

Міністерство охорони здоров'я України
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БЛАГУН Ірина Віталіївна

УДК: 613.6:622.22+617.7-057-084

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ ВИРОБНИЧО-
ЗУМОВЛЕНОЇ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У ПІДЗЕМНИХ
ПРАЦІВНИКІВ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ**

22 «Охорона здоров'я»

222 «Медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ І. В. Благун

Наукові керівники:

Вітовська Оксана Петрівна, доктор медичних наук, професор

Варивончик Денис Віталійович, доктор медичних наук, професор

Київ – 2021

АНОТАЦІЯ

Благуи І. В. Обґрунтування заходів профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю (222 – Медицина). – Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, 2021.

У дисертації розв'язана одна з актуальних задач сучасної охорони здоров'я України – наукове обґрунтування ризик-спрямованих заходів профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. Проведені комплексні гігієнічні, епідеміологічні, клінічні, нейрофізіологічні дослідження базувались на необхідності удосконалення системної профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. Результатом дослідження стало з'ясування медико-статистичних, епідеміологічних, клінічних та нейрофізіологічних закономірностей, між впливом шкідливих факторів умов праці та виникненням виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у працівників, що стало науковою основою в обґрунтуванні заходів профілактики цієї захворюваності.

Визначено, що серед підземних працівників вугледобувної галузі наявні шкідливі виробничі фактори, які мають вплив на функціональний стан їх зорового аналізатора (КУП): прямої дії – низька штучна освітленість (3.1) та значний коефіцієнт неоднорідності освітленості (3.1), висока концентрація вугільно-породного пилу, що містить кристалічний SiO_2 (3.1–3.4); опосередкованої дії – вплив метану (3.1), вібрації (3.1–3.3), несприятливого мікроклімату (3.1–3.4), важкості та напруженості праці (3.1–3.2).

Серед підземних працівників вугільних шахт у структурі первинної офтальмологічної захворюваності були (на 100 тис. працюючих на рік): І місце – порушення рефракції та акомодатії (H52) (527,0) (в т.ч.: міопія (H52.1) –

331,6; гіперметропія (H52.0) – 195,4); II місце – хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36) (80,1); III місце – хвороби повік (H00-H03) (59,3); IV місце – хвороби кришталика (H25-H28) (44,9); V місце – глаукома (H40-H42) (38,4); а також – наслідки травм й опіків ока (S05, T26) (36,8); захворювання рогівки (H16-H18) (33,6); ністагм (H55) (30,4); захворювання зорового нерва (H46-H47) (12,8), захворювання кон'юнктиви (H10-H13) (6,4).

Встановлено, що серед підземних працівників вугільних шахт спостерігається виникнення офтальмологічної патології, яка пов'язана із впливом на орган зору комплексу виробничих чинників умов праці та трудового процесу, а саме (OR): хвороб повік – низька освітленість (2,66), метан (2,61), вугільно-породний пил (2,36), важкість праці (2,11); хвороби рогівки – вугільно-породний пил (4,73), низька освітленість (3,63), метан (2,34); хвороби судинної оболонки і сітківки – напружена праця (1,73); ністагм – низька освітленість (16,42), вугільно-породний пил (7,48), метан (4,18); травми ока – низька освітленість (9,94), вугільно-породний пил (9,45), метан (7,66), важкість праці (7,02), вібрація (4,65) ($p < 0,05 - 0,0001$). Зазначена офтальмологічна патологія достовірно детермінована віком працівників (≥ 40 років), стажем роботи у шкідливих підземних умовах (≥ 10 років), належністю підземних працівників до окремих професійних груп (стволові, монтажники, гірники, електрослюсарі, ГРОВ, прохідники та забійники, машиністи) ($p < 0,05 - 0,01$).

З'ясовано, що серед підземних працівників вугільних шахт частота «синдрому сухого ока» (ССО) становить $72,5 \pm 3,1$ на 100 працівників, і є в 3,5 разів більшою, ніж серед наземних працівників ($p < 0,05$). Клінічно більш важкі випадки ССО також спостерігаються серед підземних працівників вугільних шахт («середнього» ступеня важкості – $57,6 \pm 3,7$ % хворих; «важкого» – $22,0 \pm 3,1$ %), на відміну від наземних працівників, серед яких переважає ССО «легкого» ступеня ($92,9 \pm 3,1$ %) ($p < 0,05$). Визначено, що факторами високого ризику виникнення ССО є робота в шкідливих підземних умовах вугільних шахт (≥ 10 років); експозиція вугільно-породним пилом, що

містить кристалічний силіцій діоксид (SiO_2) з перевищенням ГДК більш ніж в 5,0 разів (умови праці – 3.3 та більш). До груп високого професійного ризику виникнення ССО віднесено наступні професійні групи: прохідники, забійники, ГРОВ, гірники, стволіві, електрослюсарі, машиністи. Отримано клінічні дані щодо зниження функціонального стану загальної, базальної та рефлекторної сльозопродукції, порушення стабільності сльозної плівки, наростання морфологічних змін кон'юнктиви і рогівки, які мають лінійну залежність від стажу роботи ($p < 0,05 - 0,01$) та експоненту залежність від концентрації кристалічного SiO_2 у повітрі робочої зони ($p < 0,05 - 0,01$). Доведено функціональне прогресування ознак ССО (ксерозу) після виключення етіологічного чинника внаслідок реалізації «порочного кола» патогенезу.

Результати контрольованих нейрофізіологічних досліджень підземних працівників вугільних шахт вказують на відхилення від вікової фізіологічної норми (у порівнянні із наземними працівниками), а саме: підвищення порогу просторової контрастної чутливості на всіх частотах: «низьких» – в 1,6 рази, «середніх» – в 1,6, «високих» – в 1,4 ($p < 0,05$); затримання часу темної адаптації на «жовтий» колір – в 1,4 рази, на «блакитний» – в 1,5 рази ($p < 0,05$); затримання часу відновлення центральної гостроти зору після фотостресу в 1,3 рази ($p < 0,05$). Результати дослідження зорових викликаних коркових потенціалів свідчать про наявність нейрофізіологічних порушень зорового аналізатора («оптичної енцефалопатії») у підземних працівників вугільних шахт (особливо у тих, у яких клінічно виявлено ністагм) – затримання розповсюдження нервового імпульсу на рівні зорової кори (поля 17, 18, 19), пригнічення інтеграції центральних відділів зорової системи з іншими відділами головного мозку (таламусом та стовбуровими структурами) ($p < 0,05$) без порушення функціонування зорового нерву, підкоркових зорових центрів і шляхів ($p > 0,05$).

Науково обґрунтовано комплекс ризик-спрямованих заходів профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних

працівників вугільних шахт. Первинна профілактика включає: (1) забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях; (2) використання ЗІЗ органу зору; (3) проведення профілактичної іригації кон'юнктиви очей сольовими розчинами; (4) забезпечення надання першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти; (5) використання фармакопрофілактики працівниками з наявним синдромом «сухого ока». Вторинна профілактика передбачає: (1) уніфікацію обсягу і програми, диференційованого алгоритму і методів клінічного офтальмологічного обстеження працівників під час проведення попереднього і періодичних медичних оглядів; (2) перелік медичних (офтальмологічних) протипоказань допуску працівників до виконання робіт у підземних умовах, що ґрунтуються на МКФ. Третинна профілактика містить: (1) вимоги до формування контингенту осіб для диспансерного спостереження лікарем-офтальмологом; (2) експертні критерії встановлення гострого і хронічного професійного захворювання органу зору та його придатків; (3) рекомендації з своєчасного спрямування хворих працівників до лікаря-профпатолога та МСЕК.

Результати дослідження знайшли висвітлення у наступних інструктивно-методичних документах України: в інформаційних листах про нововведення в сфері охорони здоров'я: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі» (2018 р.); «Профілактика виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі» (2018 р.).

Ключові слова: вугледобувна галузь, підземні працівники, гігієна праці, зоровий аналізатор, виробничо-зумовлена патологія, профілактика.

ANNOTATION

Blagun I. V. Substantiation of measures for prevention of work-related ophthalmic pathology in underground workers of the coal industry. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy by specialty (222 – Medicine). – Bogomolets National Medical University, Kyiv, 2021.

The dissertation solves one of the urgent tasks of modern health care of Ukraine – scientific substantiation of risk-oriented measures on prevention of work-related ophthalmic pathology in underground workers of the coal mining industry. The conducted comprehensive hygienic, epidemiological, clinical, neurophysiological studies were based on the need to improve the system of prevention of work-related ophthalmic pathology in underground coal mining workers.

The elucidation of medical-statistical, epidemiological, clinical and neurophysiological regulations between the influence of harmful factors of working conditions and the occurrence of work-related ophthalmic pathology in workers was the result of the study, which became the scientific basis for grounding measures on prevention of such disease.

It is determined that among underground workers of the coal industry there are "harmful" production factors that affect the morpho-functional state of their visual analyzer: according to Classification of working conditions in "direct" action – low artificial light (3.1) and a significant coefficient of light inhomogeneity (3.1), high concentration of coal dust containing crystalline SiO₂ (3.1–3.4); in "indirect" action – the influence of methane (3.1), vibration (3.1–3.3), unfavorable microclimate (3.1–3.4), the severity and intensity of work (3.1–3.2).

Among the underground workers of coal mines in the structure of primary ophthalmic morbidity there were (for 100 thousand workers per year): 1st place – refractive and accommodation disorders (H52) (527.0) (including: myopia (H52.1) – 331.6; hypermetropia (H52.0) – 195.4); 2nd place – diseases of the choroid and retina (H30 – H36) (80.1); 3rd place – diseases of the eyelids (H00 – H03) (59.3); 4st

place – diseases of the lens (H25 – H28) (44.9); 5th place – glaucoma (H40 – H42) (38,4); and also – consequences of injuries and burns of eyes (S05, T26) (36,8); cornea (H16-H18) (33.6); nystagmus (H55) (30.4); optic nerve (H46 – H47) (12.8), conjunctiva (H10 – H13) (6.4).

It is established that among underground workers of coal mines there is an occurrence of ophthalmic pathology, which is associated with the impact on the organ of vision of a combination of production factors of working conditions and the work process, namely (OR): eyelid diseases – low light (2.66), methane 2.61), coal dust (2.36), work intensity (2.11); corneal diseases – coal dust (4.73), low light (3.63), methane (2.34); diseases of the choroid and retina – hard work (1.73); nystagmus – low light (16.42), coal dust (7.48), methane (4.18); eye injuries – low light (9.94), coal dust (9.45), methane (7.66), hard work (7.02), vibration (4.65) ($p < 0.05 - 0.0001$). Such ophthalmic pathology is significantly determined by the age of workers (≥ 40 years), work experience in hazardous underground conditions (≤ 10 years), professional groups of underground workers (trunks, installers, miners, electricians, sinker and cullers, drivers) ($p < 0.05 - 0.01$).

It is found that among underground workers of coal mines the frequency of "dry eye syndrome" (DES) makes 72.5 ± 3.1 per 100 workers, i. e. 3.5 times higher than among ground workers ($p < 0.05$). Also, clinically more severe cases of DES are observed among underground workers of coal mines ("medium" severity – 57.6 ± 3.7 % of patients; "severe" – 22.0 ± 3.1 %), in contrast to ground workers, among which DES of "mild" degree is prevailed (92.9 ± 3.1 %) ($p < 0.05$). It is defined that work in harmful underground conditions in coal mines (≤ 10 years) is associated with high risk of DES development; exposure to coal dust containing crystalline silicon dioxide (SiO_2) exceeding MAC by more than 5.0 times (working conditions – 3.3 or more). The following professional groups belong to the groups of high occupational risk of DES: drift miners, borers, miners, shaft workers, electricians, machinists.

Clinical data are obtained on the reduction of the functional state of the general, basal and reflex tear production, disorders in the stability of the tear film,

increase of morphological changes in the conjunctiva and cornea, which have a linear dependence on the length of employment ($p < 0.05 - 0.01$) and an exponent dependence on the concentration of crystalline SiO_2 in the air of the working zone ($p < 0.05 - 0.01$). Morpho-functional progression of signs of DES (xerosis) after exclusion of the etiological factor due to realization of a "vicious circle" of pathogenesis is proved.

The results of controlled neurophysiological studies in underground coal miners indicate deviations from the age physiological norm (compared with ground workers), namely: increasing the threshold of spatial contrast sensitivity at all frequencies: "low" – by 1.6 times, "medium" – by 1.6, "high" – by 1.4 ($p < 0.05$); delay in the time of dark adaptation to the "yellow" color – by 1.4 times; to the "blue" color – by 1.5 times ($p < 0.05$); delay in the recovery time of central visual acuity after photostress – by 1.3 times ($p < 0.05$). The results of the study of the induced visual cortical potentials indicate the presence of neurophysiological disorders in the visual analyzer ("optical encephalopathy") in underground coal miners (especially in those with clinically detected nystagmus) - delayed nerve impulse propagation at the level of the visual cortex (fields – 17, 18, 19), inhibition of integration of the central parts of the visual system by other parts of the brain (thalamus and stem structures) ($p < 0.05$) without disorders in optic nerve functioning, subcortical visual centers and pathways ($p > 0.05$).

A set of risk-oriented measures for prevention of work-related ophthalmic pathology in underground coal miners has been scientifically substantiated. The primary prevention includes: (1) providing optimal lighting environment at workplace; (2) the use of PPE to protect the organ of vision; (3) preventive irrigation of the conjunctiva of the eyes with saline solutions; (4) providing first aid (pre-medical) care in the case of work-related injuries and burns of the visual organ in the mine; (5) the use of pharmacoprophylaxis by workers with available syndrome of dry eye. Secondary prevention involves: (1) unification of the scope and program, differentiated algorithm and methods of clinical ophthalmological examination of employees during preliminary and periodic medical examinations; (2) a list of

medical (ophthalmic) contraindications for the admission of workers to perform work in underground conditions based on ICF. Tertiary prevention includes: (1) requirements to formation of a contingent of persons for dispensary observation by an ophthalmologist; (2) expert criteria for the establishment of acute and chronic occupational diseases of the organ of vision and its appendages; (3) recommendations for timely referral of sick employees to an occupational pathologist and medico-social expert commission.

The results of the study were covered in the following instructional and methodological documents of Ukraine: in information letters on innovations in the field of health care: "Occupational risks of work-related ophthalmic pathology for underground coal mining workers" (2018); "Prevention of work-related ophthalmic pathology in underground coal mining workers" (2018).

Key words: coal mining industry, underground workers, occupational health, visual analyzer, work-related pathology, prevention.

ПУБЛІКАЦІЇ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1) Опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Варивончик Д. В., Благун І. В. Нейрофункціональний стан зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2017. Вип. 27. С. 450–456.
2. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. *Архів офтальмології України*. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14.
3. Варивончик Д. В., Благун І. В. Особливості функціонування зорового аналізатора в складних умовах освітленості вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2016. Вип. 25. С. 98–104.
4. Варивончик Д. В., Благун І. В., Мішенін А. Б. Синдром «сухого ока» у підземних працівників вугільних шахт. *Офтальмологія*. 2017. № 2. С. 75–83.

5. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Умови праці та ризики виникнення офтальмологічної патології в підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2017. № 3. С. 38–45.
6. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Уніфікація та стандартизація офтальмологічних оглядів працівників певних категорій під час проведення медичних оглядів. *Зб. наук. праць: «Проблеми військової охорони здоров'я»*. 2016. Вип. 46. С. 18–27.
7. Варивончик Д.В., Благун І.В. Наукове обґрунтування комплексу заходів первинної профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2020. Т. 16, № 1. С. 44–54.
8. Varyvonchuk D. V., Blagun I. V. Labor conditions and Illuminance as a risk factor of ophthalmic incidence of underground coal mining. *The Unity of Science (Vienna, Austria)*. December, 2016 – January, 2017. P. 97–100.

2) Засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Благун І. В., Варивончик Д. В. Производственные риски офтальмологической патологии у подземных работников угольных шахт. Материалы 73 Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2019»: 17–19 апреля, 2019 г., Республика Беларусь, г. Минск. С. 330.
2. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Оцінка ризиків виникнення виробничо-зумовленої патології органу зору у підземних працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України (Чотирнадцяті Марзєєвські читання)» : 11–12 жовтня 2018 р., м. Київ. С. 142–144.
3. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Фактори ризику синдрому «сухого ока» у працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної

- конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2018» : 30–31 березня 2018 р., м. Київ. С. 14–16.
4. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Ризики очних захворювань серед працівників вугільних шах. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2019» : 15–16 березня 2019 р., м. Київ. С. 10–11.
 5. Благун І. В., Вітовська О. П., Варивончик Д. В. Медико-етичні проблеми допуску до роботи підземних працівників вугільних шахт з патологією органу зору. Матеріали 7-ого Національного конгресу з біоетики: 30 вересня – 2 жовтня 2019 р., м. Київ. С. 95–96.
 6. Варивончик Д. В., Благун І. В. Виробничі фактори ризику та заходи профілактики офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Медичні та фармацевтичні науки: історія, сучасний стан та перспективи досліджень»: 18–19 жовтня 2019 р., м. Одеса. С. 94–97.
 7. Благун І. В., Вітовська О. П., Варивончик Д. В. Оптимізація системи профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2020» : 30 – 31 жовтня 2020 р., м. Київ. С. 7 – 9.

3) Додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Варивончик Д. В., Благун І. В. Офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугільних шахт за результатами періодичних медичних оглядів. Зб. матер. наук.-практ. конференції «Актуальні питання діагностики, лікування та профілактики професійних захворювань в Україні»: 16 вересня 2016 р., м. Кривий Ріг. 2016. С. 36–40.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	14
ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1. ОФТАЛЬМОЛОГІЧНА ПАТОЛОГІЯ ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ (аналітичний огляд літератури)	27
1.1 Умови праці у працівників вугледобувної галузі як етіологічний фактор порушення здоров'я працівників	27
1.2 Функціонування зорового аналізатора в умовах низької освітленості вугільних шахт	31
1.3 Офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугледобувної галузі	35
1.4 Профілактика офтальмологічної патології та травм у підземних працівників вугледобувної галузі	40
Висновки розділу 1	48
Список використаних джерел у розділі 1	49
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИ, ОБ'ЄКТИ ТА ОБСЯГИ ДОСЛІДЖЕННЯ	66
Список використаних джерел у розділі 2	82
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ПРАЦІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОФТАЛЬМОЛОГІЧНУ ЗАХВОРЮВАНІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ	86
3.1 Характеристика гігієнічних умов праці робітників вугільних шахт.	86
3.2 Стан здоров'я працівників вугільних шахт	94
3.2.1 Загальна та офтальмологічна захворюваність за даними періодичних медичних оглядів	94
3.2.2 Загальна та офтальмологічна захворюваність з тимчасовою втратою працездатності	104

3.3	Визначення ролі шкідливих виробничих факторів у формуванні ризиків виникнення офтальмологічної патології у працівників вугільних шахт	111
	Висновки розділу 3	124
	Список використаних джерел у розділі 3	126
	РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ СИНДРОМУ «СУХОГО ОКА» У ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ	128
	Висновки розділу 4	138
	Список використаних джерел у розділі 4	139
	РОЗДІЛ 5. НЕЙРОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА У ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ	140
	Висновки розділу 5	150
	Список використаних джерел у розділі 5	150
	РОЗДІЛ 6. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ ВИРОБНИЧО-ЗУМОВЛЕНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ОРГАНУ ЗОРУ СЕРЕД ПРАЦІЮЮЧИХ В ПІДЗЕМНИХ УМОВАХ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ	152
6.1	Обґрунтування заходів первинної профілактики	152
6.2	Обґрунтування заходів вторинної профілактики	163
6.3	Обґрунтування заходів третинної профілактики	181
	Висновки розділу 6	185
	Список використаних джерел у розділі 6	189
	УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	199
	ВИСНОВКИ	216
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	221
	ДОДАТОК А	225
	ДОДАТОК Б	227
	ДОДАТОК В	233
	ДОДАТОК Г	237
	ДОДАТОК Д	238

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВБ	–	вібрація
ВП	–	важкість праці
ГДК	–	граничнодопустима концентрація
ГДР	–	граничнодопустимий рівень
ГКП	–	гігієнічна класифікація праці
ГРОВ	–	гірничий робітник очисного вибою
ЗВКП	–	зорові викликані коркові потенціали
ЗІЗ	–	засоби індивідуального захисту
ЗОЗ	–	заклад охорони здоров'я
ЗТВП	–	захворюваність з тимчасовою втратою працездатності
ІПГК	–	інженерно-промисловий гігієнічний контроль
КУП	–	клас умов праці
МК	–	мікроклімат
МКФ	–	Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я
МКХ-10	–	Міжнародна класифікація хвороб Десятого перегляду
МСЕК	–	медико-соціальна експертна комісія
ОСВ	–	освітленість робочої зони
ПКЧ	–	просторова контрастна чутливість
ССО	–	синдром «сухого ока»
ТНТ	–	тринітротолуол
УФВ	–	ультрафіолетового випромінювання
ФТП	–	фактори трудового процесу
ФФ	–	фізичні фактори
ЧАП	–	час адіспаропії
ЧВЦЗ-	–	час відновлення центральної гостроти зору після фотостресу
ФС		

ЧТА	- час темної адаптації
E	- освітленість
IARC	- Міжнародна агенція з дослідження раку (англ. International Agency for Research on Cancer)
ILO	- Міжнародна організація праці (англ. International Labour Organization)
K_E	- коефіцієнт нерівномірності освітленості
LED	- світлодіод (англ. Light-Emitting Diode)
OR	- відношення шансів (англ. Odds Ratio)
R	- ступінь ризику (англ. Risk)
r_{Sp}	- коефіцієнт кореляції Спірмена

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Історія вугільної промисловості України налічує понад 160 років. Перший видобуток кам'яного вугілля на території сучасної України розпочався у 1721 році, а промисловий видобуток – з 1860 року (0,1 млн. т), поступово набував свого розмаху і досяг максимуму у 1976 році (видобуток – 218,2 млн. т). Сучасне вугледобування є однією з пріоритетних галузей економіки України, яке забезпечує потреби теплової електроенергетики (38 %), коксохімії (22 %), комунально-побутової сфери (14 %) тощо.

Останніми десятиріччями добича вугілля в Україні сконцентрована на території 6-и областей (Донецької, Луганської, Дніпровської, Львівської, Волинської). Внаслідок часткової окупації Донецької та Луганської областей Україною втрачено контроль над 69-ю функціонуючими державними вугільними шахтами (станом на 28.08.2018 р.), на підконтрольній Україні території залишилось 33 шахти, з яких прибутковими є лише 4-и [Білецький В. та співав., 2004 – 2013; Криницький К., 2019, Держслужбстат України, 2014 – 2020].

У 2013 р. в галузі добування кам'яного та бурого вугілля працювало більш ніж 260,3 тис. штатних працівників (61,7 % всіх працюючих у добувній промисловості країни). Після часткової окупації Донецької та Луганської областей, до 2017 р., кількість працюючих знизилась в 3,2 рази (до 81,3 тис. штатних працівників; 38,3 % працюючих у галузі). За період 2013 – 2018 рр. кількість суб'єктів господарювання у галузі добування кам'яного та бурого вугілля також зменшилась в 3,7 рази (2013 р. – 413; 2018 р. – 109). Також за період 2013 – 2019 рр. відбулось і зменшення видобутку в Україні вугілля в 2,7 рази (2013 р. – 83,7 ; 2019 р. – 31,2) [Держслужбстат України, 2014 – 2020].

За умовами праці вугледобувна промисловість відноситься до галузей з шкідливими та небезпечними умовами праці. Для вугільної промисловості України характерна техногенна небезпека за метаном (90 % шахт); вибухами

вугільного пилу (60 %); раптовими викидами породних газів (45 %); самозайманням вугілля (22 %) [Білецький В. та співав., 2004 – 2013].

