**

Рівень інженерно-промислового гігієнічного контролю	Напрями інженерно-промислового гігієнічного контролю	Рекомендації щодо застосування заходів у підземних працівників вугільних шахт	Відповідальні за реалізацію заходів
IV рівень – захист органів-мішеней від шкідливого впливу	Використання засобів індивідуального захисту	Використання засобів індивідуального захисту для захисту органа зору (захисні окуляри із світлофільтрами) у разі роботи з ультрафіолетовим випромінюванням та в умовах пилового забруднення та їх обробка антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення) Використання віброзахисних рукавичок, взуття (за необхідності)	Роботодавець Держпраці Заклад охорони здоров'я

Для запобігання зниження освітлювальної здатності світлового обладнання рекомендуємо під час роботи проводити періодичну суху очистку захисних стекол таких приладів та їх обробку антистатиками (у кінці зміни, та за потреби).

При роботі в шахті необхідно використовувати сертифіковані захисні окуляри, що відповідають ДСТУ [8 – 13], і мають/є:

- закритого типу без вентиляції, для постійного носіння;
- забезпечують високий ступень панорамного зору;
- високу пропускну здатність оптичних елементів для світла (рівень затемнення окулярів – 1,0);
- високу механічну міцність до механічного пошкодження вугільно-породним пилом (стійкість до механічних впливів: «В» – стійкість до ударів частинок, що летять зі швидкістю 120 м/с; «А» – що летять зі швидкістю 190 м/с);
- додаткові характеристики: покриття проти подряпин («К»/«AS») і запотівання («N»/«AF»), захист від великих часток пилу («4»).

Як приклад, доцільним є використання у вугільних шахтах полікарбонатних захисних окулярів закритого типу без вентиляції найвищого рівня

захисту очей «Univet 601.03.07.00». Прозорі лінзи цих окулярів виготовлено з ударостійкого полікарбонату, мають покриття проти подряпин і запотівання, і можуть використовуватись для постійного носіння разом з окулярами для корекції зору та напівмасками для респіраторного захисту [20].

У разі проведення зварювальних робіт необхідно додатково застосовувати УФВ-світлофільтри (код світлофільтру – «зварювальне випромінювання», відповідність стандарту ДСТУ EN 169-200). Як приклад, для газозварників доцільним є використання захисних окулярів закритого типу «Univet 603» з непрямою вентиляцією та зеленими світлофільтрами, що піднімаються [19].

Рекомендуємо для запобігання зниження пропускну здатності захисних окулярів та зниження гостроти зору:

- 1) після закінчення робочої зміни проводити вологу санітарну очистку захисних окулярів від пилу та інших забруднень, з наступною дезінфекцією та подальшою обробкою антистатичними засобами для окулярів;
- 2) під час роботи проводити періодичну суху очистку захисних окулярів (по мірі забруднення, але не рідше ніж кожні 2 год).

**Таблиця 4**

**Характеристики світлодіодного шахтного обладнання, що виробляється в Україні (НВО «Світло шахтаря») [7]**

Світлове обладнання	Освітленість, лк	Світовий потік, лм	Час безперервної роботи від одної підзарядки, год
Шахтний ліхтар-сигналізатор метану («СМС5М3», «СМС-10»)	2600	40	10
Світильник шахтний головний («СВГ6», «СВГ6Н»)	2600	40	10
Світильник шахтний («СВГ7»)	2000	40	10
Світильник вибухобезпечний («SVET Prom-LED 32.Ех-ДБ»)	–	4450	–

Для профілактики виникнення хронічного кон'юнктивіту, кератокон'юнктивіту (у тому числі синдрому «сухого ока») рекомендуємо після проведення шахтарями санітарної обробки (помивки) самостійно проводити проточне промивання кон'юнктивального мішка ока забуференим сольовим розчином. Як приклад, сольовим розчином для іригації очей «Офтальмосол» (Біофарма) [21] чи стерильним фізіологічним розчином 0,9 % NaCl. Для цього доцільно використовувати еластичну ванночку для промивання очей (наприклад, «ВГ-01 МИОН») [1].