Так у 2019 р. зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці в галузі добування кам'яного та бурого вугілля було 56,1 тис. осіб (43,5 % всіх працюючих у добувній промисловості країни). В порівнянні з 2013 р. – кількість таких працівників знизилась в 3,7 рази (з 208,9 тис. працюючих), а також зменшилась їх частка в структурі всієї добувної промисловості країни (з 70,2 %). Частка штатних працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці в галузі добування кам'яного та бурого вугілля становила: в 2013 р. – 80,1 % працівників, 2015 р. – 82,0 %, 2017 р. – 81,2; 2019 р. – 78,6 %. За даними атестації робочих місць, пріоритетними шкідливими факторами, які впливали на працівників в галузі добування кам'яного та бурого вугілля є (% працівників): вугільно-породний пил та хімічні речовини (до 72,9 %), шум (до 56,5 %), важкість праці (до 51,5 %), напруженість праці (до 47,0 %), несприятливий мікроклімат (до 37,1 %), вібрація (до 17,1 %), освітлення (до 14,4 %) та інші [Держслужбстат України, 2014 – 2020].

Вплив на підземних працівників шахт шкідливих умов праці є причиною виникнення у них низки порушень здоров'я, професійних та виробничо зумовлених захворювань й виробничих травм. За даними українських дослідників (2000 – 2016 р.р.), працівники галузі добування кам'яного та бурого вугілля мають високі рівні професійної захворюваності органів дихання, нервової, опорно-рухової систем, органа слуху, шкіри та її придатків тощо. Рівні професійної захворюваності працівників галузі займають I місце в її загальній структурі [Кундієв Ю. І., Нагорна А. М., Басенець А. В.; Мухін В. В., Валуцина В. М.; Карнаух М. Г., Ковальчук Т. А. та ін.].

Однак, вивчення функціонування органу зору та розвитку офтальмологічної патології, які пов'язані з умовами праці у підземних умовах вугільних шахт, є мало дослідженим питанням. Так результати досліджень функціонування органу зору в підземних умовах свідчать, що вони мають свої особливості, які визначаються низьким рівнем освітленості у шахтах (у межах

від 7 до 12 лк), які створюються переносними акумуляторними світильниками та високою здатністю поглинання світла вугільними породами та пилом у повітрі. Зазначене обумовлює функціонування органу зору в умовах скотопічного (нічного) (яскравість фону менш $0,01 \text{ кд/м}^2$) та мезопічного ($0,01 - 10 \text{ кд/м}^2$) зору, що значно зменшує функціонування колбочкового апарату сітківки, знижує центральну гостроту зору та кольорову чутливість, підвищує загальну світлочутливість та зміщує максимальну спектральну чутливість органу зору до 507 нм (у синій частині спектру), на відміну від денного характеру зору (яскравість фону більше 10 кд/м^2 , максимум чутливості у червоній частині спектру, 555 нм) [Джадд Д. и соавт., 1978; Гуторов М. М., 1983; Гуревич М. М., 1983]. Зазначене порушує світлову адаптацію, бінокулярний та глибинний зір, є причиною виникнення ністагму гірників та може стати причиною виробничого травматизму [Campbell D.A., 1955; Ohm J., 1959; Browne R.C, 1968; Sinopoli A. et al., 1969; Goś R. et al., 1984; Жученко И.П., 1984; Pilarczyk M. et al., 2004; Fishman R.S., 2006].

Разом з цим, у значної кількості працівників (більш 30,0 %) спостерігається виробничо-зумовлена патологія органу зору, а саме: захворювання кон'юнктиви та рогівки (ксерофтальмія, кератокон'юнктивіт), внаслідок впливу пилу, хімічних речовин [Sinopoli A et al. 1969; Gibson H. et al., 1980; Sun Z. et al., 2007, 2009; Vearrier D. et al., 2011]; токсична катаракта, внаслідок впливу тринітролізуолу [Пеньков А., 1968; Golay M.S., 1992; Vearrier D. et al., 2011; Naderi M. et al., 2013]; глаукома, внаслідок впливу загальної вібрації [Пенков М.А., 1965; Sinopoli A. et al. 1969; Бузало А.Ф., 1973; Chai E. et al., 1999; Goldberg I. et al., 1999; Mansour A.M. et al., 2000]; ретинопатія (макулопатія) [Goś R, et al., 1984; Adžić-Zečević A. et al., 2014; Blasiak J. et al., 2014; Kurihara T. et al., 2014; Feng Z. et al., 2015]; ністагм гірників, внаслідок низького освітлення [Ohm J., 1959; Browne R.C, 1968; Sinopoli A. et al., 1969; Pilarczyk M. et al., 2004; Fishman R.S., 2006]; виробничі травми органу зору та його придатків [Laxminarayan, 1968; Скрипка В.К. и соавт. 1975; Kotania W. et al., 1984; Narain L., 1984 et al.; Gierек-Lapińska A. et

al., 1989; Koraszewska-Matuszewska B. et al., 1989; Carreck G.C., 1989; Hofmann F., 1997].

Також визначено, що шахтарі піддаються шкідливому впливу виробничих факторів (метану, оксиду та діоксиду вуглецю, оксидів азоту, тривалого емоційного напруження та фізичного навантаження), які чинять прямий та опосередкований гіпоксичний, нейротоксичний, кардіовазотропний ефекти, та є причиною виробничо зумовлених артеріальної гіпертензії, енцефалопатії. Внаслідок впливу на робітників фіброгенного вугільно-породного пилу у них спостерігаються значні рівні захворюваності на пневмоконіоз, хронічне обструктивне захворювання легень, хронічний пиловий бронхіт, які є причиною прогресуючої легеневої недостатності з формуванням хронічної гіпоксії. Зазначені стани є ендogenous факторами ризику виникнення глаукоми, макулодистрофії, нейроофтальмологічної патології ішемічно-гіпоксичної етіології [Назаренко В.Г. и соавт. 1990; Hart P.D. et al., 1998; Ghose M.K. et al., 2002; Vearrier D. et al., 2011].

Актуальність дослідження полягає в тому, що в останні десятиріччя в Україні не проводились комплексні дослідження щодо стану офтальмологічної захворюваності та функціонального стану зорового аналізатора серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі, та їх зв'язку із умовами праці. Відповідно, відсутні науково-обґрунтовані та високоефективні заходи профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі, що доводить необхідність глибокого та всебічного вивчення зазначеної проблеми охорони здоров'я.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи Національного медичного університету імені О. О. Богомольця: «Профілактика, діагностика, лікування судинної, виробничо-зумовленої та ендокринної офтальмопатології» (держреєстрація № 0117U002678; 2017 – 2019 рр.), в якій дисертантка виконувала фрагменти досліджень.

Мета дослідження – попередження виробничо-зумовленої патології органу зору у підземних працівників вугледобувної галузі на основі розробки наукового обґрунтованих ризик-спрямованих заходів профілактики.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати наукові дані зв'язку умов праці з офтальмологічною захворюваністю працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі.
2. Вивчити умови праці підземних працівників вугледобувної галузі, що є чинниками шкідливого впливу на орган зору.
3. Дослідити виробничо-зумовлену офтальмологічну захворюваність працюючих у вугледобувній галузі та визначити виробничі фактори ризику, що її визначають.
4. Встановити закономірності функціональних та клінічних змін стану зорового аналізатора внаслідок здійснення трудової діяльності в підземних умовах вугледобувної галузі.
5. Науково-обґрунтувати заходи профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі.

Об'єкт дослідження: система профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі.

Предмет дослідження: гігієнічні умови праці, виробничі фактори ризику, функціональний стан зорового аналізатора, офтальмологічна захворюваність, заходи профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору.

Методи дослідження:

- *бібліосемантичний аналіз* (інформаційно-аналітичне узагальнення інформаційних потоків літературних джерел, нормативно-правової бази);
- *гігієнічні дослідження* (натурні дослідження світового середовища та пилового забруднення на робочих місцях у вугільних шахтах);

- *хронометражні дослідження* (визначення розподілу робочого часу за умовами освітленості робочої зони);
- *епідеміологічний аналіз* (відношення шансів (OR) виникнення патології органу зору під впливом виробничих факторів ризику);
- *клінічні (офтальмологічні) дослідження* (визначення функціонального та морфологічного стану зорового аналізатора у працівників);
- *нейрофізіологічні дослідження* (визначення функціонального стану зорового аналізатора шляхом проведення нейроофтальмологічних функціональних тестів, реєстрації зорових викликаних коркових потенціалів);
- *статистичний аналіз* (дескриптивний, кореляційний (Спірмена) аналіз первинних даних), з оцінкою вірогідності отриманих даних із використанням коефіцієнтів Стьюдента і Фішера.
- *концептуальне моделювання* (обґрунтування системних заходів профілактики).

Наукова новизна отриманих результатів. Проведеним дослідженням вперше встановлено ряд наукових положень, що виносяться на захист.

Доповнено наукові епідеміологічні дані щодо збільшення офтальмологічної захворюваності підземних працівників вугледобувної галузі на порушення рефракції та акомодації; хвороби судинної оболонки і сітківки; хвороби повік; хвороби кришталика; глаукому; наслідки травм й опіків ока; захворювань кон'юнктиви й рогівки; патологію зорового нерва; ністагм гірників.

Вперше визначено роль виробничих факторів (вугільно-породного пилу, що містить SiO₂; метану; освітленості; вібрації; важкості і напруженості праці) у формуванні ризиків виникнення у підземних працівників вугледобувної галузі офтальмологічної захворюваності (хвороб повік, кон'юнктиви і рогівки; судинної оболонки і сітківки; ністагму; травм ока); встановлено вікові, стажеві, етіологічні й професійні закономірності виникнення зазначеної патології.

Розширено наукові дані щодо етіологічної ролі кристалічного SiO₂, вперше встановлено закономірності патогенезу і клінічного перебігу у підземних працівників вугледобувної галузі «синдрому сухого ока» (ксерофтальмії), доведено його виробничо зумовлений характер.

Вперше з'ясовано етіологічну роль виробничих факторів (низької освітленості, високої концентрації метану) у виникненні й прогресуванні ністагму у підземних працівників вугледобувної галузі, встановлено патогенетичні механізми нейрофізіологічних змін у вищих відділах зорового аналізатора – затримання розповсюдження нервового імпульсу на рівні зорової кори (поля 17, 18, 19), пригнічення інтеграції центральних відділів зорової системи з іншими відділами головного мозку (таламусом та ствольовими структурами).

Вперше обґрунтовано нові підходи щодо профілактики виробничо-зумовленої патології працівників вугільних шахт: іригація кон'юнктиви очей сольовими розчинами, фармакопрофілактика «синдрому сухого ока»; формування переліку медичних (офтальмологічних) протипоказань допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах, що ґрунтуються на критеріях «Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я».

Вперше обґрунтовано перелік нозологій та експертні критерії встановлення професійної патології органу зору (гострого і хронічного кон'юнктивіту, кератокон'юнктивіту (в т.ч.: «синдрому сухого ока», ксерофтальмії; електрофтальмії); ністагму гірників; злоякісних пухлин (меланома, рак) шкіри повіки, кон'юнктиви, рогівки; виробничих травм (опіків) ока та очниці)).

Практичне значення отриманих результатів. Науково обґрунтовано комплекс ризик-спрямованих заходів 3-рівневої профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугільних шахт:

- первинної профілактики, шляхом: (1) забезпечення оптимального світового середовища на робочих місцях з використанням світлодіодного шахтного обладнання; (2) використання працівниками ЗІЗ для захисту органу зору; (3) впровадження профілактичної іригації кон'юнктиви очей сольовими розчинами; (4) забезпечення надання першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти; (5) використання фармакопрофілактики у працівників з наявним синдром «сухого ока»;
- вторинної профілактики, завдяки: (1) уніфікації обсягу і програми, диференційованого алгоритму і методів клінічного офтальмологічного обстеження працівників, під час проведення попереднього і періодичних медичних оглядів; (2) обґрунтування переліку медичних (офтальмологічних) критерій допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах, що ґрунтуються на МКФ;
- третинної профілактики, розробкою: (1) вимог до формування контингенту осіб для диспансерного спостереження лікарем-офтальмологом; (2) експертних критеріїв встановлення гострого і хронічного професійного захворювання органу зору та його додатків; (3) рекомендацій з своєчасного спрямування хворих працівників до лікаря-профпатолога та МСЕК.

Результати дослідження знайшли висвітлення в наступних інструктивно-методичних документах України:

- *Інформаційному листі про нововведення в сфері охорони здоров'я «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі» (2018 р.);*
- *Інформаційному листі про нововведення в сфері охорони здоров'я «Профілактика виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі» (2018 р.).*

Результати дослідження впроваджено в науково-освітню й лікувально-профілактичну діяльність 21-ого ЗОЗ:

- 1) *Науково-дослідних установ:* ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України»; ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини МОЗ України»; ДУ «Науково-дослідний інститут медико-екологічних проблем Донбасу та вугільної промисловості МОЗ України»; ДУ «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МОЗ України»; ДУ «Інститут медичної радіології імені С. П. Григор'єва НАМН України» (5 закладів).
- 2) *Закладів вищої медичної освіти МОЗ України (III – IV рівні акредитації):* Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова; Дніпропетровська медична академія МОЗ України; Запорізький державний медичний університет МОЗ України; Луганський державний медичний університет; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького; Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського (7 закладів).
- 3) *Закладів охорони здоров'я (профпатологічної та офтальмологічної служб):* Медичний центр «Наша родина»; ТОВ «Центр відновлення зору «Візіум»»; Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І. І. Мечнікова; Дніпропетровська міська багатопрофільна клінічна лікарня № 4; Сєверодонецька багатопрофільна лікарня; Львівська обласна клінічна лікарня (6 закладів).
- 4) *Лабораторних центрів МОЗ України:* Миколаївський обласний лабораторний центр МОЗ України, Миколаївський міський відділ лабораторних досліджень, Вітовський міжрайонний відділ лабораторних досліджень (3 закладів).

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно: проведено аналіз наукових літературних першоджерел; визначено завдання і обрано методи дослідження; здійснено аналіз умов праці (за даними атестації робочих місць); встановлено показники загальної і офтальмологічної захворюваності (за даними медичних оглядів, захворюваності з тимчасовою втратою

працездатності); з'ясовано роль виробничих факторів у формуванні ризиків виникнення офтальмологічної захворюваності у працівників; проведено комплекс клінічних (офтальмологічних) і нейрофізіологічних досліджень зорового аналізатора; розроблено ризик-спрямовані заходи профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі; здійснено статистичну обробку отриманих результатів дослідження, їх аналіз й інтерпретацію, сформульовано всі розділи дисертації, основні висновки та практичні рекомендації, підготовлено та опубліковано результати дослідження та матеріали для практичного впровадження.

Автором сумісно з науковим керівником (проф. Варивончиком Д. В.) визначено ідею дослідження, обрано методи гігієнічних, медико-статистичних і нейрофізіологічних досліджень, розроблено заходи первинної і третинної профілактики патології зорового аналізатора серед працівників. Сумісно з науковим керівником (проф. Вітовською О. П.) обрано методи клінічних (офтальмологічних) досліджень, розроблено заходи скринінгу, ранньої діагностики і вторинної профілактики патології зорового аналізатора серед працівників. Сумісно з к. мед. н. Павленко О. І. (ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини МОЗ України», м. Кривий Ріг) проведено гігієнічні дослідження (визначення рівнів освітленості та концентрації вугільно-породного пилу) на робочих місцях в підземних умовах вугільної шахти.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи представлені та обговорені на Вчених радах Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (2016 – 2020 р.р.); Комісії з біологічної етики Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (2016 р., 2020 р.); на наукових заходах (конгресах, з'їздах, конференціях): «OphthalmicHUB» (м. Київ, 2018, 2019, 2020); «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України (Чотирнадцять Марзєєвські читання)» (м. Київ, 2018); «Медичні та фармацевтичні науки:

історія, сучасний стан та перспективи досліджень» (м. Одеса, 2019); VII Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2019); «Актуальные проблемы современной медицины и фармации» (Республіка Білорус, м. Мінськ, 2019).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 16 наукових праць, в яких відображено основні наукові положення, в т. ч.: 7 статей в наукових фахових виданнях, перелік яких рекомендовано МОН України, 1 стаття у закордонному фаховому виданні (Австрія), 1 стаття у інших наукових виданнях України, 7 тез (в т.ч. 1– за кордоном).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 255 сторінках друкованого тексту (основний текст – 129 сторінок), включає 60 таблиць та 22 рисунків. Робота складається зі вступу, 6 розділів (аналітичного огляду літератури; програми, методів, об'єктів та обсягів дослідження; 4 розділів власних досліджень); узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій та 5 додатків. У роботі використано 243 літературних джерела (в т.ч.: кирилицею – 143, латиницею – 100).

РОЗДІЛ 1

ОФТАЛЬМОЛОГІЧНА ПАТОЛОГІЯ ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ (аналітичний огляд літератури)

1.1 Умови праці у працівників вугледобувної галузі як етіологічний фактор порушення здоров'я працівників

Історія вугільної промисловості України налічує понад 160 років. Перший видобуток кам'яного вугілля на території сучасної України розпочався у 1721 році, а промисловий видобуток – з 1860 року (0,1 млн. т), поступово набував свого розмаху і досяг максимуму у 1976 році (видобуток – 218,2 млн. т). У 1991 р. в Україні нараховувалося 276 шахт. Станом на 2008 р. шахтний фонд України скоротився у 1,7 разів і становив 160 шахт (в т. ч. 140 – державні). Однак і сьогодні вугледобування залишається однією з пріоритетних галузей економіки України [22].

За даними Державної служби статистики України видобування кам'яного та бурого вугілля ведеться у 5-ти областях (Львівській, Волинській, Дніпропетровській, Луганській та Донецькій) [17], у 160 шахтах (станом на 2008 р.), в 253 лавах (очисних забоях) (2007 р.). Середня глибина розробки вугільних пластів становить – 720 м, близько 20 % шахт працює на горизонтах понад 1 тис. м. [22].

У 2013 р. в галузі добування кам'яного та бурого вугілля працювало більш 260,3 тис. штатних працівників (61,7 % всіх працюючих у добувній промисловості країни) [69]. Після окупації Росією частини Донецької та Луганської областей, де переважно зосереджена вугледобувна галузь країни, до 2017 р. кількість працюючих знизилась в 3,2 рази (до 81,3 тис. штатних працівників; 38,3 % працюючих у галузі) [70].

За період 2013 – 2018 рр. кількість суб'єктів господарювання у галузі добування кам'яного та бурого вугілля також зменшилась в 3,7 рази (2013 р. – 413; 2018 р. – 109) [39]. Також за період 2013 – 2019 рр. відбулось і зменшення видобутку в Україні вугілля в 2,7 рази (2013 р. – 83,7 ; 2019 р. – 31,2) [22].

Дані Держслужбстат України свідчать, що за умовами праці вугледобувна промисловість відноситься до галузей із шкідливими та небезпечними умовами праці [17]. Так у 2019 р. зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці в галузі добування кам'яного та бурого вугілля було 56,1 тис. осіб (43,5 % всіх працюючих у добувній промисловості країни) [84]. В порівнянні з 2013 р. – кількість таких працівників знизилась в 3,7 рази (з 208,9 тис. працюючих), а також зменшилась їх частка в структурі всієї добувної промисловості країни (з 70,2 %) [77].

Для вугільної промисловості України властива наступна техногенна небезпека: за метаном (90 % шахт), за вибухами вугільного пилу (60 %); за раптовими викидами породних газів (45 %); за самозайманням вугілля (22 %) [22].

Шкідливість і небезпечність за гігієнічними умовами праці підземних працівників вугільних шахт визначається наступним комплексом виробничих факторів:

- 1) робота під землею, яка не є фізіологічною для людини;
- 2) відсутність сонячного світла, що обумовлює недостатність природного і штучного освітлення робочої зони, дефіцит ультрафіолетової інсоляції (радіації);
- 3) неоптимальні ергономічні умови (обмеженість робочого простору, тривале знаходження у вимушеній позі);
- 4) значна важкість та напруженість праці;
- 5) забруднення повітря робочої зони шкідливими газами, аерозолями, пилом природного та виробничого походження;
- 6) збільшення рівнів шуму, локальної та загальної вібрації, що обумовлені роботою машин та механізмів, виконанням підривних робіт;
- 7) виражені контрастні мікрокліматичні умови;
- 8) складності у забезпеченні оптимальних побутових умов під землею (питного водопостачання, асенізації тощо).

В цілому підземні умови праці оцінюються як шкідливі (3 клас, 2 – 4 ступені) [43, 89].

За даними Держслужбстат України, частка штатних працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці в галузі добування кам'яного та бурого вугілля становила: в 2013 р. – 80,1 % працівників, 2015 р. – 82,0 %, 2017 р. – 81,2; 2019 р. – 78,6 % [84].

За даними Держслужбстат України, шкідливими факторами, які впливали на працівників в галузі добування кам'яного та бурого вугілля, були (% працівників в 2013 р., 2015 р. та 2019 р.):

- вугільно-породний пил та хімічні речовини (72,9 % / 30,1 % / 17,1 %);
- шум (48,7 % / 52,8 % / 56,5 %);
- важкість праці (48,4 % / 47,8 % / 51,5 %);
- напруженість праці (37,6 % / 44,1 % / 47,0 %);
- несприятливий мікроклімат (22,9 % / 34,7 % / 37,1 %);
- вібрація (17,1 % / 15,7 % / 12,5 %);
- освітлення (– / 14,4 % / 7,4 %);
- барометричний тиск (– / 1,6 % / 1,1 %);
- неіонізуючі електромагнітні поля та випромінювання (– / – / 0,3 %);
- іонізація повітря (– / 0,2 % / –);
- біологічні фактори (– / 0,2 % / –);
- іонізуюче випромінювання (– / 0,1 % / 0,2 %) [77, 78, 84].

Зазначені умови праці є причиною високого рівня захворюваності, травматизму та смертності працівників. Так багаторічні епідеміологічні спостереження свідчать, що найбільші рівні професійної захворюваності в Україні реєструються у вугледобувній промисловості (69,3 – 83,7 % всіх випадків профзахворювань в країні; до 250,0 на 10 тис. працюючих). Показники ризику виникнення професійних захворювань у вугільній промисловості є в 5–8 разів вищими, ніж у інших галузях промисловості

України, і в 12 – 18 разів вищими, ніж у вугільній галузі інших країн світу [9, 40, 43, 44, 45, 53].

Основними професійними захворюваннями у працівників вугільних шахт України є пневмоконіоз (антракоз, антракосилікоз) (33,0 %), хронічний пиловий бронхіт (33,0 %), захворювання опорно-рухової та периферичної нервової системи (дорсопатії, радикулопатії, артропатії тощо) (22,4 %), вібраційна хвороба (8,2 %), нейросенсорна приглухуватість (1,9 %), інші (1,5 %). Структура професійної захворюваності у розрізі професій галузі є наступною: горні робітники очисного забою (26,1 %), прохідники (21,1 %), електрослюсарі підземні (8,6 %), горні майстри (7,5 %), машиністи комбайнів підземні (6,1 %), забійники (5,6 %), гірничі працівники підземні (5,4 %), кріпильники (4,9 %), інші (14,7 %) [43, 54, 87].

Крім зазначеної вище професійної патології, серед працівників вугледобувної галузі спостерігається збільшення і виробничо-зумовленої захворюваності (яка пов'язана з умовами праці):

- серцево-судинної системи (артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця, порушень мозкового кровообігу), внаслідок хронічного стресу та важкості праці;
- органів системи дихання (хронічного обструктивного захворювання легень, пневмонітів), внаслідок хронічної експозиції пилом, токсичними газами та аерозолями (вихлопними газами дизельних двигунів, оксидами вуглецю та азоту, вибуховими газами тощо);
- центральної нервової системи (соматоформної вегетативної дисфункції, енцефалопатії з когнітивним дефіцитом), внаслідок хронічного стресу, впливу нейротоксичних газів та аерозолів (метану, вихлопних газів дизельних двигунів, підричних газів (в т.ч. тринітротолуолу), оксидів вуглецю та азоту тощо);
- крові та органів кровотворення (анемії, тромбоцитозу), внаслідок інтоксикації гематоксичними газами та аерозолями (вихлопними газами

дизельних двигунів, оксидів вуглецю, азоту, вибухових газів тощо) [41, 55, 73, 87, 117, 121, 167].

В цілому, шкідливі умови праці, а також виникнення та прогресування під їх впливом професійних та виробничо зумовлених патологічних станів, можуть стати етіологічною причиною та патогенетичними механізмами у розвитку патології й інших органів та систем, в тому числі і зорового аналізатора:

- 1) прямиий вплив (пилу, хімічних речовин, фізичних факторів умов праці) на придатки ока, кон'юнктиву, рогівку, кришталик, сітківку й зорові нерви і шляхи, зорову кору головного мозку;
- 2) опосередковане порушення трофіки всіх тканин ока та центральних відділів зорового аналізатора, внаслідок прогресуючої тканинної гіпоксії та порушень мікроциркуляції.

Дотепер в Україні системно не досліджувалась офтальмологічна захворюваність у працівників вугледобувної галузі, що не дає можливості на високому науково-методичному рівні забезпечити раннє виявлення, профілактику, лікування та реабілітацію зазначеної патології у працюючих та визначає актуальність досліджень у цьому напрямку.

1.2 Функціонування зорового аналізатора в умовах низької освітленості вугільних шахт

Оптимальні умови освітлення робочої зони підвищують продуктивність та безпеку праці, знижують ризики для здоров'я працівників, зменшують виробничий травматизм.

В даний час у проблемі освітлення шахт та їх впливу на здоров'я робітників можливо виділити дві кардинальні проблеми: (1) низька освітленість шахт; (2) висока яскравість джерел світла, що використовуються в шахтах [16].

Низька освітленість шахт. Функціонування органу зору в підземних умовах має свої особливості, які визначаються низьким рівнем освітлення

шахт, які створюються переносними акумуляторними світильниками та стаціонарними джерелами світла, а також високою здатністю вугільних порід та пилу поглинати світло, що значно зменшує освітленість робочої зони у шахтах, особливо у лавах (очисних забоях) (у межах від 7 до 12 лк) [16, 27, 28, 29, 163].

Зазначене обумовлює функціонування органу зору в умовах скотопічного (нічного) зору (яскравість – 10^{-6} – 10^{-3} кд/м²) та мезопічного зору (від 10^{-2} до $0,5$ – 10 кд/м²) із значним обмеженням функціонування колбочкового апарату сітківки [16, 27, 28, 29, 163].

Також для мезопічних умов освітлення характерним є порушення кольорового відчуття внаслідок розвитку фізіологічного «феномену Пуркін`є» (червоні кольори в сутінках здаються більш темними, ніж зелені, а в нічний час – практично чорними, в той час, як сині об`єкти «стають» більш світлими), обумовленого більшою чутливістю ковбочкових нейронів сітківки до жовтого кольору, а паличкових – до синього кольору, але при цьому палички не здатні забезпечити кольоровий зір [16, 27, 28, 29, 155].

Зазначене знижує центральну гостроту зору, світлову адаптацію, порушує бінокулярний та глибинний зір, кольорову чутливість, викликає мідріаз [16, 33, 98, 99, 116, 123, 129, 152, 155, 162].

Внаслідок тривалої праці в умовах дуже низької освітленості у підземних працівників виникає специфічне професійне захворювання – «ністагм гірників», який проявляється – мимовільним «маятникоподібним» тремтінням очних яблук, головним болем, слабкістю і втратою здатності бачити в темряві [16, 79, 116, 152, 155, 162].

Раніш проведеними дослідженнями доведено існування залежності між низькою освітленістю шахт і рівнем травматизму робітників [7, 16, 76, 100, 119, 120, 130, 133, 136, 137, 141, 148, 154].

Висока яскравість джерел світла, що використовуються в шахтах. З розвитком нових технологій освітлювальних приладів проблема надмірної яскравості джерел світла набрала нової актуальності [16, 57, 79].

Основними причинами цього є використання ламп розжарювання високої потужності, газорозрядних та діодних джерел світла високої яскравості, використання джерел світла з пошкодженими захисними фільтрами та оболонками, неможливість збільшити відстань між джерелом світла та робочою поверхнею. Наслідком цього є висока здатність прямого світла до засліплення, що в умовах фізіологічного мідріазу може стати причиною тимчасової гострої втрати зору та променевого пошкодження сітківки [16, 57, 79].

Сьогодні у шахтах застосовують джерела світла двох видів: світильники індивідуального користування (переносні акумуляторні) та мережеві електросвітильники (стаціонарне освітлення). Крім того, забійні машини і електровози забезпечуються освітлювальними фарами [16, 57, 79].

Для освітлення шахт використовують максимально ефективні джерела світла (на основі парів ртуті, галоїдних сполук, натрію високого і низького тиску). Енергетичний спектр зазначених джерел світла відрізняється від енергетичного спектру природного освітлення. Так ртутні лампи поширюють блакитно-білий світ, тоді як натрієві лампи високого тиску дають жовтувате світло (спотворюючи природні кольори предметів) [16, 57, 79].

Особливостями використання у вугільних шахтах освітлювальних приладів є висока ймовірність вибухів, пов'язаних із наявністю в атмосфері метану. Тому використовуються вибухозахисні лампи з високим ступенем захисту від перегріву і вибуху (для живлення використовується струм з невисокою енергією) [16, 57, 79].

Для освітлення підземних приміщень вугільних шахт (в приствольних та головних виробках з електровозною відкаткою, електромашинних та диспетчерських камерах, на приймальних майданчиках і навантажувальних пунктах, в людських хідниках, вентиляційних штреках (на негазових шахтах) та інших виробках тощо) найчастіше використовують мережеве стаціонарне освітлення на основі вольфрамових ламп розжарювання і люмінесцентні

світильників, із захисним екраном (матовим склом) для зменшення їх яскравості [16, 57, 79].

Вибої очисних і підготовчих виробок у шахтах, небезпечних щодо газу або пилу, як правило, не обладнуються стаціонарним освітленням через небезпеку вибуху метан-повітряної суміші вразі пошкодженні електричної мережі або при руйнуванні колби лампи [16, 57, 79].

У шахтах поширеним є використання переносних освітлювальних приладів. Головним джерелом світла у вугільних шахтах є шахтарський головний світильник, що працює від батареї. Джерелом світла у головному світильнику є мініатюрна вольфрамова галогенна лампа розжарювання, яка отримує живлення від свинцево-кислотних або нікелево-кадмієвих елементів [16, 57, 79]. На транспортних засобах в якості джерел світла використовуються лампи розжарювання, а для фар – параболічні відбивачі з алюмінієвим покриттям [16, 57, 79].

Таким чином, використовувані у вугільних шахтах штучні джерела світла (вольфрамова нитка, лампа розжарювання, лампа денного світла) характеризуються високими рівнями яскравості ($10^5 - 10^7$ кд/м²) (табл. 1.1), що значно відрізняється від оптимальних гігієнічних норм (максимально допустима яскравість джерела освітлення, яка постійно входить у поле зору людини – 2×10^3 кд / м²; рідко потрапляють у поле зору – 5×10^3 кд/м²) [16, 31].

При цьому, з усіх світлових величин яскравість (щільність сили світла в напрямку ока) найбільш безпосередньо пов'язана із зоровими відчуттями, оскільки освітленість зображень предметів на сітківці ока пропорційна яскравості цих предметів [10, 16]. Тобто, при збільшенні яскравості збільшується ризик світлового пошкодження тканин ока (сітківки) внаслідок теплового та фотохімічного пошкодження [16].

Не зважаючи на розробку нових та удосконалення існуючих систем освітлення вугільних шахт, в Україні не відповідали гігієнічним параметрам освітлення робочих місць від 10 до 30 % робочих місць у вугледобувній промисловості [16, 52].

Таблиця 1.1

Порівняння характеристик джерел світла у вугільних шахтах

Тип джерела світла	Яскравість світла (чиста лампа), кд/м ² *)	Середня початкова ефективність світлового джерела, лм×Вт ⁻¹ *)	Характеристика розрізнення кольорів *)	Використання джерела світла у вугільних шахтах **)
Вольфрамова нитка	$10^5 - 10^7$	5 – 30	Відмінне	Шахтарський головний світильник ("Кузбас", СГГ-1, СГУ-4, СГГ-5, ГСГ-2, СГГ-3)
Лампа розжарювання	2×10^7	28	Відмінне	Підземні приміщення: безпечні щодо газу і пилу (РН-60, РН-100, РН-200); небезпечні щодо газу і пилу (РП-100, РП-36, ГП-150, РП-200). Транспортні засоби
Лампа денного світла	$5 \times 10^4 - 2 \times 10^5$	100	Відмінне	Підземні приміщення (БС-15, РВЛ-15, РЛН-15)

Примітка: * за даними [79]; ** за даними [57].

Крім того, особливостями умов праці у шахтах є постійна зміна місця проведення робіт, що визначається зміною освітленості робочої зони, яка характеризується різким переходом від ското- / мезопічних умов освітлення до фотопічних (з високою яскравістю), і навпаки [16].

Дотепер майже відсутні дослідження, присвячені вивченню функціональних та морфологічних змін зорового аналізатора в складних світлових умовах вугільних шахт, що визначає актуальність їх поглибленого вивчення [16].

1.3 Офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугледобувної галузі

Результати раніш проведених досліджень засвідчили, що у значній кількості працівників (30 – 70 %) спостерігається виробничо-зумовлена

патологія органу зору [1, 2, 5, 6, 11, 17, 36, 38, 60, 85, 94, 110, 121, 129, 151, 153], а саме:

- захворювання кон'юнктиви та рогівки (ксерофтальмія, кератокон'юнктивіт, птерігіум) [73, 118, 121, 123, 162, 164, 165, 167];
- катаракта [25, 30, 35, 42, 46, 47, 49, 60 – 62, 80, 81, 92, 104, 124 – 128, 138, 142, 147, 158, 159, 167, 170];
- офтальмогіпертензія та відкритокутова глаукома [12, 61, 101, 122, 145, 162];
- ретинопатія (макулопатія) [123];
- ністагм гірників [102, 108, 116, 135, 152, 155, 162];
- виробничі травми органу зору та його придатків [7, 8, 22, 34, 69, 76, 91, 100, 120, 119, 130, 133, 136, 137, 148, 154].

Захворювання кон'юнктиви та рогівки. Вважається, що збільшення захворюваності шахтарів на ксерофтальмію, кератокон'юнктивіт пов'язано із впливом на орган зору абразивного вугільно-породного пилу, токсичних газів, парів та аерозолів речовин, штучного ультрафіолетового випромінювання (при проведенні зварювальних робіт тощо) [17, 73, 118, 121, 123, 162, 164, 165, 167].

Так експериментальними та клінічними дослідженнями, проведеними *Sun Z. et al. (2007, 2009)*, показано, що під хронічним впливом вугільного пилу спостерігається зменшення продукції сліз та зниження у них рівня лізоциму, а також збільшенням медіаторів запалення (TNF-alpha, NF-kappa B p65), що корелює з морфологічними та клінічними ознаками синдрому «сухого ока» (ксерофтальмії) [17, 164, 165].

Катаракта. Вважається, що основною причиною збільшення захворювання шахтарів на катаракту є вплив 2,4,6-тринітролуол (ТНТ), який є основним агентом для підривних робіт [25, 30, 35, 42, 46, 47, 49, 60 – 62, 80, 81, 92, 104, 124 – 128, 138, 142, 147, 158, 159, 167, 170]. Також ТНТ може викликати і інші токсичні впливи на шахтарів, викликаючи у них токсичний гепатит, апластичну анемію [147, 158, 159].

Чисельні епідеміологічні та клінічні дослідження довели, що у працівників, експонованих ТНТ, значно збільшується ризик виникнення катаракти (OR = 6,4 – 18,0, $p < 0,05$), у порівнянні із неекспонованими працівниками. Не було встановлено будь-яких інших факторів ризику виникнення ТНТ-катаракти, ніж експозиція ТНТ. Вважається, що основними джерелами нахождения ТНТ в організм працівників є трансдермальний та інгаляційний [25, 30, 35, 42, 46, 47, 49, 60, 61, 62, 80, 81, 92, 104, 124, 125, 126, 127, 128, 138, 142, 147, 158, 159, 167, 170].

При дослідженні шахтарів *Златевою В. та співав. (1998)* було показано, що ТНТ-катаракта наявна у 54,7 % підземних працівників, а її стадія залежить від стажу роботи під впливом ТНТ [35]. За даними *Zhou A.S. (1990)* середня частота ТНТ-катаракти у експонованих осіб становить 34,6 %, і досягає 88,4 % при стажі експонування понад 20 років. У когорті хворих на ТНТ-катаракту найменший стаж експозиції ТНТ становив 3 роки, а найменший вік – 22 роки [170].

Експериментальними дослідженнями *Kumagai Y. et al. (2000)* було показано, що у патогенезі виникнення ТНТ-катаракти вагому роль відіграє оксидантний стрес. Так під впливом ТНТ у кришталіку відбувається ендогенний синтез супероксидантів та інактивація антиоксидантних ферментів, що веде до денатурації z-кристаліну [139].

Результати дослідження *Huang D. et al. (2015)* показали, що для ТНТ-катаракти характерними є наступні біомікроскопічні та ультразвукові морфологічні зміни у кришталіку – веретеноподібні, сферичні та дископодібні помутніння у стромі, на фоні вираженого потовщення задньої капсули [131].

Zhou A.S. (1990) виділяє наступні зміни кришталіка при експозиції ТНТ: (1) сіро-жовті округлі точкові та клиноподібні помутніння в периферійній частині лінзи; (2) кругові, листоподібні, дископодібні помутніння в центральній частині лінзи; (3) прозора зона між помутніннями на екваторі та центром кришталіка. Кругові помутніння спостерігалися на початкових стадіях ТНТ-катаракти, в клиноподібні – на пізніх стадіях [170].

В даний час у світі для класифікації стадій ТНТ-катаракти використовується класифікація *Tiukina G.A. (1967)* [80, 138].

Доплерографічними дослідженнями *Huang D. et al. (2015)* було показано, що у хворих на ТНТ-катаракту спостерігається порушення гемодинаміки ока – значне зменшення швидкості систолічного піку та кінцевої діастолічної швидкості, підвищення індексу резистентності до тиску у очній артерії та в артерії сітківки [131]

Дослідження *Naderi M. et al. (2013)* показали, що у працівників, у яких виявлена ТНТ-катаракта, спостерігалось підвищення лужної фосфатази (ЛФ) та ознаки бронхіальної обструкції, за показником ОФВ-1/ФЖЄЛ [147].

Дослідження *Zhu Z. et al. (2002)* показали, що серед працівників з ТНТ-катарактою у сечі значно збільшується концентрація 2,6-динітро-4-аміно-толуолу (DNAT) (з катарактою – 2,38 мг/л; без катаракти – 1,44 мг/л), стадія ТНТ корелює з рівнем DNAT. Однак рівні DNAT не перевищують рекомендовані ІЛО показники для експонованих ТНТ працівників (30 мг/л) [171], що свідчить про індивідуальні особливості метаболізму ТНТ у виникненні ТНТ-катаракти.

У дослідженнях *Sabbioni G. et al. (2005, 2007)* було доведено, що виникнення ТНТ-катаракти сильно корелює із рівнями його гемоглобінового аддуктору – 4-аміно-2,6-динітротолуолу (4ADNT), і не залежить від генотипів глутатіон S-трансфераз GSTM1 (GSTT1, GSTP1) та N-ацетилтрансфераз (NAT1, NAT2). Також визначено сильні залежності між ТНТ-катарактою та гепато- й спленомегалією у експонованих ТНТ працівників [158, 159].

Дослідження *Xu J. et al. (2002)* встановили наявність схильності у виникненні ТНТ-катаракти у осіб від активності генів глутатіон-S-трансфераз (GSTS). Так в групі хворих на ТНТ-катаракту спостерігалась значно нижча активність генів GSTS і відсутність гену mu-GSTS ($r = 0,702$, $p < 0,01$) [169].

Сильні статистичні зв'язки між виникненням ТНТ-катаракти та концентраціями ТНТ аддуктів гемоглобіну у крові були виявлені і в інших дослідженнях ($r = 0,77$ и $0,86$) [144].

Офтальмогіпертензія та відкритокутова глаукома. Дослідження впливу промислової вібрації на розвиток глаукоми залишається маловивченим питанням [4, 13, 48, 51, 50, 86].

Проведені дослідження *Mansour A.M. et al. (2000)* засвідчили, що серед бурильників, що використовували ручний відбійний молоток, спостерігалось збільшення захворюваності на відкритокутову глаукому. Зазначене пояснюється значним лушенням та осадженням у трабекулярній зоні пігментного епітелію, розрідженням склистого тіла, які індуковані тривалим впливом промислової вібрації [145].

Проведені *Chai E. et al. (1999)*, *Goldberg I. et al. (1999)*, експериментальні дослідження показали, що локальна вібрація на ділянку рук викликає звуження парацентральної «дугоподібної» зони полів зору. Зазначений ефект знижувався під впливом бета-блокаторів, що є ознакою порушення гідродинаміки ока на рівні Шлемова каналу та вазоконстрикторного впливу у здоровому нерві, обумовлених локальною вібрацією [101, 122].

Ретинопатія (макулопатія). Основними причинами розвитку ретинопатії (макулопатії) у підземних працівників вугледобувної галузі є:

- хронічна гіпоксія, обумовлена легеневою недостатністю внаслідок професійної патології органів дихання (пневмоконіозу, ХОЗЛ тощо) [93, 97, 114, 140, 146];
- порушення мікроциркуляції внаслідок впливу промислової вібрації [3];
- пряме оптичне пошкодження сітківки ультрафіолетовим, інфрачервоним та видимим світлом в умовах низької освітленості виробничої зони [23, 123, 134, 156];
- токсичне пошкодження сітківки оксидами вуглецю й азоту [56, 95, 96, 109, 111, 112, 115, 142, 150].

Однак і сьогодні дослідження причини ретинопатії (макулопатії) у шахтарів також є маловивченим.

Виробничі травми органу зору та його додатків. Виробничі травми органу зору є одним із частих пошкоджень у шахтарів. Вважається, що основними причинами цього є незадовільні світлові умови на робочому місці (низька освітленість, осліплення), які ведуть до порушення виробничих технологій, гальмують фізіологічні захисні реакції організму у відповідь на загрозу травм; а також порушення техніки безпеки працівниками (невикористання чи неправильне використання засобів індивідуального захисту) [7, 76, 100, 119, 120, 130, 133, 136, 137, 141, 148, 154].

Проведеним *Koraszewska-Matuszewska B. et al. (1989)* дослідженням серед працівників вугільних шахт Польщі було встановлено, що важкі травми органу зору спостерігались серед 18,5 % постраждалих, середнього ступеня – 9,0 %, легкі – 72,5 % [136]. Дотепер дослідження щодо причин та наслідків виробничих травм органу зору та його додатків у працівників вуглевидобувної промисловості в Україні майже відсутні.

1.4 Профілактика офтальмологічної патології та травм у підземних працівників вугледобувної галузі

Попередження офтальмологічної патології та травм серед підземних працівників вугледобувної галузі ґрунтується на реалізації комплексу ризик-орієнтованих заходів:

- *первинної профілактики*, спрямованих на попередження шкідливого впливу факторів виробничого середовища на орган зору працівників;
- *вторинної профілактики*, спрямованих на психофізіологічний відбір у професію, раннє виявлення, якісне лікування, повноцінну реабілітацію офтальмологічної патології та функціональних порушень у працівників, що зазнають на робочому місці впливу шкідливих факторів виробничого середовища;
- *третинної профілактики*, спрямованих на попередження інвалідизації працівників внаслідок розвитку незворотної слабозорості і сліпоти [15, 20].

Первинна профілактика захворювань та травм органу зору серед підземних працівників вугільних шахт передбачає наступні напрямки:

- 1) забезпечення достатньої освітленості робочої зони;
- 2) захист органу зору від шкідливих факторів виробничого середовища (пилу, хімічних та фізичних чинників тощо) [15, 20].

Основні стандарти виробничого освітлення рекомендовані Illuminating Engineering Society (IES) та Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) [103, 105, 132]. У ряді країн регламентується рівень освітленості у шахтах.

В Україні діють «Правила безпеки у вугільних шахтах», в 11-му підрозділі 8-ого розділу регламентовано безпеку освітлення шахт [67]. Також діють Державні санітарні правила та норми (ДСП) «Підприємства вугільної промисловості» (ДСП 3.3.1.095-2002), які частково регламентують умови освітлення [64] та інші нормативні документи: будівельні норми і правила (БНіП) «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования (СНиП II-4-79)» (які відповідно до п. 1.1 не регламентують освітлення підземних виробок) [32] (зараз діють ДБН В.2.5-28-2006 [37]), та «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН 245-71)» [72]. Однак, в Україні на сьогодні відсутні гігієнічні регламенти освітлення у вугільних шахтах.

Наприклад, в Російській Федерації діє державний стандарт «Освещение подземных горных выработок. Основные требования и методы измерений (ГОСТ Р 55733-2013)» передбачені норми освітленості у підземних гірничих виробках від 5 лк до 75 лк, в залежності від ділянки виробки. Причому, норми освітленості у зоні добування вугілля (призабойний простір стовбурів, прохідницькі підвісні полки, очисні виробки з механізованими комплексами) регламентовані на рівні не нижчому за 5 лк (табл. 1.2) [17, 58, 68, 17].

Таблиця 1.2

Норми освітленості в підземних гірничих виробках вугільних шахт
(за досвідом Російської Федерації) [58, 68]

Ділянка виробки	Площина, в якій нормується освітленість	Мінімальна освітленість, лк
Призабойний простір стовбурів при проходці	Горизонтальна на забої	10
	Вертикальна на бічній поверхні стовбура на відстані не менше 5 м від забою	5
Прохідницькі підвісні полки	Горизонтальна на полиці	5
Очисні виробки з механізованими комплексами	Вертикальна і горизонтальна на ґрунті	5
Ділянки вироблення, де здійснюється перевантаження і вантаження вугілля	Горизонтальна на рівні лотка конвеєра	10
Роз'їзди в межах навколоствольних дворів, приймальні майданчики ухилів і бремсбергів, електромашинні установки, пересувні підстанції та розподільні пункти поза спеціальних камер	Горизонтальна на ґрунті	5
Відкатувальні штреки і квершлагги, роз'їзди на допоміжних виробках, заїзди, камери очікування, пункти посадки і виходу людей з поїздів	Горизонтальна на ґрунті	2
Станції посадки та сходження людей в транспортні засоби (крім поїздів)	Горизонтальна на ґрунті	15
Ухили і бремсберги для транспортування вантажів, вироблення для перевезення людей механізованими транспортними засобами	Горизонтальна на ґрунті	1
Приймальні майданчики стволів	Горизонтальна на ґрунті	10
	Вертикальна на сигнальних табло	20
Камери опрокиду і розвантаження вагонеток (секційних поїздів) в межах навколоствольних дворів	Горизонтальна на рівні 0,8 м від ґрунту	10
Лебідкові камери ухилів і бремсбергів	Горизонтальна на рівні 0,5 м від ґрунту	7
	Вертикальна на приладах	30
Камери центральних підземних підстанцій та водовідливів	Горизонтальна на рівні 0,8 м від ґрунту	10
Локомотивні гаражі, зарядні камери, склади пально-мастильних матеріалів, заправні пункти	Горизонтальна на рівні 0,8 м від ґрунту	10
	Горизонтальна на верстатах	20
Диспетчерські пункти	Горизонтальна на рівні 0,8 м від ґрунту	10
	Вертикальна на шкалі приладів	30
Підземні здоровпункти	Горизонтальна на рівні 0,8 м від ґрунту	75
Роздавальні камери складів вибухових матеріалів	Горизонтальна на рівні 0,8 м від ґрунту	10
	Горизонтальна на робочому столі	30

Також передбачено, що освітлювальні прилади для підземних гірничих виробок повинні відповідати вимогам до рівня вибухозахисту, а світильники, що встановлюються в підземних гірничих виробках, за своїми світлотехнічними характеристиками повинні: (1) забезпечити достатній рівень освітленості і рівномірний розподіл світла в робочій зоні (нерівномірність освітленості не повинна перевищувати – 10); (2) виключити явища світового дискомфорту (осліпленості, блискості відбитого світла, стробоскопічного ефекту) (коефіцієнт пульсації освітленості, створюваної люмінесцентними освітлювальними установками не повинен перевищувати 20 %); (3) забезпечити стійке і стабільне випромінювання світла в процесі роботи технологічного обладнання. Для попередження зниження освітленості на робочих місцях в процесі експлуатації враховується коефіцієнтом запасу, значення якого нормовано з урахуванням регулярного чищення світильників вугільно-породного пилу (табл. 1.3) [24, 58, 66, 68].