Також доцільним є розміщення в підземних медичних пунктах і в наземних відділеннях санітарної обробки підземних працівників станцій для екстреного промивання очей «DUO» (настінне кріплення) чи «Plum eye wash» (переносна), які дозволяють проводити одночасну іригацію обох очей з використанням стерильного розчину 0,9 % NaCl (флакони 1,0, 0,5, 0,2 л). Станції також забезпечені супровідною схемою і дзеркалом для контролю. Також бригади підземних працівників можуть бути забезпечені поясними футлярами, що містять флакони на 200 мл зі стерильним 0,9 % розчином NaCl [14, 22]. Підземні станції та поясні сумки також необхідно укомплектовувати одноразовими рукавичками, марлевими стерильними серветками.

У разі виникнення виробничих травм та опіків органа зору в умовах шахти необхідно забезпечити навчання працівників шахти правилам надання першої медичної (долікарської) допомоги — промивання та закапування ока (очей), накладання пов'язки на око (очі), термінової евакуації травмованого працівника з шахти на поверхню тощо.

Необхідна комплектація підземних медичних пунктів чи/та переносних аптечек першої медичної (долікарської) допомоги набором засобів та витратних матеріалів, а саме:

- 1) схематичними (анімованими) інструкціями з надання першої допомоги;
- 2) станціями для промивання очей («DUO», «Plum eye wash») чи еластичними ванночками для про-

мивання очей («ВГ-01 МИОН» та ін.) і засобами стану та контролю за промиванням очей (кишеньковим дзеркальцем і ліхтариком);

- 3) одноразовими рукавичками, вологими серветками та розчинами для антисептичної обробки рук;
- 4) стерильними розчинами для промивання очей («Офтальмосол», «Натрій хлорид 0,9 %», «Plum eye wash» та ін.);
- 5) розчинами антисептичних засобів для інстиляції в око (розчином 0,2 % декаметоксину — «Офтальмодек», «Окодек»);
- 6) стерильними комплектами для накладання пов'язки на око (очі) — стерильні марлеві серветки, широкі бинти, перев'язувальні пакети тощо.

Працівникам з наявними ознаками синдрому «сухого ока» рекомендується до початку роботи та після її закінчення (після промивання очей) інстальювати в кон'юнктивальну порожнину очні краплі з групи лікарських засобів «Штучні сльози і інші індиферентні препарати (АТС: S01XA20), наприклад «Штучні сльози» (Алкон) [15].

## Висновки

Таким чином, заходи первинної профілактики виробничо зумовленої та професійної патології органа зору серед підземних працівників вугільних шахт передбачають: 1) загальні заходи — покращання хімічного складу повітря робочої зони; боротьба з пилоутворенням; забезпечення оптимального освітлення робочої зони та ін.; 2) спеціальні заходи — захист органа зору (захисні окуляри, профілактична іригація кон'юнктиви, використання сльозозамінних речовин, своєчасне надання першої (долікарської) медичної допомоги на робочому місці та ін.).

Широка імплементація у практику зазначених заходів профілактики дозволить ефективно знизити ризики виникнення виробничо зумовленої й професійної офтальмологічної патології.

## Література

1. Ванночка глазная для промывания и вакуумного массажа глаз. URL: [http://medprom.ru/medprom/mpr\\_0006902](http://medprom.ru/medprom/mpr_0006902) (дата звернення: 07.02.2020).

2. Оцінка виникнення та управління ризиками виробничо-обумовлених захворювань та травм на робочому місці: методичні рекомендації. Д. В. Варивончик, А. М. Нагорна, П. М. Вітте, М. П. Соколова. Київ : ДУ «Інститут медицини праці АМН України», 2010. 29 с.

3. Варивончик Д. В., Благуна І. В. Нейрофункціональний стан зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО*. 2017. Вип. 27. С. 450–456.

4. Варивончик Д. В., Благун І. В. Особливості функціонування зорового аналізатора в складних умовах освітленості вугільних шахт. Збірник наукових праць співробітників НМАПО. 2016. Вип. 25. С. 98–104.
5. Варивончик Д. В., Благун І. В., Мішенін А. Б. Синдром «сухого ока» у підземних працівників вугільних шахт. *Офтальмологія*. 2017. № 2. С. 75–83. <https://doi.org/10.30702/Ophthalmology.2017/07.art6>.
6. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Умови праці та ризики виникнення офтальмологічної патології в підземних працівників вугільних шахт. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2017. № 3. С. 38–45. <https://doi.org/10.33573/ujoh2017.03.038>.
7. Причोшахтне обладнання НВО «Світло шахтаря». URL: <http://shaht.com.ua/ua/gorno-shakht-pouye.html> (дата звернення: 07.02.2020).
8. ДСТУ EN 166:2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови (EN 166:2001, IDT). [Чинний від 2018-01-02]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація). URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=75013](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=75013) (дата звернення: 07.02.2020).
9. ДСТУ EN 167: 2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Методи випробування оптичні (EN 167:2001, IDT). 2017. [Чинний від 2018-01-02]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація). URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75014](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75014) (дата звернення: 07.02.2020).
10. ДСТУ EN 168: 2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Методи випробування неоптичні (EN 168:2001, IDT). 2017. [Чинний від 2018-01-02]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація). URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75015](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75015) (дата звернення: 07.02.2020).
11. ДСТУ EN 169:2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Фільтри для зварювання та споріднених процесів. Вимоги до пропускання та рекомендації щодо використання (EN 169:2002, IDT). 2017. [Чинний від 2018-01-02]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація). URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75016](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75016) (дата звернення: 07.02.2020).
12. ДСТУ EN 170:2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Фільтри для захисту від ультрафіолетового випромінювання. Вимоги до пропускання та рекомендації щодо використання (EN 170:2002, IDT). 2017. [Чинний від 2018-01-02]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація). URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75017](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75017) (дата звернення: 07.02.2020).
13. ДСТУ EN 171:2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Фільтри для захисту від інфрачервоного випромінювання. Вимоги до пропускання та рекомендації щодо використання (EN 171:2002, IDT). 2017. [Чинний від 2018-01-02]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація). URL: [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id\\_doc=75018](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=75018) (дата звернення: 07.02.2020).
14. Закрытый комбинированный комплект «Plum eye wash». URL: <https://prom.ua/p379028044-stantsiya-dlya-ekstrennogo.html> (дата звернення: 07.02.2020).
15. Искусственные слезы. URL: <https://tabletki.ua/Искусственные-слезы> (дата звернення: 07.02.2020).
16. МОП (ILO). Безпека та гігієна праці під час розробки вугільних родовищ підземним способом: Кодекс усталеної практики МОП. 2018. URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_626198.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_626198.pdf) (дата звернення: 07.02.2020).
17. МОП (ILO). Безпека та гігієна праці у гірничодобувній галузі та вугільній промисловості в Україні. 2018. URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-budapest/documents/publication/wcms\\_670768.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-budapest/documents/publication/wcms_670768.pdf) (дата звернення: 07.02.2020).
18. Муртонен М. Оценка рисков на рабочем месте: Практическое пособие МОТ. Тампере: Финский институт профессионального здоровья, 2007. 63 с.
19. Окуляри газозварника закриті «Univet 603». URL: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ua/ochki-zaschitnye-zakrytye/312-ochki-zaschitnye-gazosvarschika-univet-603> (дата звернення: 07.02.2020).
20. Окуляри закриті Univet 601, полікарбонат. URL: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ua/ochki-zaschitnye-zakrytye/314-ochki-zakrytye-univet-601-polikarbonat> (дата звернення: 07.02.2020).
21. Офтальмосол. URL: <https://tabletki.ua/Офтальмосол> (дата звернення: 07.02.2020).
22. Станция для экстренного промывания глаз. URL: <https://prom.ua/p379028044-stantsiya-dlya-ekstrennogo.html> (дата звернення: 07.02.2020).
23. AHA. Emergency response planning guidelines (ERPG) & Workplace environmental exposure levels (WEEL): Handbook. Fairfax, VA, 2008. 52 p.
24. Ali A., Katz D. L. Disease Prevention and Health Promotion: How Integrative Medicine Fits. *Am. J. Prev.*

Med. 2015. V. 49, № 5, Suppl. 3. P. 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.07.019>.

25. A case-crossover study on transient risk factors of work-related eye injuries. S. Y. Chen, P. C. Fong, S. F. Lin, C. H. Chang. *Occup. Environ. Med.* 2009. V. 66, № 8. P. 517–522. <https://doi.org/10.1136/oem.2008.042325>.

26. Franck C. Eye symptoms and signs in buildings with indoor climate problems ('office eye syndrome'). *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1986. V. 64, № 3. P. 306–311. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.1986.tb06925.x>.