Таблиця 1.3

Нормативні значення коефіцієнтів запасу джерел світла та частоти чисток світильників [58]

Найменування виробок	Характеристика об'єкта	Число чисток світильників в місяць	Коефіцієнт запасу	
			для ламп розжарювання	для люмінесцентних ламп
Вироблення для транспортування копалин	Вантажообіг понад 2000 т вугілля на добу	2	1,4	1,6
	Вантажообіг менш 2000 т вугілля на добу	2	1,3	1,5
	З осланцюванням	2	1,6	1,8
Камери перевантаження	-	1	1,5	1,7
Лебідкові камери, камери підстанцій, водовідливів, локомотивні гаражі та інші машинні камери	-	1	1,4	1,6
Приймальні майданчики стволів	-	4	2,0	2,2
Очисні виробки і призабойний простір підготовчих виробок	-	6	1,0	1,2
Вироблення для перевезення людей механізованими транспортними засобами	-	1	1,5	1,7
Станції посадки та сходження людей з транспортних засобів	-	2	1,3	1,5

Останніми роками у світі проводяться широкомасштабні дослідження щодо доцільності використання у підземних умовах світлодіодних ламп (light-emitting diode – LED), які є альтернативою ламп розжарювання та люмінесцентних ламп. Перевагами зазначених джерел світла є їх висока світловіддача (до 144 лм/Вт); енергоефективність (споживання від 3 до 60 % потужності лампи розжарювання аналогічної яскравості); мала інерційність (вмикаються одразу на повну яскравість); висока механічна та вібраційна стійкість; стійкість до частих перепадів напруги; тривала експлуатаційна здатність (30 – 100 тис. год.); низька собівартість; висока безпечність (не потребують високої напруги, низька температура світлодіоду та арматури (до 60 °С); низька чутливість до низьких та високих температур навколишнього середовища; відсутність ртуті, фосфору, ультрафіолетового випромінювання (на відміну від люмінесцентних ламп). Недоліками LED-ламп є їх висока яскравість, вузький спектр світловипромінювання та світлорозсіяння, що потребує використання спеціальних захисних та оптичних (спектральних) фільтрів; значна частка синього кольору, небезпечного для сітківки ока; можливий вміст у складі деяких світло діодів токсичних елементів (арсену, свинцю, міді, срібла, нікелю) [17, 90, 106, 113, 143, 149, 157, 168].

На даний час промисловістю розпочате виробництво іноземних та вітчизняних освітлювальних приладів на основі LED, як для загального освітлення вугільних шахт (світильників шахтних штрекових та локомотивних), так і для головних ламп [17, 21, 74, 82, 83, 88].

Проведені дослідження *J. J. Sammarco et al. (2011)* показали, що використання у шахтарів головних світильників з LED-лампами, які забезпечені спеціальними фільтрами, що знижують пряму яскравість джерела світлового випромінювання (блескость), що дозволяє створити освітленість робочої поверхні на рівні від 0,62 до 3,73 лк без порушення зорового комфорту у працівників [17, 161].

Захист органу зору від шкідливих факторів виробничого середовища (пилу, хімічних та фізичних чинників тощо). Основними засобом

індивідуального захисту (ЗІЗ) органу зору від пилу, аерозолів, оптичного випромінювання є – захисні окуляри, щитки для обличчя, респіратори, що покривають все обличчя. Обрання ЗІЗ визначається умовами праці, специфікою виконуваної роботи, наявними ризиками для здоров'я. Дані проведених досліджень визначають, що для більшості технологічних операцій, що здійснюються у шахтах, найбільш підходять захисні окуляри з додатковими бічними щитками. Окремою науковою проблемою є обрання типу захисних лінз таких окулярів. Основними вимогами до таких окулярів є: (1) протиударні властивості; (2) висока стійкість до абразивного пилу; (3) наявність пиловідштовхуючих (гідрофобних та антистатичних) властивостей [59, 63, 75, 100, 160].

У більшості шахтних виробок вугільно-породний пил має сильні абразивні властивості, що визначає швидке зношування пластмасових (полікарбонатних) лінз, які швидко покриваються подряпинами, що веде до погіршення видимості через них. Сучасні наукові дослідження спрямовані на розробку технології виготовлення протитуманних і стійких до механічних пошкоджень пластмасових лінз для окулярів, завдяки нанесенню на їх поверхню спеціальної плівки із заданими параметрами, а також створення нових молекулярних структур полімерів, які використовуються для лінз захисних окулярів. Використання захисних окулярів із скляними лінзами при роботах в шахтах не дозволяється, внаслідок значного ризику виникнення очних травм в разі механічного пошкодження лінзи. Найбільш оптимальним є використання прозорих захисних окулярів «закритого» типу (з боковими прозорими щитками). Захисні окуляри типу «льотних» (з щільно прилягаючою до шкіри обличчя гумою, що забезпечує практично повну ізоляцію очей від зовнішнього середовища) рекомендується використовувати в підземних роботах у випадку загрози потрапляння в очі бризок рідких хімічних речовин [59, 63, 75, 100, 160].

Проведені *Dain S.J. et al. (1999)* дослідження на вугільних шахтах Австралії показали, що часто працівники під час роботи відмовляються

використовувати захисні окуляри, внаслідок запотівання у них лінз, що обумовлене роботою в умовах нагрівального мікроклімату. Було встановлено, що використання протитуманних засобів та засобів очищення не є адекватною мірою, що викликано високими рівнями запилення атмосферного повітря. Тому було розроблено нове покоління лінз для захисних окулярів, які мали гідрофобні та антистатичні властивості і відповідали нормативам безпеки (стандарти ЄС – BS EN 168, BS EN 166) [107].

Захисний щиток рекомендується використовувати у випадках високої ймовірності потрапляння в очі зварювальних іскор, стружки, дрібних уламків породи, абразивної крихти тощо. Такий щиток робиться з акрилу або інших полімерів і може бути тонованим (під час зварювальних робіт) або прозорим. Необхідно передбачити додаткове кріплення захисного щитка до шахтарської каски, або наявність спеціальних ременів для їх кріплення до голови. Конструкція щитка повинна передбачати, що в потрібний момент його можна легко і швидко підняти (з метою огляду робочого простору) і опустити (для продовження роботи) [63, 75, 160].

Респіратори, що покривають все обличчя, рекомендується використовувати при роботі з речовинами, що викликають подразнення одночасно очей і органів дихання. Такого роду роботи частіше проводяться на надземних стадіях технологічних процесів, що проводяться в шахтах, ніж на підземних [63, 75, 160].

Вторинна профілактика офтальмологічної патології реалізується шляхом проведення обов'язкових попередніх (періодичних) медичних оглядів підземних працівників вугледобувної галузі України, відповідно до додатку 5 «Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» (Наказ МОЗ України від 21.05.2007 р. №246) [15, 19, 65].

Зазначені огляди передбачають огляд лікаря-офтальмолога та недопущення до підземних робіт працівників з (1) гостротою зору з корекцією на одне око нижче 0,5, на друге нижче 0,2; (2) стійкою сльозотечею, яка не піддається лікуванню [65] (табл. 1.4).

Перелік робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній
(періодичні) медичний огляд працівників
(витяг щодо офтальмологічного огляду) [65]

N з/п	Характер здійснюваної роботи	Періодичність оглядів	Участь лікарів	Лабораторні, функціональні та інші дослідження	Медичні протипоказання в доповнення до загальних медичних протипоказань
4.1	Усі види підземних робіт	1 раз на рік	офтальмолог	-	7. Гострота зору з корекцією на одне око нижче 0,5, на друге нижче 0,2 8. Стійка сльозотеча, яка не піддається лікуванню

У зазначеному нормативному документі [65] не передбачено недопущення чи / та виведення із професії працівників із патологічними станами органу зору, які обумовлені впливом шкідливих умов праці вугледобувної промисловості, – захворюваннями кон'юнктиви та рогівки, що не супроводжуються сльозотечею; катарактою, глаукомою, ретинопатією (макулопатією) із гостротою зору вище 0,5 ум. од.; ністагмом, що не дозволяє ефективно попередити прогресування зазначених патологічних станів.

Діючим в Україні «Переліком професійних захворювань» (Постанова КМУ від 08.11.2000 р. №1662) передбачена можливість встановлення наступних професійних захворювань органу зору, які пов'язані із роботою у вугледобувній галузі України, – токсичної (тринітротолуолові) та променевої (ультрафіолетової) катаракти [71]. Захворювання кон'юнктиви та рогівки, що викликані впливом вугільно-породного пилу, глаукома, ретинопатія (макулопатія) та ністагм гірників – в Україні не визнані як професійні захворювання.

Результати проведених наукових досліджень свідчать, що проведення офтальмологічного обстеження під час проходження працівниками медичних оглядів не завжди дозволяє виявити патологію зорового аналізатора на ранніх стадіях [26, 110].

Сьогодні в Україні відсутні медичні програми дослідження щодо офтальмологічної захворюваності та функціонального стану зорового

аналізатора серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі. Відповідно, не розроблені цілеспрямовані заходи діагностики, лікування та профілактики зазначеної виробничо-зумовленої патології зорового аналізатора.

Висновки розділу 1

Таким чином, вугледобувна промисловість має вагомим економічним значенням для України, що потребує її подальшого розвитку. Результати аналізу літературних джерел засвідчили, що підземне добування кам'яного та бурого вугілля є причиною виникнення у шахтарів офтальмологічної патології, що обумовлено прямим впливом на орган зору та його придатки факторів виробничого середовища (вугільно-породного пилу, токсичних газів та аерозолів, вібрації, незадовільних умов світового середовища), а також патогенетичними механізмами, обумовленими розвитком хронічної гіпоксії, порушень мікроциркуляції в зоровому аналізаторі, внаслідок розвитку професійної патології інших органів та систем.

Великою кількістю наукових досліджень показана необхідність розробки ризик-орієнтованої системи профілактики офтальмологічної патології серед працюючих у шкідливих умовах. Однак, дотепер в Україні не проводились комплексні дослідження щодо офтальмологічної захворюваності та функціонального стану зорового аналізатора серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі. Відповідно, не розроблені цілеспрямовані заходи профілактики зазначеної виробничо-зумовленої патології зорового аналізатора. Вищезазначене диктує необхідність глибокого та всебічного вивчення зазначеної проблеми.

Таким чином, необхідність планування і виконання даної дисертаційної роботи обґрунтована як з науковою, так із практичною метою. Кінцевим результатом дослідження стане підвищення профілактики виробничо зумовлених офтальмологічних захворювань у працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі.

Перелік опублікованих наукових робіт, в яких відображені основні результати досліджень розділу 1 [14 – 20, 166].

Список використаних джерел у розділі 1

1. Аксёненко А. В., Громакина Е. В. Клинико-функциональные результаты эксимерлазерной рефракционной хирургии у шахтёров основных подземных специальностей. *Клиническая практика*. 2019, Т. 10, № 13. С. 13–18.
2. Аксёненко А. В., Громакина Е. В. Офтальмопатология у шахтёров. *Современные проблемы науки и образования*. 2019. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28833>.
3. Андрюк В. И. Некоторые изменения в органе зрения при вибрационной болезни. *Вестн. Офтальмол.* 1966. Т. 79, № 2. С. 76–79.
4. Артемьева Т. Б., Фатеева Э. В. Глаукома как медико-социальная проблема у работающих угольных предприятий. Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения»: 19–20 сентября 2013 г., Ленинск-Кузнецкий, 2013. С. 260–261.
5. Бабанов С. А. Профессиональные заболевания органа зрения, связанные с воздействием физических факторов. *Русский медицинский журнал*. 2015. № 2. С. 89–94.
6. Бабанов С. А. Профессиональные поражения органа зрения. *Медицинская сестра*. 2018. № 7. С. 7–12.
7. Базилевич Я. П. Использование системы пробилы-карты дискретизированных сигналов при поражении органа зрения. *Вестн. Офтальмол.* 1973. № 3. С. 84–88.
8. Базилевич Я. П. Травматизм органа зрения у шахтостроителей и шахтёров Львовско-Волынского угольного бассейна и пути его профилактики: автореф. дис. канд. мед. наук. Львов, 1974. 15 с.

9. Басанець А. В., Лубянова І. П. Проблеми професійної патології та шляхи їх вирішення на сучасному етапі. *Укр. журн. з пробл. мед. праці*. 2009. № 1. С. 3–12.
10. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. Москва: Наука, 1973. 345 с.
11. Брамсон Л. М. Результат контролю професійних захворювань очей у шахтерів. *Гиг. Санит.* 1955. № 9. С. 51–52.
12. Бузало А. Ф. Гидродинамика очей при вібраційній хворобі. *Офтальмол. Ж.* 1973. Т. 28, № 3. С. 214–216.
13. Бузало А.Ф. Изменение органа зрения при вибраційній хворобі. Матеріали ІV с'їзду офтальмологів СРСР. Київ, 1973. С. 97–98.
14. Варивончик Д. В., Благун І. В. Нейрофункціональний стан зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2017. Вип. 27. С. 450–456.
15. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. *Архів офтальмології України*. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14. doi.org/10.22141/2309-8147.8.1.2020.200730.
16. Варивончик Д. В., Благун І. В. Особливості функціонування зорового аналізатора в складних умовах освітленості вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2016. Вип. 25. С. 98–104.
17. Варивончик Д. В., Благун І. В., Мішенін А. Б. Синдром «сухого ока» у підземних працівників вугільних шахт. *Офтальмологія*. 2017. № 2. С. 75–83.
18. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Умови праці та ризики виникнення офтальмологічної патології в підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2017. № 3. С. 38–45. doi.org/10.33573/ujoh2017.03.038.
19. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Уніфікація та стандартизація офтальмологічних оглядів працівників певних категорій

- під час проведення медичних оглядів. *Зб. наук. праць: «Проблеми військової охорони здоров'я»*. 2016. Вип. 46. С. 18–27.
20. Варивончик Д.В., Благун І.В. Наукове обґрунтування комплексу заходів первинної профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2020. Т. 16, № 1. С. 44–54. doi.org/10.33573/ujoh2020.01.044.
 21. Взрывобезопасное освещение в угольных шахтах [Электронный ресурс] URL: <http://www.tormin-lighting.com/ru/products/освещение-в-опасных-местах/coal-mine-lighting-652.html>.
 22. Вугільна промисловість України. [Електронний ресурс]. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вугільна_промисловість_України.
 23. Вукичевич М., Хериот В. Фототоксическая макулопатия, связанная с дуговой сваркой: клинические данные и связанное с этим функциональное ухудшение зрения. *Клинич. Эксперимент. Офтальмол.* 2008. Т. 36, № 7. С. 695–697.
 24. Гигиенические требования к организациям, осуществляющим деятельность по добыче и переработке угля (горючих сланцев), и организации работ (СанПиН 2.2.2948-11). Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.07.2011 г., №102 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902291313>.
 25. Глезеров С. И. Катаракта из-за тринитротолуола. *Вестн. Офтальм.* 1953. Т. 32, № 4. С. 21–23.
 26. Голованова Е. Л. Анализ выявляемости офтальмологической патологии при профосмотре. Материалы научно-практической конференции «Профессиональное здоровье и трудовое долголетие» : 5–6 июля 2018, г. Шахты, 2018. С. 38–39.
 27. Гуревич М. М. Фотометрия. Теория, методы и приборы. Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1983. 272 с.

28. Гуторов М. М. Основы светотехники и источники света. – М.: Энергоатомиздат, 1983. 384 с.
29. Джадд Д., Вышецки Г. Цвет в науке и технике. М.: «Мир», 1978. 592 с.
30. Дымова Е. Г., Попова Т. Б., Снегова Г. В. [и др.] Клинико-гигиеническое обоснование предельно допустимого уровня тринитротолуола в воздухе рабочей зоны. *Гиг. Труд. Проф. Забол.* 1988. № 5. С. 45–47.
31. Естественное и искусственное освещение (СНиП 23-05-95) / Приняты Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) качестве межгосударственных строительных норм 20 апреля 1995 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.nostroy.ru/nostroy_archive/nostroy/445870766-SP%2052.13330.pdf.
32. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования (СНиП II-4-79) / Постановление Государственного комитета СССР по делам строительства от 27 июня 1979 г. № 100 [Электронный ресурс]. URL: <http://electrotorg.biz.ua/stuff/gost/%D0%A1%D0%9D%D0%B8%D0%9F%20II-4-79.pdf>.
33. Жученко И. П. Характеристика глубины видения в восприятии относительного движения объектов. *Физиология человека.* 1984. Т. 10, № 1. С. 168–169.
34. Зац Л. Б. Взрывная травма глаз у шахтёров: автореф. дис. ... док. мед. наук. Сталино, 1956. 13 с.
35. Златева В., Павлова С. Влияние тринитротолуола на глаза у горняков. *Мед. Труд. Пром Экол.* 1998. № 2. С. 26–29.
36. Иванова А. М., Артемьева Т. Б., Фатеева Э. В. Офтальмопатология у шахтеров Кузбасса. Материалы научно-практической конференции «Актуальные вопросы, особенности и лечение заболеваний глаз» : 15–16 октября 2015 г., г. Кемерово. С. 14–19.

37. Інженерне обладнання будинків і споруд: Природне і штучне освітлення (ДБН В.2.5-28-2006)» [Електронний ресурс]. URL: <http://document.ua/prirodne-i-shtuchne-osvitlennja-nor8425.html>.
38. Карнаух Н. Г., Высочин В. И., Павленко М. Е. [и др.] Профессиональные заболевания среди горняков Курской магнитной аномалии (по опыту работы Института промышленной гигиены и профессиональных заболеваний в тяжелой металлургии). *Мед. Труда Пром. Экол.* 1995. № 1. С. 28–31.
39. Кількість суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності (2010 – 2018). Дежслужбстат України. 2020. [Електронний ресурс]. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/fin/pssg/pssg_u/ksg_ek_2010_2018_u.xlsx.
40. Кононова І. Г. Стан та перспективи санітарно-епідеміологічного нагляду на промислових підприємствах в Україні. *Укр. журнал з проблем медицини праці.* 2013. № 2. С 3–10.
41. Коротенко О. Ю., Филимонов Е. С., Блажина О. Н., Уланова Е. В. Частота хронической общесоматической патологии у работников основных профессий угледобывающих предприятий юга Кузбасса. *Медицина в Кузбассе.* 2019. Т. 18, №. 4. С. 16–20.
42. Кроль Д. С., Колеватых В. П. Кольцевидная катаракта при хроническом отравлении тринитротолуолом. *Офтальмолог. Ж.* 1965. Т. 20, № 3. С. 180–183.
43. Кундиев Ю. И., Нагорая А. М., Мухин В. В. Состояние профессиональной заболеваемости в угольной промышленности. В кн.: Профессиональное здоровье в Украине: Эпидемиологический анализ / Ю. И. Кундиев, А. М. Нагорная. К.: Авиценна, 2007. С. 262–299.
44. Кундієв Ю. І., Нагорна А. М. Професійна захворюваність в Україні у динаміці довгострокового спостереження. *Укр. журнал з проблем медицини праці.* 2005. № 1. С. 3–11.

45. Кундієв Ю. І., Нагорна А. М., Соколова М. П., Кононова І. Г. Динаміка професійної захворюваності в Україні та досвід Інституту медицини праці НАМН України. *Укр. журнал з проблем медицини праці*. 2013. № 4. С. 11–22.
46. Левченко М. С., Высочин В. И. Обнаружение профессиональной тринитротолуольной катаракты. *Врач. Дело*. 1988. № 2. С. 108–109.
47. Логан И. М., Скрипниченко З. М., Ткаченко Е. Т. Тринитротолуоловая (TNT) катаракта у шахтеров, ее диагностика и профилактика. *Офтальмол. Ж.* 1970; Т. 25, № 8. С. 579–584.
48. Малышева С. С., Петров С. А. функциональная характеристика органа зрения у пациентов с вибрационной болезнью. *Офтальмология*. 2014. Т. 11, № 4. С. 47–53.
49. Манойлова И. К. О патогенезе участия кристаллической линзы в действии тринитротолуола на организм человека. *Вестн. Офтальмол.* 1968. Т. 81, № 4. С. 76–81.
50. Медведовская Ц. П., Павлюк А. Ф. О функциональном состоянии зрительного анализатора у лиц, подвергающихся воздействию общей низкочастотной толчкообразной вибрации. *Гигиена и санитария*. 1973. № 3. С. 42–46.
51. Можеренков В. П., Чемный А. Б. Изменения органа зрения при воздействии вибрации. *Офтальмол. Ж.* 1982. № 3. С. 180–182.
52. МОЗ України. Державна облікова форма № 18. 2006. Табл. 17, арк. 2.
53. Нагорна А. М., Вітте П. М., Соколова М. П. [та ін.] Оцінка ризику розвитку професійних захворювань у працівників металургійної, вугільної промисловості та машинобудування України. *Укр. журн. з пробл. мед. праці*. 2012. № 3. С. 3–13.
54. Нагорна А. М., Соколова М. П., Кононова І. Г. Епідеміологічні дослідження професійного здоров'я в Україні *Укр. журн. з пробл. мед. праці*. 2018. Т. 4, №. 57. С. 3–20.

55. Назаренко В. Г., Могилевский И. Ю., Багри Е. А. Начальные проявления нарушения мозгового кровообращения у работников угольных шахт Донского бассейна. *Врач. Дело*. 1990. № 2. – С. 95–97.
56. Нероев В. В., Зуева М. В., Каламкарров Г. Р. Молекулярные механизмы ишемии сетчатки. *Вестн. Офтальм.* 2010. Т. 126, № 3. С. 59–64.
57. Освещение горных выработок. Техника безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс]. URL : <http://master-shahta.ru>.
58. Освещение подземных горных выработок. Основные требования и методы измерений (ГОСТ Р 55733-2013). Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. N 1445-ст [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107044>.
59. Очки защитные [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ozon.com.ua/catalog/zashchita-zreniya>.
60. Павленко М. Е., Высочин В. И., Панькова А. А. [и др.] Проблема прогнозирования профессиональной заболеваемости работников в железорудных рудниках Криворожского региона. *Гиг. Труд. Проф. Забол.* 1992. № 6. С. 33–35.
61. Пеньков М. А. Изменения в глаза у подземных обработчиков взрывчатых веществ. *Гиг. Тр. Проф. Забол.* 1965. Т. 9, № 7. С. 52–53.
62. Пеньков М. А. Предотвращение хронического отравления тринитротолуолом. *Офтальмол. Ж.* 1970. Т. 25, № 8. С. 573–576.
63. Пикерил П. У. Индивидуальные средства защиты в шахтах. Энциклопедия по охране и безопасности труда МОТ. [Электронный ресурс]. URL: <http://base.safework.ru>.
64. Підприємства вугільної промисловості (ДСП 3.3.1.095-2002). Наказ МОЗ України від 13.12.2002 №468 [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0498-03/print1452791443789248>.
65. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ МОЗ України від 21.05.2007 р. №246 [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.

66. Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618-03). Постановление Госгортехнадзора России от 05.06.2003 г., № 50 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901865882> (дата обращения: 05.07.2017).
67. Правила безпеки у вугільних шахтах (НПАОП 10.0-1.01-09). Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 22.03.2010 №62 [Електронний ресурс]. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10/print1453626584432693>.
68. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт / Приказ Министерства угольной промышленности СССР 05.01.1975 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084804>.
69. Праця України у 2013 році: Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2014. 336 с.
70. Праця України у 2017 році: Статистичний збірник. КиївН: Державна служба статистики України, 2018. 282 с.
71. Про затвердження Переліку професійних захворювань. Постанова КМУ від 08.11.2000 р. №1662 [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1662-2000-%D0%BF>.
72. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71. Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 5 ноября 1971 г. [Электронный ресурс]. URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/2/2823.
73. Сафлярска-Стойко Е., Шимцкевич К., Ольчик Д. Оценка общей токсичности моющего средства Рокафенол-8 и его влияние на агрессивность пыли угольной шахты. *Мед. Труда*. 1990. Т. 41, № 4. С. 203–210.
74. Светодиодные светильники для шахт и рудников в Днепропетровске. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.universalgroupe.com.ua/me-led-lamps-mines.html>.

75. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация (ГОСТ 12.4.011-89). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/11167>.
76. Скрипка В. К., Пискунова Т. О. Снижение производственных потерь в результате предотвращения повреждения глаз в угольных шахтах. *Офтальм. Ж.* 1975. Т. 30, № 7. С. 498–500.
77. Стан умов праці найманих працівників у 2013 році: Статистичний бюлетень. Київ: Державна служба статистики України, 2014. 24 с.
78. Стан умов праці найманих працівників у 2015 році: Статистичний бюлетень /. Київ: Державна служба статистики України, 2016. 33 с.
79. Троттер Д. Освещение в подземных шахтах. Энциклопедия по охране и безопасности труда МОТ [Электронный ресурс]. URL: <http://base.safework.ru>.
80. Тюкина Г. А. Некоторые особенности, характерные для клинической картины индуцированной тринитротолуолом катаракты. *Вестн. Офтальмол.* 1967. № 81. С. 43–47.
81. Тюкина Г.А. Некоторые особенности клинических аспектов тринитротолуолевой катаракты. *Вестн. Офтальмол.* 1967. Т. 80, № 3. С. 43–47.
82. Угольные шахты – головная лампа. [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.made-in-china.com/manufacturers/coal-mines-head-lamp.html>.
83. Угольные шахты – лампы. [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.made-in-china.com/manufacturers/coal-mines-lamp.html>.
84. Умови праці працівників у 2019 році: Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України., 2020. 37 с.
85. Цырятьева Е. Н. Комплексная оценка состояния здоровья у пациентов с профессиональной патологией глаз. *Мед. Труд. Пром. Экол.* 2004. № 2. – С. 30–32.
86. Чагелишвили А. Д. Влияние вибрации на орган зрения: автореф. дис. ... док. мед. наук. Тбилиси, 1973. 56 с.

87. Чернюк В. І., Андрущенко Т. А., Соловійов О. І. [та ін.] Оцінка ризику розвитку бронхолегеневої патології у працівників вугільної та азбестопереробної промисловості на основі гігієнічної оцінки умов праці та результатів клініко-генеалогічного обстеження. *Довкілля та здоров'я*. 2019. Т. 90, №1. С. 38–44.
88. Шахтные светильники в Украине. [Электронный ресурс]. URL: http://prom.ua/Shahthnye-svetilniki.html?no_redirect=1.
89. Шевченко А. М., Шевцова В. М. Гігієна праці у вугільній промисловості. Гігієна праці : Підручник. За ред.: Ю. І. Кундієва, О. П. Яворовського. К. : ВСВ «Медицина», 2011. С. 676–691.
90. Шуберт Ф. Светодиоды. М. : Физматлит, 2008. 496 с.
91. Шураев А. Ф. Производственный глазной травматизм в Кузбассе. Сб. науч. тр.: «Вопросы клинической офтальмологии и глазного травматизма». 1974. С. 221–223.
92. Шушковский Б. З. Предотвращение отравления тринитротолуолом в шахтах Криворожского бассейна. *Гиг. Труд. Проф. Забол.* 1972, Т. 16, № 2. С. 49–50.
93. Adžić-Zečević A., Miloško B., Janićijević-Petrović M. A. Vascular changes in the retina in patients with chronic respiratory insufficiency. *Vojnosanit Pregl.* 2014. Vol. 71, N 12. P. 1132–1137.
94. Ayar O., Akdemir M. O., Erboy F., Yazgan S. I. [et al.] Ocular findings in coal miners diagnosed with pneumoconiosis. *Cutaneous and ocular toxicology.* 2017. Vol. 36, N 2. P. 114–117.
95. Basu P. K. Air pollution and the eye. *Surv Ophthalmol.* 1972. Vol. 17, N 2. P. 78–93.
96. Bilchik R. C., Muller-Bergh H. A., Freshman M. E. Ischemic retinopathy due to carbon monoxide poisoning. *Arch. Ophthalmol.* 1971. Vol. 86, N 2. P. 142–144.

97. Blasiak J., Petrovski G., Veréb Z. [et al.] Oxidative stress, hypoxia, and autophagy in the neovascular processes of age-related macular degeneration. *Biomed. Res. Int.* 2014. Vol. 2014. P. 768026.
98. Campbell D. A., Harrison R., Vertigen J. Binocular vision in light adaptation and dark adaptation in normal subjects and coal-miners (Part 1). *Br. J. Ophthalmol.* 1951. Vol. 35, N 7. P. 394-405.
99. Campbell D. A., Harrison R., Vertigen J. Binocular vision in light adaptation and dark adaptation in normal subjects and coal-miners (Part 2). *Br. J. Ophthalmol.* 1951. Vol. 35, N 8. P. 484-495.
100. Carreck G. C. Eye injuries in coal mining. *Injury.* 1989. Vol. 20, N 3. P. 145-148.
101. Chai E., Goldberg I., Chia A., Chen J. Visual field responses to a hand vibration stimulus. *Surv. Ophthalmol.* 1999. Vol. 43, Suppl. 1. S. 79-86.
102. Cherniack M. G. Diseases of unusual occupations: an historical perspective. *Occup. Med.* 1992. Vol. 7, N 3. – P. 369-384.
103. CIE Guide to the Lighting for Open-Cast Mines (CIE 128-1998) [Electronic resource]. URL: http://www.cie.co.at/index.php/index.php?i_ca_id=403.
104. Clinical observation on the eye injuries caused by TNT intoxication. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 1979. Vol. 13, N. 1. P. 15-17.
105. Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) [Electronic resource]. URL: <http://www.cie.co.at>.
106. Crawford M. LED light pollution: Can we save energy and save the night? 2015 [Electronic resource]. URL: <http://spie.org/newsroom/technical-articles/1015-led-light-pollution?highlight=x2408&ArticleID=x115768>.
107. Dain S. J., AHoskin. K., Winder C., Dingsdag D. P. Assessment of fogging resistance of anti-fog personal eye protection. *Ophthalmic Physiol. Opt.* 1999. Vol. 19, N 4. – P. 357-361.
108. Davis T. R. Miners' Nystagmus. *J. Hand. Surg. Br.* 2001. Vol. 26, N 5. P. 399-400.

109. Dempsey L. C., O'Donnell J. J., Hoff J. T. Carbon monoxide retinopathy. *Am. J. Ophthalmol.* 1976. Vol. 82, N 5. P. 692–693.
110. Deng M., Wu F. Test and analysis of chinese coal miners' vision ability. International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. Springer, Cham, 2017. C. 22–29.
111. Denniston A. Carbon monoxide poisoning and the eye. *J. R. Soc. Med.* 2001. Vol. 94, N 8. – P. 425–426.
112. Drago F., Bucolo C. Therapeutic potential of nitric oxide modulation in ocular diseases. *Drug. News. Perspect.* 2010. Vol. 23, N 7. P. 430–437.
113. Efremov A. A., Bochkareva N. I., Gorbunov R. I. [et al.] Effect of the joule heating on the quantum efficiency and choice of thermal conditions for high-power blue InGaN/GaN LEDs. *Semiconductors.* 2006. Vol. 40, N 5. P. 605–610.
114. Feng Z., Li R., Shi H. [et al.] Combined silencing of TGF- β 2 and Snail genes inhibit epithelial-mesenchymal transition of retinal pigment epithelial cells under hypoxia. *Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2015. Vol. 253, N 6. P. 875–884.
115. Ferguson L. S., Burke M. J., Choromokos E. A. Carbon monoxide retinopathy. *Arch. Ophthalmol.* 1985. Vol. 103, N 1. – P. 66–67.
116. Fishman R. S. Dark as a dungeon: the rise and fall of coal miners' nystagmus. *Arch. Ophthalmol.* 2006. Vol. 124, N 11. P. 1637–1644.
117. Ghose M. K., Majee S. R. Assessment of the status of work zone air environment due to opencast coal mining. *Environ. Monit. Assess.* 2002. Vol. 77, N 1. P. 51–60.
118. Gibson H., Vincent J. H. On the impaction of airborne coarse dust into the eyes of human subjects. *Ann. Occup. Hyg.* 1980. Vol. 23, N 1. P. 35–45.
119. Gierek-Lapińska A., Kamińska-Olechnowicz B., Szymański A. Chemical burns of the eyes. II. Surgical treatment. *Klin. Oczna.* 1989. Vol. 91, N 2–3. P. 57–59.

120. Gierek-Lapińska A., Szymański A., Kamińska-Olechnowicz B. Chemical burns of the eyes. I. Conservative treatment. *Klin. Oczna*. 1989. Vol. 91, N 2–3. P. 55–56.
121. Golay M. S. Health care challenge in coal mines community. *J. Acad. Hosp. Adm.* 1992. Vol. 4, N 1. P. 51–54.
122. Goldberg I., Chai E., Chia A. [et al.] The Hettinger hand vibration test, vasospasm, and glaucoma. *Surv. Ophthalmol.* 1999. Vol. 43, Suppl. 1. S. 66–78.
123. Goś R., Stepień J., Horowski P. State of the eyes in welders of Division M-5, Brown Coal Mine in Bełchatow. *Med. Pr.* 1984. Vol. 35, N 2. P. 133–136.
124. Härkönen H., Kärki M., Lahti A., Savolainen H. Early equatorial cataracts in workers exposed to trinitrotoluene. *Am. J. Ophthalmol.* 1983. Vol. 95, N 6. P. 807–810.
125. Hassman P. Health state of workers after long lasting contact with trinitrotoluene. *Sb. Ved. Pr. Lek. Fak. Karlovy Univerzity Hradci Kralove*. 1979. Vol. 22, N 1. P. 1–69.
126. Hassman P., Hassmanová V., Juran J., Svěrák J. The health status of patients with TNT cataract. *Sb. Ved. Pr. Lek. Fak. Karlovy Univerzity Hradci Kralove* 1977. Vol. 20, N 2–3, Suppl. P. 285–290.
127. Hassman P., Juran J. Cataract in persons working with trinitrotoluene. *Int. Arch. Arbeitsmed.* 1968. Vol. 24, N 4. P. 310–318.
128. Hassman P., Juran J. Trinitrotoluene cataract. *Sb. Ved. Pr. Lek. Fak. Karlovy Univerzity Hradci Kralove*. 1971. Vol. 14, N 2. P. 261–274.
129. Heinen W., Toussaint R., Zerlett G. The importance of vision tests for the industrial physician. Studies on 2291 workers in the brown coal mining industry. *Zentralbl. Arbeitsmed.* 1962. N 12. P. 85–89.
130. Hofmann F. Traumatic conjunctivitis in miners. *Zentralbl. Hyg Umweltmed.* 1997. Vol. 200, N 1. P. 13–20.

131. Huang D., Zhu L., Yang J., Wu D. Analysis of eye ultrasonography in patients with trinitrotoluene cataract. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2015. Vol. 33, N 4. P. 285–287.
132. Illuminating Engineering Society (IES) [Electronic resource]. URL: <http://www.ies.org>.
133. Kesternich H. G., Lenz V., Reim M. Pressure hose injuries in the Aachen coal area. *Fortschr. Ophthalmol.* 1984. Vol. 81, N 1. P. 83–84.
134. Kim E. A., Kim B. G., Yi C. H. [et al.] Macular degeneration in an arc welder. *Ind. Health*. 2007. Vol. 45, N 2. P. 371–373.
135. Kippen S. The social and political meaning of the silent epidemic of miners' phthisis, Bendigo 1860–1960. *Soc. Sci. Med.* 1995. Vol. 41, N 4. P. 491–499.
136. Koraszewska-Matuszewska B., Kamińska-Olechnowicz B., Kozięłło T., Formińska-Kapuścikowa M. Causes and types of eye injuries in miners and employees of coal mines. *Klin. Oczna*. 1989. Vol. 91, N 2–3. P. 60–62.
137. Kotania W., Janik M., Mściszewska-Baranowska K. [et al.] Blindness following injuries to the visual system in patients in a mining-industry health service hospital. *Klin. Oczna*. 1981. Vol. 83, N 7–8. P. 349–350.
138. Kruse A., Hertel M., Hindsholm M., Viskum S. Trinitrotoluene (TNT)-induced cataract in Danish arms factory workers. *Acta. Ophthalmol. Scand.* 2005. Vol. 83, N 1. P. 26–30.
139. Kumagai Y., Wakayama T., Lib S. [et al.] Zeta-crystallin catalyzes the reductive activation of 2,4,6-trinitrotoluene to generate reactive oxygen species: a proposed mechanism for the induction of cataracts. *FEBS Lett.* 2000. Vol. 478, N 3. P. 295–298.
140. Kurihara T., Westenskow P. D., Friedlander M. Hypoxia-inducible factor (HIF)/vascular endothelial growth factor (VEGF) signaling in the retina. *Adv Exp. Med. Biol.* 2014. N 801. P. 275–281.
141. Laxminarayan. Ocular injuries in coal mines. *J. All. India. Ophthalmol. Soc.* 1968. Vol. 16, N 4. P. 186–191.

142. Lewis-Younger C. R., Mamalis N., Egger M. J. [et al.] Lens opacifications detected by slitlamp biomicroscopy are associated with exposure to organic nitrate explosives. *Arch. Ophthalmol.* 2000. Vol. 118, N 12. P. 1653–1659.
143. Lim S. R., Kang D., Ogunseitan O. A., Schoenung J. M. Potential environmental impacts of Light-Emitting Diodes (LEDs): Metallic resources, toxicity, and hazardous waste classification. *Environmental Science & Technology.* 2011. Vol. 45, N 1. P. 320–327.
144. Liu Y. Y., Yao M., Fang J. L., Wang Y. W. Monitoring human risk and exposure to trinitrotoluene (TNT) using haemoglobin adducts as biomarkers. *Toxicol. Lett.* 1995. Vol. 77, N 1–3. P. 281–287.
145. Mansour A. M., Uwaydat S. H., Khouri A. S. Ocular sequelae of pneumatic drills. *Eye (Lond).* 2000. N 14, Pt. 1. P. 64–66.
146. Mori F. Pulsatile ocular blood flow and choroidal blood flow in age-related macular degeneration. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi.* 2003. Vol. 107, N 11. P. 674–677.
147. Naderi M., Ghanei M., Shohrati M. [et al.] Systemic complications of trinitrotoluene (TNT) in exposed workers. *Cutan. Ocul. Toxicol.* 2013. Vol. 32, N 1. P. 31–34.
148. Narain L. Perforating injuries in coal mining area. *Indian. J. Ophthalmol.* 1984. Vol. 32, N 5. P. 273–276.
149. Narra P., Zinger D. S. An effective LED dimming approach. In.: Industry Applications Conference, 2004. 39th IAS Annual Meeting. Conference Record of the 2004 IEEE 3. 2004. P. 1671–1676.
150. Newman E. A. Functional hyperemia and mechanisms of neurovascular coupling in the retinal vasculature. *J. Cereb. Blood. Flow. Metab.* 2013. Vol. 33, N 11. P. 1685–1695.
151. Ocansey S., Ovenseri-Ogbomo G., Abu E., Kyei S. [et al.] Self-reported eye disorders and visual hazards among Ghanaian mine workers. *Journal of Medical and Biomedical Sciences.* 2012. Vol. 1, N 3. P. 37–45.

152. Ohm J. On the "amplitude sign" in nystagmus in miners and in spasmus nutans. *Klin. Monbl. Augenheilkd. Augenarztl. Fortbild.* 1959. N 135. P. 91–95.
153. Ovenseri-Ogbomo G., Ocansey S., Abu E., Kyei S. [et al.] Oculo-visual findings among industrial mine workers at Goldfields Ghana Limited, Tarkwa. *Ophthalmol Eye Dis.* 2012. Vol. 4. P. 35–42.
154. Peters R. H., Fotta B., Mallett L. G. The influence of seam height on lost-time injury and fatality rates at small underground bituminous coal mines. *The Appl. Occup. Environ. Hyg.* 2001. Vol. 16, N 11. P. 1028–1034.
155. Pilarczyk M., Jaworski J., Fidor A. [et al.] Diagnosis: miner's nystagmus. *Ann. Univ. Mariae. Curie. Sklodowska Med.* 2004. Vol. 59, N 2. P. 207–208.
156. Pollak V. A., Romanchuk K. G. The risk of retina damage from high intensity light sources. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1980. Vol. 41, N 5. P. 322–327.
157. Raloff J. Light Impacts: Science News. 2006 [Electronic resource]. URL: <http://web.archive.org/web/20070501051125/http://www.sciencenews.org/articles/20060527/bob9.asp>.
158. Sabbioni G., Liu Y. Y., Yan H., Sepai O. Hemoglobin adducts, urinary metabolites and health effects in 2,4,6-trinitrotoluene exposed workers. *Carcinogenesis.* 2005. Vol. 26, N 7. P. 1272–1279.
159. Sabbioni G., Sepai O., Norppa H. [et al.] Comparison of biomarkers in workers exposed to 2,4,6-trinitrotoluene. *Biomarkers.* 2007. Vol. 12, N 1. P. 21–37.
160. Safety for Emergency Response and Disaster Recovery. NIOSH. [Electronic resource]. URL: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/eye/eyesafe.html>.
161. Sammarco J. J., Mayton A. G., Lutz T., Gallagher S. Discomfort glare comparison for various LED cap lamps. NIOSH, 2011 [Electronic resource]. URL: <http://www.cdc.gov/niosh/mining/userfiles/works/pdfs/dgcfvl.pdf>.
162. Sinopoli A., Blachere J. Nystagmus of the coal miner, pterygium and ocular tension in the coal mines of Rio Turbio. *Arch. Ophthalmol. B. Aires.* 1969. Vol. 44, N 10. P. 327–332.

163. Stockman A., Sharpe L. T. Into the twilight zone: the complexities of mesopic vision and luminous efficiency. *Ophthalmic. Physiol. Opt.* 2006. N 26. P. 225–239.
164. Sun Z., Hong J., Liu Z. [et al.] Coal dust contiguity-induced changes in the concentration of TNF-alpha and NF-kappa B p65 on the ocular surface. *Ocul. Immunol. Inflamm.* 2009. Vol. 17, N 2. P. 76–82.
165. Sun Z., Hong J., Yang D., Liu G. Effects of coal dust contiguity on xerophthalmia development. *Cutan. Ocul. Toxicol.* 2007. Vol. 26, N 3. P. 257–263.
166. Varyvonchyk D. V., Blagun I. V. Labor conditions and Illuminance as a risk factor of ophthalmic incidence of underground coal mining. *The Unity of Science (Vienna, Austria)*. December, 2016 – January, 2017. P. 97–100.
167. Vearrier D., Greenberg M. I. Occupational health of miners at altitude: adverse health effects, toxic exposures, pre-placement screening, acclimatization, and worker surveillance. *Clin. Toxicol. (Phila.)*. 2011. Vol. 49, N 7. P. 629–640.
168. Worthey J. A. How white light works. 2004. [Electronic resource]. URL : <http://www.jimworthey.com/howwhitelightworks.pdf>.
169. Xu J., Li C., Long Y. [et al.] Study on GSTs activity in trinitrotoluene cataract. *Hua Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2002. Vol. 33, N 1. P. 98–100.
170. Zhou A. S. A clinical study of trinitrotoluene cataract. *Pol. J. Occup. Med.* 1990. Vol. 3, № 2. P. 171–176.
171. Zhu Z., Li Z., Mi F. [et al.] Study on the relationship between the opacity of lens and the levels of 2,6-dinitro-4-amino-toluene (DNAT) in the urine of workers exposed to trinitrotoluene (TNT). *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2002. Vol. 20, N 1. P. 42–43.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИ, ОБ'ЄКТИ ТА ОБСЯГИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Досягнення мети дослідження потребувало створення програми дослідження, яка ґрунтувалась на системному підході. Дослідження складалось із п'яти етапів, кожен з яких мав свої завдання:

- *I етап* – бібліосемантичний аналіз наукової інформації щодо умов праці та виробничих ризиків виникнення офтальмологічної патології у підземних працівників вугільних шахт;
- *II етап* – вивчення умов праці підземних працівників вугледобувної галузі, що є чинниками шкідливого впливу на орган зору;
- *III етап* – дослідження виробничо-зумовленої офтальмологічної захворюваності та факторів ризику її виникнення серед працюючих вугледобувної галузі;
- *IV етап* – встановлення закономірностей функціональних та клінічних змін стану зорового аналізатора внаслідок здійснення трудової діяльності в підземних умовах;
- *V етап* – наукове обґрунтування заходів профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі.

Програма, методи, об'єкти та обсяги дослідження представлено у табл. 2.1. Отримані результати та закономірності, отримані на кожному з етапів дослідження, були підґрунтям для виконання завдань наступних етапів.

Об'єкт дослідження: система профілактика виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі.

Таблиця 2.1

Програма, обсяги та методи дослідження

Завдання роботи	Методи дослідження	Об'єкт дослідження	Джерела інформації	Обсяг дослідження
<i>I етап. Бібліосемантичний аналіз наукової інформації щодо умов праці та виробничих ризиків виникнення офтальмологічної патології у підземних працівників вугільних шахт (2016 – 2020 р.р.)</i>				
Аналіз міжнародних та вітчизняних досліджень щодо умов праці та виникнення офтальмологічної патології у підземних працівників вугільних шахт	Бібліосемантичний	Джерела наукової інформації	Інформаційні бази NCBI («PubMed»), наукові публікації, публікації WHO, ILO	171 літературних першоджерела
<i>II етап. Вивчення умов праці підземних працівників вугледобувної галузі, що є чинниками шкідливого впливу на орган зору (2016 – 2017 р.р.)</i>				
Вивчення гігієнічних умов праці робітників вугледобувної галузі	Статистичний (параметричний аналіз)	Гігієнічні умови праці (за 12 факторами виробничого середовища)	«Карти умов праці», за даними атестації робочих місць (ретроспективні дані)	Вугільні шахти Луганської та Донецької областей – 16 (період 2009 – 2011 р.р.) – 38,8 тис. осіб (в розрізі 16-и професійних груп)
Оцінка світлового середовища на робочих місцях підземних працівників вугільних шахт	Гігієнічний, хронометражний, статистичний (параметричний, кореляційний аналізи)	Світове середовище в підземних умовах (освітленість робочої поверхні на рівні ґрунту (E); коефіцієнт нерівномірності освітленості (K _E)) Розподіл робочого часу працівників за умовами освітленості (фото-, мезо-, скотопічні); Динаміка пилового (вугільно-породного) забруднення повітря робочої зони, в залежності від виконання технологічної операції	Дані власних досліджень	Вугільна шахта ДВАТ «Шахта «Павлоградська», серії гігієнічних досліджень на робочих місцях 10-и професійних груп підземних працівників.

Продовження табл. 2.1

Завдання роботи	Методи дослідження	Об'єкт дослідження	Джерела інформації	Обсяг дослідження
<i>III етап. Дослідження виробничо-зумовленої офтальмологічної захворюваності та факторів ризику її виникнення серед працюючих вугледобувної галузі (2016 – 2017 р.р.)</i>				
Вивчення виробничо-зумовленої офтальмологічної захворюваності серед працюючих вугледобувної галузі	Статистичний (параметричний аналіз)	Загальна та офтальмологічна захворюваність (за даними медичних оглядів) Захворюваність з тимчасовою втратою працездатності (в т.ч. офтальмологічна)	«Заключні акти за результатами періодичних медичних оглядів працівників» (ретроспективні дані)	Вугільні шахти Луганської та Донецької областей – 16 (період 2009 – 2011 р.р.) – 38,8 тис. осіб Офтальмологічна захворюваність в розрізі 10-и клініко-споріднених груп
Встановлення ролі шкідливих факторів умов праці у формуванні ризиків виникнення офтальмологічної патології у працівників вугледобувної галузі	Епідеміологічний (аналітичний) – відношення шансів (OR)	Гігієнічні умови праці (за 9-ма факторами виробничого середовища) Офтальмологічна захворюваність	Дані власних досліджень	

Продовження табл. 2.1

Завдання роботи	Методи дослідження	Об'єкт дослідження	Джерела інформації	Обсяг дослідження
<i>IV етап. Встановлення закономірностей функціональних та клінічних змін стану зорового аналізатора внаслідок здійснення трудової діяльності в підземних умовах (2016 – 2017 р.р.)</i>				
Визначення наявної офтальмологічної патології у працівників	Клінічний (офтальмологічний)	Наявність офтальмологічної патології	Дані власних досліджень	Працівники ДВАТ «Шахта «Павлоградська» – 385 осіб (наземні – 128 осіб; підземні – 257 осіб)
Дослідження синдрому «сухого ока» (ССО)	Клінічний (офтальмологічний)	Наявність та ступінь важкості ССО, за критеріями Бржеського – Сомова (1998)	Дані власних досліджень	Працівники вугільних шахт, що знаходились на обстеженні і лікуванні в КЗ «Северодонецька міська багатoproфільна лікарня» – 250 осіб (2 групи дослідження)
Дослідження нейрофункціонального стану зорового аналізатора	Нейрофізіологічний	Нейроофтальмологічні показники (функціональні тести, зорові викликані коркові потенціали)	Дані власних досліджень	Працівники вугільних шахт, що знаходились на обстеженні і лікуванні в КЗ «Северодонецька міська багатoproфільна лікарня» – 135 осіб (3 групи дослідження)

Продовження табл. 2.1

Завдання роботи	Методи дослідження	Об'єкт дослідження	Джерела інформації	Обсяг дослідження
<i>V етап. Наукове обґрунтування заходів профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі (2018 – 2020 р.)</i>				
Обґрунтування заходів первинної профілактики	Концептуального моделювання	Ризик-спрямовані заходи первинної профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору	Міжнародне керівництво: «Industrial Hygiene Engineering Controls»; нормативно-правові документи України; дані власних досліджень	4-х рівневі ризик-спрямовані заходи первинної профілактики для 9 ключових груп факторів високого ризику виробничо-зумовленої захворюваності органу зору
Обґрунтування заходів вторинної профілактики		Програма, обсяги, алгоритми, нормативи матеріально-технічного забезпечення медичного (офтальмологічного) огляду підземних працівників вугільних шахт Медичні (офтальмологічні) функціональні критерії допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах	Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я (МКФ); нормативно-правові документи України; дані доказової медицини; дані власних досліджень	9-ть виробничих факторів ризику захворювання органу зору; 28-м функцій зору та структури органу зору (за МКФ)
Обґрунтування заходів третинної профілактики		Перелік та критерії встановлення професійних захворювань органу зору у підземних працівників вугільних шахт		5 клініко-споріднених груп патології органу зору

Предмет дослідження: гігієнічні умови праці, виробничі фактори ризику, функціональний стан зорового аналізатора, офтальмологічна захворюваність, заходи профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору.

У відповідності до мети і завдання дослідження були застосовані наступні **методи дослідження:**

- *бібліосемантичний аналіз* (інформаційно-аналітичне узагальнення інформаційних потоків літературних джерел, нормативно-правової бази);
- *гігієнічні дослідження* (натурні дослідження світового середовища та пилового забруднення на робочих місцях у вугільних шахтах);
- *хронометражні дослідження* (визначення розподілу робочого часу за умовами освітленості робочої зони);
- *епідеміологічний аналіз* (відношення шансів (OR) виникнення патології органу зору під впливом виробничих факторів ризику);
- *клінічні (офтальмологічні) дослідження* (визначення функціонального та морфологічного стану зорового аналізатора у працівників);
- *нейрофізіологічні дослідження* (визначення функціонального стану зорового аналізатора шляхом проведення нейроофтальмологічних функціональних тестів, реєстрації зорових викликаних коркових потенціалів);
- *статистичний аналіз* (дескриптивний, кореляційний (Спірмена) аналіз первинних даних), з оцінкою вірогідності отриманих даних із використанням коефіцієнтів Стьюдента і Фішера.
- *концептуальне моделювання* (обґрунтування системних заходів профілактики).

Виконання **I етапу дослідження** полягало в критичному системному аналізі вітчизняних й закордонних наукових першоджерел з питань характеристик умови праці вугледобувної галузі і їх ролі в етіології порушень здоров'я працівників; особливостей функціонування зорового аналізатора в умовах низької освітленості вугільних шахт; характеристик офтальмологічної

захворюваності підземних працівників вугледобувної галузі; досвіду з профілактики офтальмологічної патології та травм у підземних працівників вугледобувної галузі.

Відбір переліченої наукової інформації відбувався із використанням Інтернет-ресурсів: NCBI («PubMed») [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>], «eLIBRARY.RU» [<http://elibrary.ru>], Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського [<http://www.nbuv.gov.ua>], «Google Scholar» [<http://scholar.google.ru>], «Research Gate» [<https://www.researchgate.net>], з глибиною пошуку не менш 10 років.

Результати проведеного аналізу стали основою для визначення актуальних напрямків наукового дослідження.

II етап дослідження було присвячено вивченню факторів умов праці підземних працівників вугледобувної галузі, що є чинниками шкідливого впливу на орган зору.

Вивчення шкідливих факторів умов праці працівників вугледобувної галузі. Проводився медико-статистичний аналіз умов праці (за класами умов праці (КУП)) на робочих місцях працівників 16-ти вугільних шахт Луганської та Донецької областей (період 2009 – 2011 р.р.; 38,8 тис. осіб) (ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» – 10 шахт; ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля» – 5 шахт; ПАТ «ДТЕК Шахта Комсомолець Донбасу» – 1 шахта). Зазначене здійснювалось за даними «Карт умов праці» (додатку 2 «Методичних рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці» [13, 20]), на основі відповідних критеріїв Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (ГКП) [18]. Первинне вимірювання показників було здійснено відповідними регіональними підрозділами Санітарно-епідемічної служби України. Аналіз КУП здійснювався за 12-ма ключовими факторами виробничого середовища вугільних шахт: метан; оксид вуглецю (СО); оксиди азоту (в перерахунку в NO₂); тринітротолуол (ТНТ); речовини переважно фіброгенної дії (вугільно-

породний пил, що містить крист. SiO_2); вібрація (загальна та локальна); шум; мікроклімат (висока вологість, швидкість повітря); неіонізуюче випромінювання; освітленість; важкість праці; напруженість праці. Зазначений аналіз здійснювався в розрізі професійних груп (16 груп) та місця знаходження робочих місць – підземне (10 професій), наземне (6 професій) [8].

Оцінка світлового середовища на робочих місцях підземних працівників вугільних шахт здійснювалась шляхом спеціального проведення серії натурних гігієнічних досліджень на робочих місцях в 10-и професійних групах підземних працівників на підприємстві ДВАТ "Шахта «Павлоградська» (ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля») (м. Павлоград, Дніпропетровська обл.) [8, 26].

На робочих місцях 10-и професійних груп підземних працівників досліджувались [8, 26]:

- показники освітленості – освітленість робочої поверхні на рівні ґрунту (E); коефіцієнт нерівномірності освітленості (K_E) [3];
- розподіл робочого часу працівників за умовами освітленості – фотопічні ($E \geq 30$ лк), мезопічні ($E = 0,3 - 29,9$ лк), скотопічні ($E \leq 0,29$ лк);
- динаміка пилового (вугільно-породного) забруднення повітря робочої зони [11], в залежності від виконання технологічної операції (до виконання, в момент виконання, після закінчення виконання).

Спеціальні гігієнічні дослідження проведені разом з к. мед. н. Павленко О. І. (ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини МОЗ України», м. Кривий Ріг, 2016 – 2017 р.р.) [8, 26]:

- освітленість – з використанням цифрового фотометру «ТЕС 0693» (НПФ «Тензор») та цифрового люксометру «LM 37» (Dostmann el. GmbH, Німеччина);
- хронометраж робочого часу – з використанням цифрового секундоміру;
- пилове (вугільно-породне) забруднення гравіметричним методом – пробовідбірник «Тайфун Р-20-2» на фільтри «АФА-ВП-10», зі зважуванням фільтрів на аналітичних вагах «220-4М»;

– визначення кількісного вмісту силіцію діоксиду (SiO_2) у складі вугільно-породного пилу*.

Оцінка КУП за показники освітленості і пилового забруднення повітря робочої зони здійснювалось за ГКП.

Статистичний зв'язок між параметрами освітленості робочої зони і концентрації пилу у виробничому повітрі визначався із використанням непараметричного кореляційного аналізу Спірмена (r_{sp}).

Відповідно до вимог власника/роботодавця та згідно з ст. 420 «Цивільного кодексу України» (2003 р.) щодо «комерційної тайни», використані у дослідженні відомості щодо технічного, організаційного, комерційного, виробничого та іншого характеру було враховано у дослідженні, але не можуть бути опубліковані. Зазначена інформація закодована у результатах дослідження та публікується узагальненою чи у вигляді кінцевого результату розрахунків.

III етап дослідження було присвячено дослідженню виробничо-зумовленої офтальмологічної захворюваності та факторів ризику її виникнення серед працюючих вугледобувної галузі.

Вивчення виробничо-зумовленої офтальмологічної захворюваності серед працюючих вугледобувної галузі. За даними періодичних медичних оглядів і диспансерного спостереження, з використанням «Заключних актів за результатами періодичних медичних оглядів працівників» (додаток 9 Наказу МОЗ України від 11.05.2007 р. № 246 [19]), проводився медико-статистичний аналіз умов праці та офтальмологічної захворюваності працівників 16-ти вугільних шахт Луганської та Донецької областей (період 2009 – 2011 р.р.; 38,8 тис. осіб).

* Методические указания по ускоренному определению кристаллического диоксида кремния в угольной и природной пыли. 1991. № URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293795/4293795222.pdf>.

Серед досліджених працівників було вивчено структуру патологічних станів; характеристику загального стану здоров'я (характеристики втрати здоров'я; потреби працівників у реалізації лікувально-профілактичних заходів) [8].

Проведено поглиблені дослідження щодо визначення структури первинної офтальмологічної захворюваності в розрізі 10-и клініко-споріднених груп (коди за МКХ-10):

- хвороби повік (H00-H03);
- хвороби кон'юнктиви (H10-H13);
- хвороби рогівки (H16-H18);
- хвороби кришталика (H25-H28);
- хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36);
- глаукома (H40-H42);
- хвороби зорового нерва (H46-H47);
- порушення рефракції та акомодатції (H52): міопія (H52.1), гіперметропія (H52.0);
- ністагм (H55);
- травми, опіки ока та орбіти (S05, T26) [8].

Дослідження підземних працівників проводилось в розрізі років медичного огляду, віку працівників, стажу роботи, професійних груп. Для порівняння використано аналогічні показники наземних працівників та дані первинної захворюваності у популяції населення Луганської та Донецької областей [8].

Загальний рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності (ЗТВП) працівників досліджувався за класифікацією Є. Л. Ноткіна, 1979 [17], в розрізі віко-статевої, професійної і нозологічної структури.

Встановлення ролі шкідливих факторів умов праці у формуванні ризиків виникнення офтальмологічної патології у працівників вугледобувної галузі. Ризики офтальмологічної захворюваності (за основними нозологіями) вивчались методом епідеміологічного ретроспективного аналізу («випадок –

контроль»). Був розрахований показник відношення шансів (OR) виникання офтальмологічної патології серед працівників, що експонуються шкідливими факторами виробничого середовища (що перевищують встановлені ГДК/ГДР) [8].

IV етап дослідження було присвячено встановленню закономірностей функціональних та клінічних змін стану зорового аналізатора внаслідок здійснення трудової діяльності в підземних умовах.

Проведено поглиблене комплексне клінічне (офтальмологічне) обстеження працівників вугільних шахт Донецької та Луганської обл., які знаходились на обстеженні і лікуванні в КНП «Севєродонецька міська багатопрофільна лікарня» (250 працівників), включало:

- візометрію у даль (з оптичною корекцією);
- авторефрактометрію;
- офтальмотонометрію (безконтактну);
- визначення клінічних ознак ністагму;
- біомікроскопію переднього відрізка ока (з визначенням ознак тринітролуолової катаракти за класифікацією Tikkina);
- офтальмоскопію (в умовах мідріазу) [8].

У відповідності до визначеного офтальмологічного статусу в подальшому проводились спеціальні дослідження, спрямовані на вивчення у працівників наявності синдрому «сухого ока» (ССО) та оцінки нейрофункціонального стану зорового аналізатора.

Дослідження синдрому «сухого ока». Для з'ясування частоти ССО, факторів ризику та особливостей клінічного перебігу проведено поглиблене клінічне (офтальмологічне) дослідженням 250 працівників вугільних шахт, які були розподілені на 2 групи:

- «дослідження» – підземні працівники (182 особи).
- «контрольну» – наземні працівники (68 осіб) [7].

Для включення у дослідження проводився відбір працівників, який передбачав з'ясування скарг шляхом інтерв'ювання, анамнезу життя та

захворювання, епідемічного анамнезу; вивчення медичної документації: «Медичної карти амбулаторного хворого» (ф. № 25/о) та «Картки працівника, який підлягає попередньому (періодичному) медичному огляду» (додаток 7 наказу МОЗ України від 21.05.2007 р. № 246); проведення попереднього загального офтальмологічного огляду. Критерії формування груп дослідження наведено у табл. 2.2. Між групами дослідження не встановлено статистичних розбіжностей за віковими та стажовими характеристиками ($p > 0,05$) (табл. 2.3).

Таблиця 2.2

Критерії формування груп дослідження

Критерії	Група «дослідження» (n = 182 осіб)	Група «контрольна» (n = 68 осіб)
Включення	<ul style="list-style-type: none"> - Стать: чоловіки - Вік: 40 – 50 років - Умови праці: підземні - Безперервний стаж роботи в зазначених умовах праці: ≥ 10 років - Наявність згоди на включення у дослідження 	<ul style="list-style-type: none"> - Стать: чоловіки - Вік: 40 – 50 років - Умови праці: наземні - Безперервний стаж роботи в зазначених умовах праці: ≥ 10 років - Наявність згоди на включення у дослідження
Виключення	<ul style="list-style-type: none"> - Використання контактної корекції органу зору - Наявність вроджених вад та аномалій ока та його придатків - Перенесення травми та оперативних втручань ока та його придатків - Наявність впродовж останніх 5-ти років хронічної патології переднього відрізка ока (блефарит, кон'юнктивіт, кератит) інфекційної та алергічної етіології - Проведення місцевої терапії очей впродовж 1 року - Наявність гострої патології органу зору на момент формування груп дослідження - Наявність хронічної соматичної патології, яка може стати причиною ССО (ендокринної, неврологічної, аутоімунної тощо) 	

Таблиця 2.3

Характеристика груп дослідження

Критерії	Група «дослідження» (n = 182 осіб)	Група «контрольна» (n = 68 осіб)	p
Середній вік	47,6 \pm 1,8	45,9 \pm 2,3	> 0,05
Середній стаж	12,5 \pm 1,1	13,4 \pm 3,4	> 0,05

У всіх досліджених працівників вивчались умови праці (концентрації вугільного-породного пилу та силіцію діоксиду в повітрі робочої зони), характер професійної діяльності (в розрізі професійних груп) та підземний стаж роботи [7].

Визначення наявності та ступеню важкості ССО здійснювалось за критеріями Бржеського – Сомова (1998) [2]. Всім включеним у дослідження працівникам проводився загальний офтальмологічний огляд, для виявлення патології кон'юнктиви, рогівки та ССО проводились спеціальні дослідження [7]:

- виявлення ознак ССО методом опитування;
- біомікроскопія переднього відділу ока;
- визначення стабільності слъозної плівки (проба Норна) (з 10,0 % розчином флюоресцеїну);
- визначення сумарної слъозопродукції (проба Ширмера I);
- визначення рефлекторної слъозопродукції (проба Ширмера II);
- визначення величини базальної (основної) слъозопродукції (проба Джонеса) (з 0,4 % розчином оксібупрокаїну) [2, 22].

Дані оброблялись методами варіаційної статистики з визначенням їх достовірність. Зв'язок між факторами вивчався з використанням непараметричного кореляційного аналізу Спірмена (r_{Sp}).

Дослідження нейрофункціонального стану зорового аналізатора.

Проведено дослідження нейрофункціонального стану зорового аналізатора у 135 працівників вугільних шахт, які були розділені в наступні групи:

- підземні працівники без ністагму (60 осіб);
- підземні працівники з ністагмом (15 осіб);
- наземні працівники без ністагму (60 осіб) [5].

Критерії формування груп дослідження наведено у табл. 2.4. Між групами дослідження не встановлено статистичних розбіжностей за віковими та стажовими характеристиками ($p > 0,05$) (табл. 2.5).

Таблиця 2.4

Критерії формування груп дослідження

Критерії	Група «підземні працівники без ністагму» (n = 60 осіб)	Група «підземні працівники з ністагмом»* (n = 15 осіб)	Група «наземні працівники без ністагму» (n = 60 осіб)
Включення	<ul style="list-style-type: none"> - Стать: чоловіки - Вік: 40 – 50 років - Умови праці: підземні - Безперервний стаж роботи в зазначених умовах праці: ≥ 10 років - Наявність ністагму – ні - Гострота центрального зору – $\geq 0,7$ у.о. - Тип колірсприйняття – нормальний трихроматичний - Відсутність фотофобії та зниження темної адаптації - Наявність згоди на включення у дослідження 	<ul style="list-style-type: none"> - Стать: чоловіки - Вік: 40 – 50 років - Умови праці: підземні - Безперервний стаж роботи в зазначених умовах праці: ≥ 10 років - Наявність ністагму – так - Тип колірсприйняття – нормальний трихроматичний - Наявність згоди на включення у дослідження 	<ul style="list-style-type: none"> - Стать: чоловіки - Вік: 40 – 50 років - Умови праці: наземні - Безперервний стаж роботи в зазначених умовах праці: ≥ 10 років - Наявність ністагму – ні - Гострота центрального зору – $\geq 0,7$ у.о. - Тип колірсприйняття – нормальний трихроматичний - Відсутність фотофобії та зниження темної адаптації - Наявність згоди на включення у дослідження
Виключення	<ul style="list-style-type: none"> - Наявність будь-яких аномалій колірсприйняття чи зниження гостроти зору (з оптичною корекцією $\leq 0,6$ у.о.) - Наявність вроджених вад та аномалій ока та його придатків - Перенесення травми та оперативних втручань ока та його придатків - Наявність будь-якої хронічної патології ока - Наявність гострої патології органу зору на момент формування груп дослідження - Наявність патології внутрішнього вуха - Наявність неврологічної патології з порушеннями рівноваги та координації рухів 		

Примітка: * у працівників, що включені у дослідження, спостерігався набутий ротаторний та маятниковий постійний ністагм, який поєднувався з ознаками зниження темної адаптації та фотофобією (різного ступеня), гостротою центрального зору – $\geq 0,3$ у.о.

Таблиця 2.5

Характеристика груп дослідження

Критерії	Група «підземні працівники без ністагму» (n = 60 осіб)	Група «підземні працівники з ністагмом» (n = 15 осіб)	Група «наземні працівники без ністагму» (n = 60 осіб)	p
Середній вік	46,5 \pm 2,5	48,1 \pm 3,5	47,1 \pm 2,5	> 0,05*
Середній стаж	13,1 \pm 2,1	14,0 \pm 3,4	13,3 \pm 2,6	> 0,05*

Примітка: * між всіма групами

У всіх групах проводились наступні нейрофізіологічні дослідження зорового аналізатора [5]:

- просторова контрастна чутливість (на частотах – «низьких» (0,5 цикл/град), «середніх» (4,0 цикл/град), «високих» (32,0 цикл/град)) (за таблицями Рожкова – Токорева [21]);
- час темрявої адаптації на кольори («жовтий» та «блакитний») (за таблицями Кравкова – Пуркінє [1]);
- час адіспаропії на кольори[†] («червоний», «жовтий», «зелений», «синій» та «сірий») [14];
- час відновлення центральної гостроти зору після фото-стресу (за тестом Можеренкова – Чемного) [15];
- реєстрація зорових викликаних коркових потенціалів (ЗВКП) [12, 22]: стимуляція – реверсивним шаховим полем з відстані 1 м., розмір стимулюючого поля паттерна – 60 кут. град., частота реверсії – 1 Гц; активні електроди – O₁, O₂; індіферентний електрод – Fz; аналіз – багаторазова сумація 100 сигналів, синхронізованих зі стимулом (метод усереднення); епоха аналізу – 500 мс (з використанням комп'ютерного електронейроміографу «M-Test Neuro», НПП «DX-системи»).

Клінічні протоколи методик визначення зорових функцій та морфологічних змін представлено в додатку Б.

Отримані дані оброблялись шляхом усереднення результатів за двома очима, з використанням методів параметричного статистичного аналізу. Вірогідність даних оцінювалась за коефіцієнтами Стьюдента.

У етап дослідження було присвячено науковому обґрунтуванню заходів профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі (на первинному, вторинному і третинному рівнях профілактики) [6, 9, 10].

На основі рекомендованої ІЛО методики з оцінки виробничих ризиків [4, 16] та з урахуванням раніш отриманих у дослідженні наукових даних і встановлених закономірностей формування офтальмологічної

[†] Адіспаропія колірна (синонім: астенопія кольорова) – фізіологічне явище, сприйняття двох різних колірних тонів як однакових при їх пильному розгляданні протягом деякого часу; обумовлена колірною адаптацією [<https://slovar.cc/med/term/2150268.html>].

захворюваності, створювалась інформаційна матриця ризиків і визначались пріоритети для профілактики патології органу зору серед підземних працівників вугільних шахт [6, 9, 10].

Спираючись на рекомендовану ІЛО концепцію «Запобігання і контроль небезпеки» («Hazard prevention and control») та визнану у світі стратегію з охорони праці й техніки безпеки (NIOSH, США) «Інженерно-промислового гігієнічного контролю» (ІПК) («Industrial hygiene engineering controls») [23 – 25] розроблялись загальні (спрямовані на умови праці) та спеціальні (спрямовані на орган зору) заходи первинної профілактики, що були спрямовані на подолання факторів ризику [6, 9, 10].

Використовуючи результати раніш проведених наукових досліджень і основоположні принципи сучасної теорії медичної профілактики, були розроблені: організаційна структура, зміст та обсяги рівнів профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.

Формування баз даних, їх статистична та графічна обробка і аналіз здійснювались за допомогою програм – Microsoft Excel 2003 (74017-640-0000106-57443) та Statistika 8 (STA826D172437Q).

Відповідно до Закону України «Про захист персональних даних» (2010 р.), у дослідженні проводився аналіз неперсоніфікованої первинної інформації про працівників/хворих.

Таким чином, проведення дослідження, за вказаними методичними підходами та використаними методами, дозволило забезпечити репрезентативність отриманих даних і досягти визначеної мети.

Список використаних джерел у розділі 2

1. Алексеев В. Н., Садков В. И., Мартынова Е. Б., Медведникова Т. Н. Диагностические исследования и лечебные манипуляции при глазной патологии. С.-Пб., 2000. 36 с.
2. Бржеский В. В., Сомов Н. Е. Синдром «сухого глаза». С.-Пб.: Аполлон, 1998. 96 с.