27. Goelzer B. I. F. (2002), Occupational Hygiene : Goals, definitions and general information. Encyclopedia of Occupational Health and Safety: 4<sup>th</sup> Ed. Chapt. 30. URL: <http://www.ilocis.org/documents/chpt30e.htm> (дата звернення: 07.02.2020).

28. Lens opacifications detected by slitlamp biomicroscopy are associated with exposure to organic nitrate explosives. C. R. Lewis-Younger, N. Mamalis, M. J. Egger, D. O. Wallace *Arch. Ophthalmol.* 2000. V. 118, № 12. P. 1653–1659. <https://doi.org/10.1001/archophth.118.12.1653>.

29. Mansour A. M., Uwaydat S. H., Khouri A. S. Ocular sequelae of pneumatic drills. *Eye (Lond.)*. 2000. № 14 (Pt. 1). P. 64–66. <https://doi.org/10.1038/eye.2000.14>.

30. NIOSH. Recommendations for occupational safety and health: compendium of policy documents and

statements. NIOSH Publication N. 92–100. Washington, DC: NIOSH, 1992. 208 p. URL: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/92-100> (дата звернення: 07.02.2020).

31. Preventive healthcare. Wikipedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Preventive\\_healthcare](https://en.wikipedia.org/wiki/Preventive_healthcare) (дата звернення: 07.02.2020).

32. Intermittent and chronic ultraviolet light exposure and uveal melanoma: a meta-analysis. C. P. Shah, E. Weis, M. Lajous, J. A. Shields. *Ophthalmology*. 2005. V. 112, № 9. P. 1599–1607. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2005.04.020>.

33. Tenkate T. D. Occupational exposure to ultraviolet radiation: a health risk assessment. *Rev. Environ. Health*. 1999. V. 14, № 4. P. 187–209. <https://doi.org/10.1515/REVEH.1999.14.4.187>.

34. Changes in Ultraviolet Radiation Exposure to the Ocular Region: A Population-Based Study. E. Weis, S. Q. Vrouwe, D. B. LeBaron, M. B. Parliament. *Cancers (Basel)*. 2019. V. 11, № 5. E719. <https://doi.org/10.3390/cancers11050719>.

35. WHO. Disease prevention. URL: <http://www.emro.who.int/about-who/public-health-functions/health-promotion-disease-prevention.html> (дата звернення: 07.02.2020).

36. Zlateva V., Pavlova S. The impact of trinitrotoluene on eyes in miners. *Med. Tr. Prom Ekol.* 1998. № 2. P. 26–29.

**Варивончик Д. В.<sup>1,2</sup>, Благун И. В.<sup>3</sup>**

## **НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОРГАНА ЗРЕНИЯ СРЕДИ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

<sup>1</sup>Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика, г. Киев

<sup>2</sup>Государственное учреждение «Институт медицины труда имени Ю. И. Кундиева Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев

<sup>3</sup>Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, г. Киев

*Введение.* В современных условиях технологической и технической деятельности угледобывающей отрасли Украины на подземных работников влияет ряд вредных факторов производственной среды и трудового процесса, которые оказывают негативное воздействие на состояние их здоровья, в том числе нарушают функционирование органа зрения, формируют повышенный риск его заболеваемости и травматизма, обуславливают рост инвалидности, вследствие возникновения слабости зрения и слепоты.

*Цель исследования* – разработать меры первичной профилактики производственно обусловленной заболеваемости органа зрения среди подземных работников угольных шахт.

*Материалы и методы исследования.* Опираясь на рекомендованную ILO концепцию «Предотвращение и контроль опасности» и стратегию по охране труда и технике безопасности «Инженерно-промышленный гигиенический контроль» (NIOSH, США), разрабатывались общие (направленные на условия труда) и специальные (направленные на орган зрения) риск-ориентированные мероприятия первичной профилактики.

*Результаты.* Научно обоснован комплекс мероприятий первичной профилактики производственно обусловленной патологии органа зрения среди подземных работников угольных шахт: 1) общие меры – улучшение химического состава воздуха рабочей зоны; борьба с пылеобразованием; обеспечение оптимального освещения рабочей зоны и др.; 2) специальные – защита органа зрения (защитные очки, профилактическая ирригация конъюнктивы, использование слеза-заменяющих веществ, своевременное оказание первой (доврачебной) медицинской помощи на рабочем месте и др.).