3. Будинки і споруди. Методи вимірювання освітленості. ДСТУ Б В.2.2-6-97 (ГОСТ 24940-96). [Електронний ресурс]. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/5-1-0-1076>.
4. Варивончик Д. В., Нагорна А. М., Вітте П. М., Соколова М. П. Оцінка виникнення та управління ризиками виробничо обумовлених захворювань та травм на робочому місці : Методичні рекомендації. К.: ДУ «Інститут медицини праці АМН України», 2010. 29 с.
5. Варивончик Д. В., Благун І. В. Нейрофункціональний стан зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2017. Вип. 27. С. 450–456.
6. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. *Архів офтальмології України*. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14. doi.org/10.22141/2309-8147.8.1.2020.200730.
7. Варивончик Д. В., Благун І. В., Мішенін А. Б. Синдром «сухого ока» у підземних працівників вугільних шахт. *Офтальмологія*. 2017. № 2. С. 75–83.
8. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Умови праці та ризики виникнення офтальмологічної патології в підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2017. № 3. С. 38–45. doi.org/10.33573/ujoh2017.03.038.
9. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Уніфікація та стандартизація офтальмологічних оглядів працівників певних категорій під час проведення медичних оглядів. *Зб. наук. праць: «Проблеми військової охорони здоров'я»*. 2016. Вип. 46. С. 18–27.
10. Варивончик Д.В., Благун І.В. Наукове обґрунтування комплексу заходів первинної профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2020. Т. 16, № 1. С. 44–54. doi.org/10.33573/ujoh2020.01.044.

- 11.Измерение массовых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности: Методические указания: МУК 4.1.2468-09. М., 2009. [Электронный ресурс]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293828/4293828780.htm>.
- 12.Кулаичев А. П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. М.: «Форум – Инфра-М», 2010 С. 270 – 288.
- 13.Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці. Рекомендації Міністерство праці України № 41 від 01.09.92. [Электронный ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0041205-92#Text>.
- 14.Методы определения показателей зрительной работоспособности (методические рекомендации МР 4052-85). Утверждены Заместителем Главного государственного санитарного врача СССР А. И. Заиченко 12.12.1985 г. N 4052-85. Харьков, 1985. [Электронный ресурс]. URL: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13064.htm.
- 15.Можеренков В. П., Чемный А. Б. Показатели фотостресс-теста у операторов ультразвуковой дефектоскопии. *Офтальмологический журнал*. 1981. № 4. С. 64 – 66.
- 16.Муртонен М. Оценка рисков на рабочем месте : Практическое пособие МОТ. Тампере: Финский институт профессионального здоровья, 2007. 63 с.
- 17.Ноткин Е. Л. Об углубленном анализе данных заболеваемости с временной нетрудоспособностью. *Гигиена и санитария*. 1979 № 5. С. 40–46.
- 18.Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248. [Электронный ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>.
- 19.Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ МОЗ України від 11.05.2007 р. № 246, зі змінами.

- [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text>.
20. Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. Постанова КМ України від 01.08.1992 р. № 442, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF#Text>.
21. Рожкова Г. И., Токорева В. С. Таблицы и тесты для оценки зрительных способностей. М.: Владос, 2001. С. 50 – 54.
22. Шамшинова А. М., Волков В. В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. М.: 1999. 416 с.
23. АИНА. Emergency response planning guidelines (ERPG) & Workplace environmental exposure levels (WEEL): Handbook. Fairfax, VA, 2008. 52 p.
24. Goelzer B. I. F. Occupational Hygiene : Goals, definitions and general information. Encyclopedia of Occupational Health and Safety: 4th Ed. Chapt. 30. 2002. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ilocis.org/documents/chpt30e.htm>.
25. NIOSH. Recommendations for occupational safety and health: Compendium of policy documents and statements. NIOSH Publication N. 92-100. Washington, DC: NIOSH, 1992. 208 p. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/92-100>.
26. Varyvonchik D. V., Blagun I. V. Labor conditions and Illuminance as a risk factor of ophthalmic incidence of underground coal mining. *The Unity of Science (Vienna, Austria)*. December, 2016 – January, 2017. P. 97–100.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ПРАЦІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОФТАЛЬМОЛОГІЧНУ
ЗАХВОРЮВАНІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ
ШАХТ

3.1 Характеристика гігієнічних умов праці робітників вугільних шахт

На 16 досліджених підприємствах вугледобувної галузі працювало біля 38,8 тис. осіб, серед яких:

- жіночої статі – 9,7 (3,7–15,8) %;
- до 21 року – 4,2 (1,3–10,4) %;
- пенсійного віку – 13,1 (0,83–21,4) %;
- із стажем більш 10 років – 48,6 (28,5–63,3) % (табл. 3.1).

Тобто, працівники даної галузі виробництва характеризуються переважанням осіб чоловічої статі (більш 90 % працюючих) та вагомою часткою осіб, що тривалий час (більш 10 років) зазнавали впливу шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища [5].

Таблиця 3.1

Контингент працюючих на досліджених підприємствах вугледобувної галузі

Контингенти	Середньооблікова кількість працівників (осіб)	Середня кількість працюючих на одній шахті (осіб на рік)	Частка серед всіх працюючих (%)
Усього працівників	38774	2297,8	–
Жінки	5604	224,6	9,7 (3,7–15,8)
Особи до 21 року	1544	96,5	4,2 (1,3–10,4)
Особи пенсійного віку	4817	301,1	13,1 (0,83–21,4)
Особи із стажем більше 10 років	17858	1116,1	48,6 (28,5–63,3)

При аналізі умов праці робітників досліджених підприємств встановлено, що на робочому місці вони піддавалися шкідливому впливу факторів виробничого середовища, а саме (на 100 працюючих):

- загалом – 88,4;
- вугільно-породного пилу фіброгенної дії – 81,4;
- важкості праці – 79,8;
- недостатнього освітлення – 78,7;
- шуму – 74,7;
- несприятливого мікроклімату – 73,9;
- напруженості праці – 71,4;
- вібрації (загальної та локальної) – 29,9;
- неіонізуючого випромінювання – 13,9;
- хімічних речовин – 1,4;
- іонізуючого випромінювання – 0,4 (табл. 3.2, 3.3) [5].

Таблиця 3.2

Характеристики впливу шкідливих та небезпечних факторів
виробничого середовища на працюючих на досліджених
підприємствах вугледобувної галузі

[за даними «Карт умов праці» робочих місць досліджених шахт]

Фактори умов праці	Середня кількість працівників на шахті, що піддавались шкідливому впливу фактора	
	Абс. к-ть (осіб на рік)	На 100 працюючих
Загалом працюють в шкідливих та небезпечних умовах	2041,2	88,83
Освітленість	1809,1	86,36
Пил	1871,6	81,45
Важкість праці	1833,3	79,78
Шум	1716,9	74,72
Мікроклімат	1697,2	73,86
Напруженість праці	1641,4	71,43
Вібрація	686,4	29,87
Неіонізуюче випромінювання	319,9	13,92
Хімічні речовини (без метану)	32,9	1,43
Іонізуюче випромінювання	9,5	0,42

На 6 шахтах досліджених підприємств вугледобувної галузі визначено, що 86,4 робітника із 100 працювали в умовах невідповідності гігієнічним нормативам освітленості робочої зони (табл. 3.4) [5].

Таблиця 3.4

Кількість працюючих в умовах невідповідності нормативам освітленості робочої зони на досліджених підприємствах вугледобувної галузі [за даними «Карт умов праці» робочих місць досліджених шахт]

Шахти	Середньооблікова кількість працівників (осіб)	Робітники, що працюють в умовах низької освітленості	
		Абс. к-сть (осіб)	На 100 прац.
«Дніпровська»	2179	1784	81,9
«ім. М. І. Сташкова»	2162	1779	82,3
«Павлоградська»	2028	1953	96,3
«Самарська»	1934	1708	88,3
«Степова»	2314	1985	85,8
«Ювілейна»	1952	1645	84,3
Всього	12569	10855	86,4

Відповідно до ГКП, умови праці за показниками світлового середовища всіх підземних працівників відносяться:

- за показником природного освітлення – до класу 3.1 – 3.2 (за відсутності природного освітлення протягом 90 % часу зміни);
- за показником штучного освітлення – до класу 3.1 (за рівнем освітленості робочої поверхні та коефіцієнтом нерівномірності освітленості) (табл. 3.5) [5].

Особливостями умов освітленості (Е) в підземних умовах вугільних шахт є те, що впродовж однієї зміни працівники працюють в різних умовах освітленості робочої зони ($E_{\max} = 45,3 - 54,4$ лк; $E_{\min} = 3,5 - 14,3$ лк; $p < 0,05$), із значною варіабельністю рівнів освітленості ($K_E = 3,4 - 12,3$; $p < 0,05$). (табл. 3.5 – 3.6) [5, 6].

Переважно в скотопічних умовах освітленості ($E \leq 0,29$ лк) працюють прохідники (забійники, грохотники, робочі забою, стволіві) (65,0 % робочого

часу); гірники (51,0 %); ГРОВ (46,0 %), а в мезопічних умовах ($E = 0,3 - 29,9$ лк) – машиністи підземні (87,0 %); підрильники (76,0 %) ($p < 0,05$) (табл. 3.6) [5, 6].

Значна варіабельність та переважання ското- та мезопічної освітленості у підземних умовах визначаються технологічними операціями видобування вугілля, внаслідок яких відбувається значне збільшення у повітрі робочої зони концентрацій вугільно-породного пилу (КУП – 3.1 – 3.4), що експонентно знижує рівні освітленості робочої зони ($r_{sp} = -0,83$; $p < 10^{-6}$) (табл. 3.7, рис. 3.1) [5, 6].

Результатами непараметричної рангової кореляції за класами умов праці ключових факторів виробничого середовища вугільних шахт встановлено, що існує достовірний статистичний взаємозв'язок між рядом факторів, а саме: наявність у повітрі метану та вугільно-породного пилу, низька освітленість, вібрація, несприятливий мікроклімат та значна важкість праці ($r = 0,43 - 0,73$; $p < 0,05$) (рис. 3.2) [5, 6].

Таким чином, для підземних працівників вугледобувної галузі наявні виробничі фактори ризику, які мають вплив на здоров'я працівника та на їх зоровий аналізатор; до таких факторів можна віднести (КУП):

- «прямої» дії – низька штучна освітленість (3.1) та значний коефіцієнт неоднорідності освітленості (3.1), високі концентрації вугільно-породного пилу, що містить кристалічний SiO_2 (3.1–3.4);
- «опосередкованої» дії – вплив метану (3.1), вібрації (3.1–3.3), несприятливого мікроклімату (3.1–3.4), важкості та напруженості праці (3.1–3.2) [5, 6].

Таблиця 3.5

Параметри освітленості робочої зони досліджених вугільних шахт
(дані власних досліджень) [5]

Професійні групи працівників	Освітленість (E) робочої поверхні на рівні ґрунту						Коефіцієнт нерівномірності освітленості (K _E)		
	E _{max} (лк)	ГДР* (лк)	КУП	E _{min} (лк)	ГДР** (лк)	КУП	K _E (рази)	ГДР*** (рази)	КУП
Інженерно-технічний персонал	48,0±2,0	100,0	3.1	14,3±9,5	10,0	3.1	3,4	3,0	3.1
Прохідники (забійники, грохотники, робочі забою)	51,1±8,5	75,0	3.1	3,5±0,8	5,0	3.1	14,6	3,0	3.1
ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботах)	49,6±7,8	75,0	3.1	4,5±0,5	5,0	3.1	11,0	3,0	3.1
Гірники	45,2±11,3	75,0	3.1	3,9±0,8	5,0	3.1	11,6	3,0	3.1
Гірники з ремонту гірничих виробок	47,8±12,1	100,0	3.1	5,3±0,7	5,0	3.1	12,3	3,0	3.1
Електрослюсарі з ремонту устаткування	45,7±9,2	100,0	3.1	7,4±2,3	10,0	3.1	6,2	3,0	3.1
Електрослюсарі	45,3±8,9	100,0	3.1	7,7±1,9	10,0	3.1	5,9	3,0	3.1
Механіки підземні	54,4±10,3	100,0	3.1	8,9±1,1	10,0	3.1	6,1	3,0	3.1
Машиністи підземні	49,1±0,7	50,0	3.1	9,8±1,1	10,0	3.1	5,0	3,0	3.1
Підривники	45,0±2,3	100,0	3.1	7,8±2,1	10,0	3.1	5,8	3,0	3.1

Примітки:

* ГОСТ 12.2.106-85. ССБТ. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых. общие гигиенические требования и методы оценки. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных месторождений подземным способом.

** Стандарт СЭВ «Освещение подземных горных выработок: Основные требования и методы измерений» (СТ СЭВ 2619-80) (сроки применения в народном хозяйстве СССР – июль 1983 г.). – Берлин, 1980.

*** ДБН-В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення

Таблиця 3.6

Розподіл робочого часу підземних працівників вугільних шахт за умовами освітленості робочої зони (%)
(дані власних досліджень)

Професійні групи працівників	Розподіл робочого часу за умовами освітленості робочої зони			
	Фотопичні ($E \geq 30$ лк)	Мезопичні ($E = 0,3 - 29,9$ лк)	Скотопичні ($E \leq 0,29$ лк)	Всього
Електрослюсарі (n = 6970)	69,0±0,5	31,0±0,5	0,0	100
Інженерно-технічний персонал (n = 3261)	67,0±0,8	33,0±0,8	0,0	100
Підривники (n = 811)	24,0±1,5	76,0±1,5	0,0	100
Гірники (n = 9619)	18,0±0,4	31,0±0,5	51,0±0,5	100
Машиністи (n = 4189)	13,0±0,5	87,0±0,5	0,0	100
ГРОВ (n = 7367)	13,0±0,4	41,0±0,6	46,0±0,6	100
Прохідники (забійники, грохотники, робочі забою, стволів) (n = 6556)	12,0±0,4	23,0±0,5	65,0±0,6	100

Таблиця 3.7

Концентрація вугільно-породного пилу у повітрі робочої зони підземних працівників вугільних шахт в залежності від технологічних операцій (мг/м³)
(дані власних досліджень)

Професійні групи працівників	Концентрація вугільно-породного пилу в повітрі робочої зони в залежності від виконання технологічної операції		
	До виконання	В момент виконання	Після закінчення виконання
Інженерно-технічний персонал	4,0±0,5	10,5±2,2	5,1±1,1
Прохідники (забійники, грохотники, робочі забою)	22,2±5,0	558,7±45,2	27,4±12,1
ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи)	36,8±6,8	380,0±33,2	24,1±7,9
Гірники	12,6±4,5	214,5±18,9	17,4±3,9
Гірники з ремонту гірничих виробок	8,0±1,5	45,7±11,2	12,1±2,4
Електрослюсарі з ремонту устаткування	6,0±1,0	14,7±3,8	9,1±3,1
Електрослюсарі	5,5±1,1	15,7±4,2	8,7±4,8
Механіки підземні	6,1±1,2	8,9±3,6	6,2±3,5
Машиністи підземні	4,5±1,6	17,9±3,5	6,1±2,7
Підривники	4,9±2,1	450,7±66,2	19,1±7,7

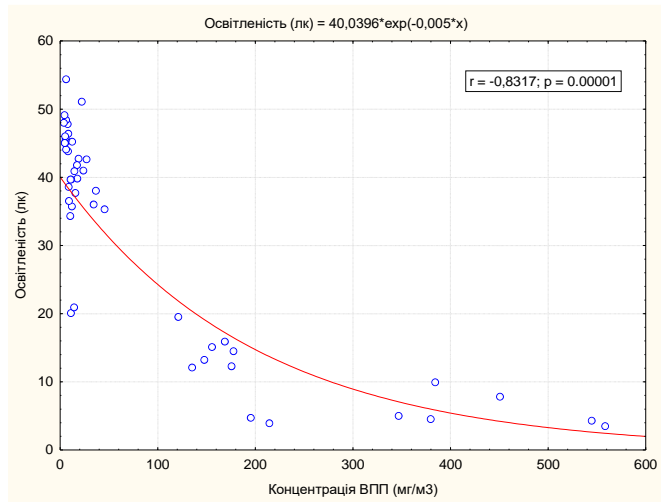


Рис. 3.1. Залежність рівня освітленості від концентрації вугільно-породного пилу в робочій зоні вугільних шахт (первинні дані щодо концентрації вугільно-породного пилу та освітленості наведено в додатку А)

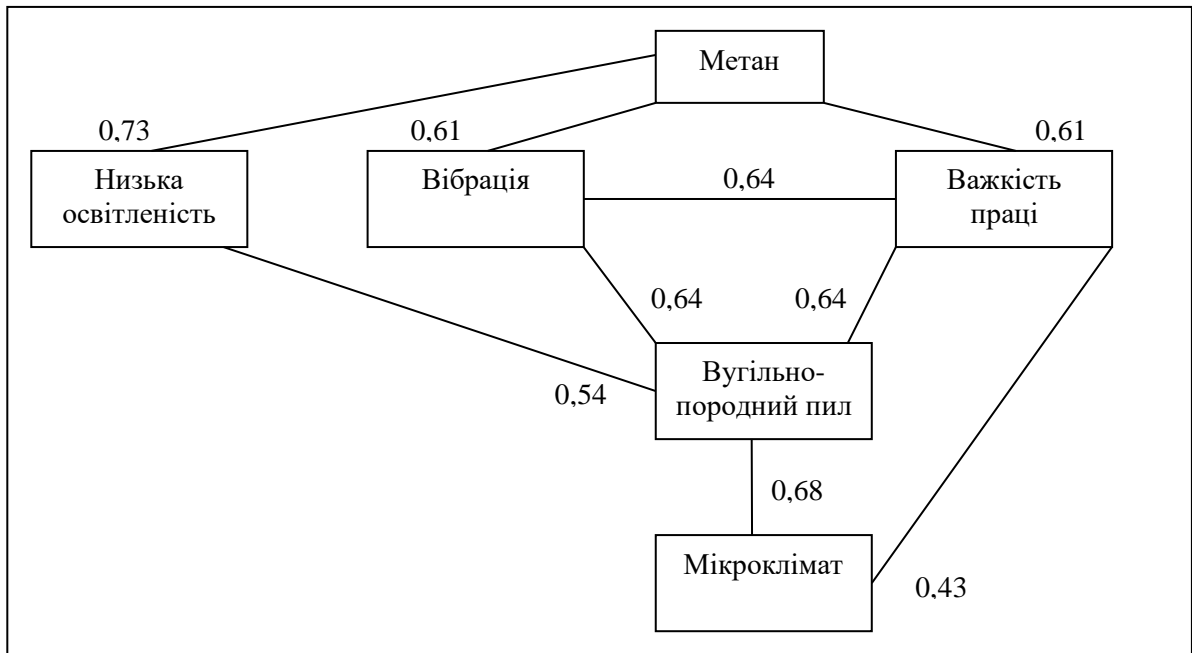


Рис. 3.2 Рангова кореляція за класами умов праці ключових факторів виробничого середовища вугільних шахт (p < 0,05)

3.2 Стан здоров'я працівників вугільних шахт

3.2.1 Загальна та офтальмологічна захворюваність за даними періодичних медичних оглядів. Аналізом загального стану здоров'я працівників досліджених підприємств вугледобувної галузі промисловості з'ясовано, що:

- під диспансерним наглядом з приводу загального захворювання перебувало – 33,7 % працюючих;
- щороку вперше встановлювалась патологія – 9,0 % працюючим;
- структура працівників, що знаходились під диспансерним наглядом, визначалась патологією: терапевтичною (45,0 %), неврологічною (24,6 %), ЛОР-органів (24,7 %), інших систем та органів (5,7 %) (табл. 3.8);
- професійне захворювання чи підозра на нього спостерігалось серед 3,0 % працівників [1 – 6].

Хронічна офтальмологічна патологія була зареєстрована серед 1,2 % працівників вугледобувних підприємств і займала 5-е місце в структурі диспансерних хворих (табл. 3.8) [1 – 6].

За станом здоров'я працівники підлягали:

- лікуванню: амбулаторному (2,7 %), стаціонарному (1,2 %), санаторно-курортному (7,1 %), у спеціалізованих профпатологічних установах (1,3 %);
- потребували: забезпечення дієтичним харчуванням (5,9 %), експертизи у МСЕК (0,3 %); переведення за станом здоров'я на іншу роботу (1,9 %) (табл. 3.9) [1 – 6].

За результати періодичних (щорічних) медичних оглядів офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугільних шахт становила – 805,8 на 100 тис. працюючих на рік. Коефіцієнт кількості офтальмологічних захворювань на одного працівника становив – 1,1 [1 – 6].

Таблиця 3.8

Доля хворих, що знаходяться на диспансерному обліку у лікарів-спеціалістів, серед працюючих на досліджених підприємствах вугледобувної галузі

(n = 38774 працівників) (p < 0,05)

Лікарі-спеціалісти	Доля хворих в структурі працівників, що знаходяться на диспансерному обліку (%)	Рангове місце
Терапевт	45,0±0,2	1
Оториноларинголог	24,7±0,2	2-3
Невролог	24,6±0,2	2-3
Хірург	2,5±0,08	4
Офтальмолог	1,2±0,05	5
Травматолог	0,8±0,04	6
Дерматолог	0,6±0,04	7
Психіатр	0,1±0,02	8

Таблиця 3.9

Характеристика порушень здоров'я серед працюючих на досліджених підприємствах вугледобувної галузі (n = 38774 працівників) (p < 0,05)

Характеристики стану здоров'я	У середньому на одну шахту (осіб на рік)	Частка працівників серед всіх працюючих (%)
Характеристики втрати здоров'я працівниками		
Працівники, що перебували під диспансерним наглядом	774,6	33,7±0,2
Працівники, серед яких вперше у житті було виявлене захворювання	207,4	9,0±0,1
Працівники, що мали підозру на профзахворювання	31,3	1,4±0,06
Працівники, яким було встановлено профзахворювання	38,8	1,7±0,06
Потреби працівників у реалізації лікувально-профілактичних заходів		
Підлягали амбулаторному лікуванню	62,4	2,7±0,08
Підлягали стаціонарному лікуванню	28,9	1,3±0,06
Підлягали санаторно-курортному лікуванню	162,4	7,1±0,1
Потребували дієтичного та лікувально-профілактичного харчування	136,0	5,9±0,1
Підлягали лікуванню у профпатолога	28,9	1,3±0,06
Підлягали направленню на МСЕК	7,4	0,3±0,03
Підлягали переведенню на іншу роботу за станом здоров'я	43,4	1,9±0,07

У структурі первинної захворюваності провідною офтальмологічною патологією були (на 100 тис. працюючих на рік):

- I місце – порушення рефракції та акомодатції (H52) (527,0) (в т.ч.: міопія (H52.1) – 331,6; гіперметропія (H52.0) – 195,4);
- II місце – хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36) (80,1);
- III місце – хвороби повік (H00-H03) (59,3);
- IV місце – хвороби кришталика (H25-H28) (44,9);
- V місце – глаукома (H40-H42) (38,4).

Серед працівників також виявлено і іншу офтальмологічну захворюваність (на 100 тис. працюючих на рік): рогівки (H16-H18) (33,6), зорового нерва (H46-H47) (12,8), кон'юнктиви (H10-H13) (6,4); а також наслідки травм й опіків ока (S05, T26) (36,8), ністагм (H55) (30,4) (табл. 3.10) [1 – 6].

Загальний рівень первинної офтальмологічної захворюваності, її рівні та структура значно відрізняються від популяційних характеристик. Так загальна захворюваність працівників є нижчою в 4,0 рази за популяційні показники (3251,7 на 100. тис. всього населення) внаслідок того, що у шахтах працюють переважно особи віком до 60 років. Також визначаються відмінності у структурі офтальмологічної захворюваності у порівнянні із світловою структурою причин порушень зору³. Так, значно збільшено рангові місця офтальмологічної захворюваності – хвороб судинної оболонки і сітківки, повік, рогівки, а також ністагму. Зазначене свідчить про значну роль виробничих факторів у виникненні офтальмологічної патології серед підземних працівників [1 – 6].

³ Варивончик Д.В. Світові епідеміологічні характеристики поширеності порушень зору. Офтальмологія. 2016. № 1. С. 12–22. (ISSN 2413-7332).