*Выводы.* Широкая имплементация в практику указанных мер профилактики позволит эффективно снизить риски возникновения производственно обусловленной и профессиональной офтальмологической патологии и производственных травм органа зрения.

**Ключевые слова:** угольная промышленность, подземные условия труда, вредные факторы, риски, офтальмологическая патология, производственные травмы органа зрения, профилактика

**Varyvonchik D. V.<sup>1,2</sup>, Blahun I. V.<sup>3</sup>**

## **SCIENTIFIC GROUNDING OF THE COMPLEX OF MEASURES ON PRIMARY PREVENTION OF WORK-RELATED MORBIDITY OF ORGAN OF VISION AMONG UNDERGROUND WORKERS**

<sup>1</sup>Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

<sup>2</sup>State Institution «Kundliev Institute of Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

<sup>3</sup>Bohomolets National Medical University, Kyiv

*Introduction.* In today's conditions of technological and technical activity of the Ukrainian coal industry, underground workers are affected by a number of harmful factors of the production environment and work processes, which have a negative impact on their health, including impairing the functioning of the organ of vision, create an increased risk of its morbidity and traumatism, cause the increase of disability due to development of poor vision and blindness.

*Purpose of the study* – to develop measures on primary prevention of work-related morbidity of the organ of vision among underground workers of coal mines.

*Materials and methods.* Based on the recommended ILO concept «Hazard prevention and control» (NIOSH, USA) and on the strategy on occupational safety and health «Industrial Hygiene Engineering Controls» (NIOSH, USA) the general (work-oriented) and special (oriented on the organ of vision) risk-related primary prevention measures were developed.

*Results.* The complex of measures on primary prevention of work-related and occupational pathology of the organ of vision among underground workers of coal mines has been scientifically grounded: 1) general measures – improving the chemical composition of the working area air; dust control; providing optimal illumination of the working area, etc.; 2) special measures – protection of the organ of vision (goggles, preventive irrigation of the conjunctiva, using tear-substitutes, timely providing the first (pre-doctoral) medical aid at workplace, etc.).

*Conclusion.* Wide implementation of such prevention measures will effectively reduce the risks of work-related and occupational ophthalmic pathology, and production injuries of the organ of vision.

**Key words:** coal industry, underground working conditions, harmful factors, risks, ophthalmic pathology, production injuries of the organ of vision, prevention

## **References**

1. Eye bath for eye washing and vacuum massage. URL: [http://medprom.ru/medprom/mpp\\_0006902](http://medprom.ru/medprom/mpp_0006902) (Accessed 07.02.2020).

2. Varyvonchik D. V., Nahorna A. M., Vitte P. M., Sokolova M. P. (2010), Otsinka vynyknennya ta upravlinnya ryzykamy vyrobnycho-obumovlenykh zakhvoryuvan ta travm na robochomu misti : Metodychni rekomendatsiyi [Occurrence assessment and risk management of occupational diseases and injuries at workplace, Guidelines], SI «Institute of Occupational Health of the NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine.

3. Varyvonchik D. V., Blahun I. V. (2017), «Neurofunctional state of the vision analyzer in coal miners», *Collection of scientific papers of NMAPO workers*, Issue 27, 450–456.

4. Varyvonchik D. V., Blahun I. V. (2016), «Peculiarities of functioning of the visual analyzer in difficult conditions of illumination in coal mines»,

Collection of scientific papers of NMAPO workers, Issue 25, 98–104.

5. Varyvonchik D. V., Blahun I. V., Mishenin A. B. (2017), «Dry eye syndrome in underground coal miners», *Oftalmologia*, 2, 75–83. <https://doi.org/10.30702/Ophthalmology.2017/07.art6>

6. Varyvonchik D. V., Vitovska O. P., Blahun I. V. (2017), «Working conditions and risks of visual organ pathology in underground coal mine workers», *Ukrainian Journal of Occupational Health*, 3, 38–45. <https://doi.org/10.33573/ujoh2017.03.038>

7. Mining equipment of NBO «Svitlo shakhtarya» (Light of miner), URL: <http://shaht.com.ua/ua/gorno-shakhtnoye.html> (Accessed 07.02.2020).

8. Ukrainian Research and Training Center of Standardization, Certification and Quality. (2017), DSTU EN 166: 2017: Zasoby individualnoho zakhystu ochei. Tekhnichni umovy [Means of individual eye protection. Specifications] [EN 166: 2001, IDT], Valid from 2018-01-02], Official issue, Kyiv, Ukraine. URL: <http://online>.

budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\_doc=75013 (Accessed 07.02.2020).

9. Ukrainian Research and Training Center of Standardization, Certification and Quality. (2017), DSTU EN 167: 2017: Zasoby individualnoho zakhystu ochei. Metody vyprobuvannya optychni [Means of individual eye protection. Test methods, optical] (EN 167:2001, IDT), Valid from 2018-01-02], Official issue, Kyiv, Ukraine. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75014](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75014) (Accessed 07.02.2020).

10. Ukrainian Research and Training Center of Standardization, Certification and Quality. (2017), DSTU EN 168:2017: Zasoby individualnoho zakhystu ochei. Metody vyprobuvannya neoptychni [Means of individual eye protection. Methods of testing, non-optical] (EN 168:2001, IDT), Valid from 2018-01-02, Official issue, Kyiv, Ukraine. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75015](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75015) (Accessed 07.02.2020).

11. Ukrainian Research and Training Center of Standardization, Certification and Quality. (2017), DSTU EN 169:2017: Zasoby individualnoho zakhystu ochei. Filtry dlya zvaryuvannya ta sporidnenukh protsesiv. Vymohy do propuskannya ta rekomendatsii schodo vykorystannya [Means of individual eye protection. Filters for welding and related processes. Pass requirements and usage guidelines] (EN 169:2002, IDT), Valid from 2018-01-02, Official issue, Kyiv, Ukraine. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75016](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75016) (Accessed 07.02.2020).

12. Ukrainian Research and Training Center of Standardization, Certification and Quality. (2017), DSTU EN 170:2017: Zasoby individualnoho zakhystu ochei. Filtry dlya zakhystu vid ultrafioletovoho vyprominyuvannya. Vymohy do propuskannya ta rekomendatsii schodo vykorystannya [Means of individual eye protection. Filters for protection from ultraviolet radiation. Pass requirements and usage guidelines] (EN 170:2002, IDT), Valid from 2018-01-02, Official issue, Kyiv, Ukraine. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75017](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75017) (Accessed: 07.02.2020).

13. Ukrainian Research and Training Center of Standardization, Certification and Quality. (2017), DSTU EN 171:2017. Zasoby individualnoho zakhystu ochei. Filtry dlya zakhystu vid ultrachervonoho vyprominyuvannya. Vymohy do propuskannya ta rekomendatsii schodo vykorystannya [Means of individual eye protection. Filters for protection from infrared radiation. Pass requirements and usage guidelines] (EN 171:2002, IDT), Valid from 2018-01-02, Official issue, Kyiv, Ukraine. URL: [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id\\_doc=75018](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=75018) (Accessed: 07.02.2020).

14. Closed combination kit «Plum eye wash». URL: <https://prom.ua/p379028044-stantsiya-dlya-ekstrennogo.html> (Accessed: 07.02.2020).

15. Artificial eyes. URL: <https://tabletki.ua/Artificial-eyes> (Accessed 07.02.2020).

16. Occupational Safety and Health during Coal Mining: Undertaking Code of Practice. (2018), ILO. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_626198.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_626198.pdf) (Accessed 07.02.2020).

17. Occupational Safety and Health in the Mining and Coal Industries in Ukraine. (2018), ILO. URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-budapest/documents/publication/wcms\\_670768.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-budapest/documents/publication/wcms_670768.pdf) (Accessed 07.02.2020).

18. Murtonen M. (2007), Risk assessment at workplace: Practical manual, ILO, Finnish Institute of Occupational Health, Tampere.

19. Closed gas welder glasses «Univet 603». URL: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ua/ochki-zaschitnye-zakrytye/312-ochki-zaschitnye-gazosvarshchik-univet-603> (Accessed 07.02.2020).

20. Closed glasses Univet 601, polycarbonate. URL: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ua/ochki-zaschitnye-zakrytye/314-ochki-zakrytye-univet-601-polikarbonat> (Accessed 07.02.2020)

21. Ophthalmosol. URL: <https://tabletki.ua/Ophthalmosol> (Accessed 07.02.2020).

22. Station for emergency eyewash. URL: <https://prom.ua/p379028044-stantsiya-dlya-ekstrennogo.html> (Accessed 07.02.2020).

23. AIHA. (2008), Emergency response planning guidelines (ERPG) & Workplace environmental exposure levels (WEEL): Handbook. Fairfax, VA.

24. Ali A., Katz D. L. (2015), «Disease Prevention and Health Promotion: How Integrative Medicine Fits», *Am. J. Prev. Med.*, 49 (5), Suppl. 3, 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.07.019>.

25. Chen S. Y., Fong P. C., Lin S. F., Chang C. H. (2009), «A case-crossover study on transient risk factors of work-related eye injuries», *Occup. Environ. Med.*, 66 (8), 517–522. <https://doi.org/10.1136/oem.2008.042325>.

26. Franck C. (1986), «Eye symptoms and signs in buildings with indoor climate problems «office eye syndrome»», *Acta Ophthalmol (Copenh)*, 64 (3), 306–311. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.1986.tb06925.x>

27. Goelzer B. I. F. (2002), «Occupational Hygiene: Goals, definitions and general information», *Encyclopedia of Occupational Health and Safety: 4<sup>th</sup> Ed. Chapt. 30*. URL: <http://www.ilocis.org/documents/chpt30e.htm> (Accessed 07.02.2020).

28. Lewis-Younger C. R., Mamalis N., Egger M. J., Wallace D. O. (2000), «Lens opacifications detected by slitlamp

biomicroscopy are associated with exposure to organic nitrate explosives», *Arch. Ophthalmol.*, 118 (12), 1653–1659. <https://doi.org/10.1001/archophth.118.12.1653>.

29. Mansour A. M., Uwaydat S. H., Khouri A. S. (2000), «Ocular sequelae of pneumatic drills», *Eye (Lond.)*, 14 (Pt. 1), 64–66.

30. Recommendations for occupational safety and health: compendium of policy documents and statements. (1992), NIOSH Publication No. 92-100, Washington, DC: NIOSH, URL: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/92-100> (Accessed 07.02.2020).

31. Preventive healthcare. wikipedia URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Preventive\\_healthcare](https://en.wikipedia.org/wiki/Preventive_healthcare) (Accessed 07.02.2020).

32. Shah C. P., Weis E., Lajous M., Shields J. A. (2005), «Intermittent and chronic ultraviolet light exposure and uveal melanoma: a meta-analysis»,

*Ophthalmology*, 112 (9), 1599–1607. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.04.020>.

33. Tenkate T. D. (1999), «Occupational exposure to ultraviolet radiation: a health risk assessment», *Rev. Environ. Health*, 14 (4), 187–209. <https://doi.org/10.1515/REVEH.1999.14.4.187>.

34. Weis E., Vrouwe S. G., LeBaron D. B., Parliament M. B. (2019), «Changes in Ultraviolet Radiation Exposure to the Ocular Region: A Population-Based Study», *Cancers (Basel)*, 11 (5), E719. <https://doi.org/10.3390/cancers11050719>.

35. Disease prevention. WHO. URL: <http://www.emro.who.int/about-who/public-health-functions/health-promotion-disease-prevention.html> (Accessed 07.02.2020).

36. Zlateva V., Pavlova S. (1998), «The impact of trinitrotoluene on eyes in miners», *Med. Tr. Prom Ekol.*, 2, 26–29.

#### ORCID ID співавторів та їхній внесок у підготовку та написання статті:

Варивончик Д. В. (ORCID 0000-0003-2107-6269) – формування концепції та методології, проведення аналітичного дослідження, оцінка та розробка ризик-спрямованих заходів первинної профілактики, написання статті;

Благун І. В. (ORCID 0000-0003-1455-1092) – проведення аналітичного дослідження, оцінка та розробка ризик-спрямованих заходів первинної профілактики, написання статті.

*Інформація щодо джерел фінансування дослідження:* дослідження виконано за рахунок власний ресурсів, у рамках ініціативно-пошукової НДР «Профілактика, діагностика та лікування судинної, виробничо-зумовленої та ендокринної офтальмопатології», № держреєстрації 0117U002678.

*Надійшла:* 10 лютого 2020 р.

*Прийнята до друку:* 2 березня 2020 р.

**Контактна особа:** Варивончик Денис Віталійович, доктор медичних наук, ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМНУ», вул. Саксаганського, буд. 75, м. Київ, 01033. Тел.: + 38 0 44 289 45 26. Електронна пошта: [dv7@ukr.net](mailto:dv7@ukr.net)