Таблиця 3.10

Офтальмологічна захворюваність серед підземних працівників вугільних шахт за даними періодичних медичних оглядів
(за період 2009 – 2011 р.р. загалом оглянуто – 62425 осіб-рік)

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Абс. к-ть виявлених хворих за 3 роки	Первинна захворюваність (на 100 тис.-рік)	Рангове місце в структурі захворюваності	Офтальмологічна захворюваність серед пересічного населення України в 2014 р.*
Хвороби повік (H00-H03)	37	59,3	3	–
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	4	6,4	10	1131,6
Хвороби рогівки (H16-H18)	21	33,6	7	111,0
Хвороби кришталика (H25-H28)	28	44,9	4	–
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	50	80,1	2	Відшарування сітківки - 5,2
Глаукома (H40-H42)	24	38,4	5	43,4
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	8	12,8	9	–
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	329	527,0	1	–
- міопія (H52.1)	207	331,6	–	–
- гіперметропія (H52.0)	122	195,4	–	–
Ністагм (H55)	19	30,4	8	–
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	23	36,8	6	–
Всього				
Виявлено хворих	503	805,8	–	3251,7
Патологічних станів	543	869,8	–	–
Виявлених хвороб на 1 працівника	1,1	–	–	–

Примітка: * дані отримано від головного позаштатного спеціаліста МОЗ України за спеціальністю «Офтальмологія» проф. О. П. Вітовської

У розрізі 12-ти досліджених шахт встановлена значна варіабельність (ν) рівнів первинної офтальмологічної захворюваності підземних працівників. Визначається значна варіабельність як загальної захворюваності ($\nu = 3,6$), так і окремих нозологічних груп ($\nu = 2,6 - 8,8$), а саме (ν): ністагм (8,8), хвороби кон'юнктиви (6,8), глаукома (5,1), хвороби повік (5,3), порушення рефракції та акомодатії (4,4), травми, опіки ока та орбіти (3,9), хвороби зорового нерва (2,8), кришталика (2,7), судинної оболонки і сітківки (2,7), рогівки (2,6) (табл. 3.11). Зазначене свідчить про значні недоліки у виявленні лікарями-офтальмологами серед працівників та реєстрації у медичній й обліковій статистичній документації зазначених нозологічних груп хвороб [1 – 6].

Визначено, що середній вік первинного виявлення офтальмологічної патології серед підземних працівників становить – $43,0 \pm 10,5$ років. Віковий розподіл виявлення патології є наступним (роки): хвороби рогівки ($37,0 \pm 6,7$); травми, опіки ока та орбіти ($37,6 \pm 7,8$); хвороби судинної оболонки і сітківки ($42,0 \pm 6,1$); міопія ($43,0 \pm 9,0$); хвороби зорового нерва ($43,7 \pm 7,7$), хвороби кон'юнктиви ($45,5 \pm 10,5$); хвороби кришталика ($45,7 \pm 9,1$), хвороби повік ($46,3 \pm 5,6$), гіперметропія ($48,7 \pm 6,7$), глаукома ($49,0 \pm 5,2$), ністагм ($54,0 \pm 4,0$) ($p < 0,05$) (табл. 3.12) [1 – 6].

Виявлення офтальмологічної патології серед підземних працівників спостерігається при середньому стажі роботи у шкідливих умовах – $12,8 \pm 8,5$ років і за нозологічними групами розподілено наступним чином (роки): травми, опіки ока та орбіти ($6,3 \pm 2,7$); хвороби рогівки ($7,3 \pm 4,1$); хвороби кон'юнктиви ($8,5 \pm 3,5$), хвороби повік ($9,2 \pm 5,8$), хвороби судинної оболонки і сітківки ($10,1 \pm 5,5$); міопія ($12,9 \pm 7,0$); хвороби зорового нерва ($16,1 \pm 6,8$), ністагм ($16,6 \pm 5,4$), гіперметропія ($16,6 \pm 7,1$), хвороби кришталика ($17,6 \pm 7,8$), глаукома ($17,9 \pm 5,7$) ($p < 0,05$) (табл. 3.12) [1 – 6].

Зазначене свідчить, що при роботі в шкідливих умовах серед підземних працівників вугільних шахт відбувається більш раннє (до 60 років)

виникнення хронічної офтальмологічної патології (глаукоми, хвороб кришталика, судинної оболонки і сітківки, зорового нерва, ністагму), ніж серед загальної популяції населення; відбувається прогресування аномалій рефракції, не характерне для дорослих осіб, які не виконують прецизійні роботи (міопії, гіперметропії) [1 – 6].

Таблиця 3.11

Коефіцієнти варіабельності рівнів первинної офтальмологічної захворюваності серед підземних працівників окремих вугільних шахт за даними періодичних медичних оглядів (2009 – 2011 р.р.)

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Показники первинної захворюваності				Коефіцієнт варіабельності (ν) $\nu = \frac{\Delta}{X_{cp}}$
	X_{max}	X_{min}	Δ	X_{cp}	
Хвороби повік (H00-H03)	312,1	0	312,1	59,3	5,3
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	43,8	0	43,8	6,4	6,8
Хвороби рогівки (H16-H18)	88,6	0	88,6	33,6	2,6
Хвороби кришталика (H25- H28)	121,4	0	121,4	44,9	2,7
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30- H36)	219,2	0	219,2	80,1	2,7
Глаукома (H40-H42)	194,8	0	194,8	38,4	5,1
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	35,4	0	35,4	12,8	2,8
Порушення рефракції та акомодації (H52)	2306,2	0	2306,2	527	4,4
- міопія (H52.1)	1508,6	0	1508,6	331,6	4,5
- гіперметропія (H52.0)	1159,4	0	1159,4	195,4	5,9
Ністагм (H55)	268	0	268	30,4	8,8
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	141,7	0	141,7	36,8	3,9
Виявлено хворих	3017,2	122	2895,2	805,8	3,6
Патологічних станів	3034,5	188,3	2846,2	869,8	3,3

Таблиця 3.12

Вікові та стажеві показники виникнення первинної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт за даними періодичних медичних оглядів (2009 – 2011 р.р.) (роки)

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Середній вік	Середній стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах
Хвороби повік (H00-H03)	46,3±5,6	9,2±5,8
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	45,5±10,5	8,5±3,5
Хвороби рогівки (H16-H18)	37,0±6,7	7,3±4,1
Хвороби кришталика (H25-H28)	45,7±9,1	17,6±7,8
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	42,0±6,1	10,1±5,5
Глаукома (H40-H42)	49,0±5,2	17,9±5,7
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	43,7±7,7	16,1±6,8
Порушення рефракції та акомодатії (H52):		
- міопія (H52.1)	43,0±9,0	12,9±7,0
- гіперметропія (H52.0)	48,7±6,7	16,6±7,1
Ністагм (H55)	54,0±4,0	16,6±5,4
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	37,6±7,8	6,3±2,7
Всього	43,0±10,5	12,8±8,5

Зазначене свідчить, що при роботі в шкідливих умовах серед підземних працівників вугільних шахт в першу чергу спостерігається ушкодження переднього відділу ока (повік, кон'юнктиви та рогівки), внаслідок прямого впливу шкідливих виробничих факторів, а також виникнення травм ока. А при стажі роботи у шкідливих умовах більше 10 років приєднуються патологічні стани ока, виникнення яких обумовлено тривалим системним впливом шкідливих виробничих чинників на організм працюючих (прогресування аномалій рефракції, виникнення глаукоми, хвороб кришталика, судинної оболонки і сітківки, нейроофтальмологічної патології, ністагму) [1 – 6].

Встановлено збільшення первинної загальної офтальмологічної захворюваності в окремих професійних групах підземних працівників вугільних шахт (на 100 тис. працюючих на рік): монтажників (3470,9), інженерів, майстрів, механіків (1433,7), електрослюсарів (1122,8), ствольових (857,4), машиністів (815,5) [1 – 6].

Також реєструється збільшення захворюваності на окремі нозологічні групи офтальмологічної патології серед окремих професійних груп підземних працівників, а саме (на 100 тис. працюючих на рік):

- хвороб повік – стволових (107,2), інженерів, майстрів, механіків (95,6), монтажників (93,8), ГРОВ (75,9), електрослюсарів (71,3);
- хвороб кон'юнктиви – майстрів-підривників (76,6), машиністів (14,8), прохідників, забійників (10,4), електрослюсарів (8,9);
- хвороб рогівки – монтажників (93,8), машиністів (74,1), інженерів, майстрів, механіків (71,7), електрослюсарів (44,6);
- хвороб кришталика – монтажників (281,4), інженерів, майстрів, механіків (119,5), стволових (107,2), ГРОВ (67,4);
- хвороб судинної оболонки і сітківки – монтажників (187,6), електрослюсарів (142,6), інженерів, майстрів, механіків (95,6);
- глаукоми – монтажників (469,0), стволових (214,4), гірників (58,1);
- хвороб зорового нерва – електрослюсарів (35,6), машиністів (14,8), гірників (12,9);
- міопії – машиністів (355,9), монтажників (1407,1), інженерів, майстрів, механіків (669,1), електрослюсарів (445,6);
- гіперметропії – монтажників (844,3), інженерів, майстрів, механіків (382,3), стволових (321,5), електрослюсарів (249,5), машиністів (207,6);
- ністагму – монтажників (93,8), інженерів, майстрів, механіків (71,7), електрослюсарів (71,3);
- травм, опіків ока – монтажників (187,6), машиністів (74,1), електрослюсарів (53,5), ГРОВ (42,2) (табл. 3.13) [1 – 6].

Виникнення первинної офтальмологічної патології має наступні стажеві закономірності (роки в шкідливих умовах): стволові (5,6±1,9), монтажники (9,3±6,8), гірники (10,1±7,7), електрослюсарі (13,4±8,0), ГРОВ (13,6±8,2), прохідники та забійники (14,2±7,4), машиністи (14,9±7,9), інженери, майстри, механіки (14,0±10,8), майстри-підривники (16,8±9,1) ($p < 0,05$) (табл. 3.14). Тобто, при стажі роботи у шкідливих умовах 5 – 15 років виникнення

офтальмологічної патології переважно спостерігається серед осіб професійних груп, які безпосередньо задіяні у технологічному процесі видобування вугілля і зазнають впливу комплексу шкідливих виробничих чинників (стволові, монтажники, гірники, електрослюсарі, ГРОВ, прохідники та забійники, машиністи) [1 – 6].

Таким чином, проведеним дослідженням встановлено, що серед підземних працівників вугільних шахт спостерігається виникнення офтальмологічної патології, яка пов'язана із впливом на орган зору комплексу шкідливих факторів умов праці та трудового процесу. Для підземних працівників вугільних шахт характерне виникнення офтальмологічної патології – прогресування порушень рефракції та акомодатії, виникнення хвороб судинної оболонки і сітківки, повік, кришталика, рогівки, зорового нерва, кон'юнктиви, глаукоми, а також травм й опіки ока, ністагму. Зазначена патологія виникає у більш ранньому віці, ніж серед загального населення. Наведене обумовлює необхідність подальшої розробки заходів, спрямованих на попередження зазначеної патології серед підземних працівників вугільних шахт. Виявлено ознаки гіподіагностики, низки патологічних станів органу зору під час медичних оглядів серед працівників; все це потребує своєї стандартизації, покращення ресурсного забезпечення, підвищення кваліфікації лікарів [1 – 6].

Таблиця 3.13

Первинна офтальмологічна захворюваність серед основних професійних груп підземних працівників вугільних шахт за даними періодичних медичних оглядів (2009 – 2011 р.р.) (на 100 тис. оглянутих-рік)

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Професійні групи (кількість оглянутих підземних працівників)								
	Гірники	ГРОВ	Електрослюсарі	Інженери, майстри, механіки	Майстри-підривник	Машиністи	Монтажники	Прохідники, забійники	Стволові
Хвороби повік (H00-H03)	45,2	75,9	71,3	95,6	0,0	29,7	93,8	52,0	107,2
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	0,0	0,0	8,9	0,0	76,6	14,8	0,0	10,4	0,0
Хвороби рогівки (H16-H18)	25,8	25,3	44,6	71,7	0,0	74,1	93,8	0,0	0,0
Хвороби кришталика (H25-H28)	19,4	67,4	44,6	119,5	0,0	29,7	281,4	10,4	107,2
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	71,0	67,4	142,6	95,6	76,6	59,3	187,6	41,6	0,0
Глаукома (H40-H42)	58,1	16,9	35,6	23,9	0,0	14,8	469,0	0,0	214,4
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	12,9	0,0	35,6	23,9	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0
Порушення рефракції та акомодатції (H52)	374,5	413,1	695,1	1051,4	153,1	563,5	2251,4	332,6	428,7
- міопія (H52.1)	219,6	278,2	445,6	669,1	76,6	355,9	1407,1	218,2	107,2
- гіперметропія (H52.0)	155,0	134,9	249,5	382,3	76,6	207,6	844,3	114,3	321,5
Ністагм (H55)	19,4	8,4	71,3	71,7	0,0	29,7	93,8	10,4	0,0
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	25,8	42,2	53,5	23,9	0,0	74,1	187,6	0,0	0,0
Всього	600,5	649,2	1122,8	1433,7	306,3	815,5	3470,9	446,9	857,4

Таблиця 3.14

Вікові та стажеві показники виникнення первинної офтальмологічної патології серед основних професійних груп підземних працівників вугільних шахт за даними періодичних медичних оглядів (2009 – 2011 р.р.) ($p < 0,05$)

Професійні групи	Вік (роки)	Середній стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах (роки)
Гірники	42,8±11,2	10,1±7,7
ГРОВ	40,3±8,1	13,6±8,2
Електрослюсарі	44,6±10,5	13,4±8,0
Інженери, майстри, механіки	43,0±7,1	14,0±10,8
Майстри-підрильники	59,0±2,2	16,8±9,1
Машиністи	43,5±11,5	14,9±7,9
Монтажники	42,2±11,6	9,3±6,8
Прохідники та забійники	41,8±8,5	14,2±7,4
Стволові	44,5±6,8	5,6±1,9
Всього	43,0±10,5	12,8±8,5

3.2.2 Загальна та офтальмологічна захворюваність з тимчасовою втратою працездатності. За загальним рівнем ЗТВП працівники підприємств вугільної промисловості відносяться до категорії (за класифікацією Є. Л. Ноткіна, 1979):

- за кількістю випадків – до класу «середній» (92,37; 88,30–96,50 на 100 працюючих);
- за кількістю днів – до класу «високий» (1332,62; 1265,68–1383,30 на 100 працюючих), при середній тривалості одного випадку – 14,43 (14,33–14,62) дня (табл. 3.15) [1 – 6].

Загалом, за показниками ЗТВП умови праці на досліджуваних підприємствах можна віднести до «шкідливих» та «небезпечних» (за класифікацією М. Ф. Ізмерова та співавт., 2001) [1 – 6].

Таблиця 3.15

Загальна характеристика показників ЗТВП серед працівників вугледобувної галузі

Показники	Роки	Значення	Ранг показника
<i>Випадки ЗТВП (на 100 працюючих)</i>	2009	92,30	«середній»
	2010	96,50	«середній»
	2011	88,30	«середній»
	$\bar{X}_{2009-2011}$	92,37	«середній»
	$\Delta_{011/2009} (\%)$	-4,33	–
<i>Дні ЗТВП (на 100 працюючих)</i>	2009	1348,88	«високий»
	2010	1383,30	«високий»
	2011	1265,68	«високий»
	$\bar{X}_{2009-2011}$	1332,62	«високий»
	$\Delta_{2011/2009} (\%)$	-6,17	–
<i>Тривалість випадку ЗТВП (дні)</i>	2009	14,62	–
	2010	14,33	–
	2011	14,33	–
	$\bar{X}_{2009-2011}$	14,43	–
	$\Delta_{2011/2009} (\%)$	-1,97	–

При аналізі пріоритетних класів хвороб (за МКХ-10), що є причиною ЗТВП на досліджених підприємствах вугільнодобувної галузі, визначено домінування:

- 1) за кількістю випадків ЗТВП (на 100 працюючих): I місце – хвороби органів дихання (X клас) (34,34); II – травми та отруєння (XIX клас) (20,77); III – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (XIV клас) (14,70);
- 2) за кількістю днів ЗТВП (на 100 працюючих): I місце – травми та отруєння (XIX клас) (442,49); II – хвороби органів дихання (X клас) (318,94); III – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (XIV клас) (228,40) (табл. 3.16) [1 – 6].

Таблиця 3.16

Значення класів хвороб у формуванні ЗТВП працівників підприємств з
видобутку вугілля

Класи хвороб	Випадки ЗТВП		Дні ЗТВП	
	на 100 прац.	рангове місце	на 100 прац.	рангове місце
I. Деякі інфекційні та паразитарні хвороби	1,28	11	40,29	7
II. Новоутворення	0,75	13	20,79	10
III. Хвороби крові та кровотворних органів...	0,05	17	0,97	17
IV. Хвороби ендокринної системи...	0,17	16	3,87	16
V. Розлади психіки та поведінки	0,19	15	5,12	15
VI. Хвороби нервової системи	1,22	12	18,86	11
VII. Хвороби ока та його придаткового апарату	1,41	10	14,70	13
VIII. Хвороби вуха та соскоподібного відростку	1,87	8	17,92	12
IX. Хвороби системи кровообігу	1,87	7	38,35	8
X. Хвороби органів дихання	34,34	1	318,94	2
XI. Хвороби органів травлення	4,27	5	54,94	4
XII. Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	4,71	4	54,26	5
XIII. Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	14,70	3	228,40	3
XIV. Хвороби сечостатевої системи	1,65	9	22,76	9
XV. Вагітність, пологи та післяпологовий період (ускладнення)	0,32	14	6,40	14
XIX. Травми та отруєння	20,77	2	442,49	1
Інші хвороби	2,81	6	43,55	6

Проведеним аналізом віко-статевої структури загальної ЗТВП визначено, що переважна кількість випадків (95,0 %) та днів (91,0 %) формується за рахунок захворювання осіб чоловічої статі, що є логічним до того, що чоловіки є переважним контингентом працюючих на шахтах [1 – 6].

Розподіл кількості випадків та днів ЗТВП має майже параболічний характер – збільшується із віком із максимумом у 40–59 років і поступово знижується після 60 років (рис. 3.3). Така залежність ЗТВП визначається накопиченням із віком шкідливої патогенної дії факторів виробничого середовища на фоні вікового зниження фізіологічних процесів адаптації та резервів відновлення. Зниження показників після 60 років обумовлено достроковим виходом на пенсію працівників із вираженою хронічною патологією за віком чи захворюванням [1 – 6].

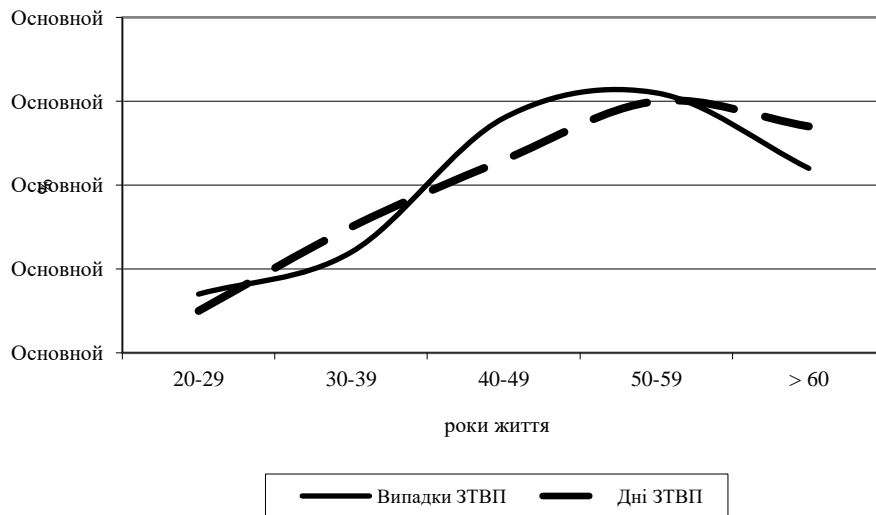


Рис. 3.3. Розподіл випадків та днів ЗТВП за віковими групами працюючих на підприємствах із видобутку вугілля – всі шахти (%)

Показники розподілу кількості днів та випадків ЗТВП за стажем мають лінійний наростаючий характер (рис. 3.4), що обумовлено збільшенням захворюваності стажованих працівників. Враховуючи те, що між віком та стажем працівників існує тісна лінійна кореляційна залежність ($r=0,94$, $p<0,05$), то причини такого зростання є спільними між двома факторами, особливо для працівників до 60 річного віку [1 – 6].

ЗТВП за VII класом «Хвороби ока та його придаткового апарату» характеризується кількістю випадків: 1,41 (1,27–1,59) на 100 працюючих, кількістю днів – 14,70 (13,69–16,13), при тривалості одного випадку – 10,50 (10,05–11,27) днів. У структурі ЗТВП дана патологія займає: за випадками – 1,38–1,64 %, за днями – 1,06–1,17 % (табл. 3.17) [1 – 6].

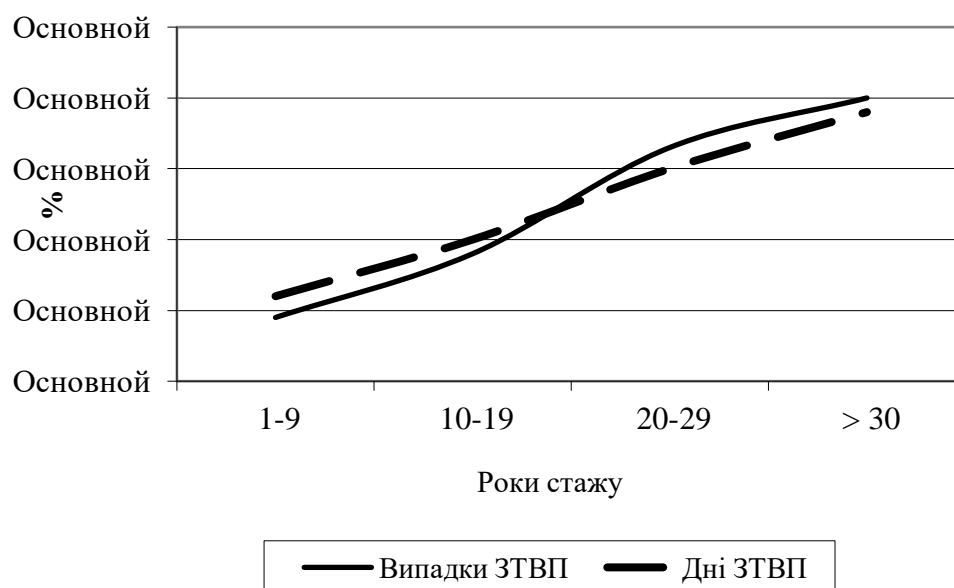


Рис. 3.4. Розподіл випадків та днів ЗТВП за стажовими групами працюючих на підприємствах з видобутку вугілля – всі шахти (%)

Таблиця 3.17

Показники ЗТВП за VII класом «Хвороби ока та його придаткового апарату» серед працівників досліджених вугільних шахт

Показники	Роки			X ₂₀₀₉₋₂₀₁₁
	2009	2010	2011	
Випадки ЗТВП (на 100 працюючих)	1,27	1,59	1,36	1,41
Випадки ЗТВП – структура (%)	1,38	1,64	1,54	–
Дні ЗТВП (на 100 працюючих)	14,28	16,13	13,69	14,70
Дні ЗТВП – структура (%)	1,06	1,17	1,08	–
Тривалість випадку ЗТВП (дні)	11,27	10,17	10,05	10,50

Визначено, що ЗТВП внаслідок VII класу хвороб («Хвороби ока та його придаткового апарату»), є максимальною серед працівників-чоловіків – за випадками (2,0 випадки на 100 прац.-рік), днями (12,3 днів на 100 прац.-рік) та тривалості випадку (17,2 днів); максимуми ЗТВП спостерігаються у вікових групах: 20–29 років (випадки – 0,3; дні – 6,3) та 40–49 років (випадки – 0,2; дні – 3,5) (табл. 3.18) [1 – 6].

Макимуми ЗТВП спостерігаються у стажевих групах: 0–9 років (випадки – 0,9 випадки на 100 прац.-рік; дні – 11,5 днів на 100 прац.-рік), а тривалість випадку ЗТВП – 20–29 років (19,0 днів) (табл. 3.19) [1 – 6].

Таблиця 3.18

Розподіл ЗТВП за VII класом хвороби, за статтю та віком працівників
вугільних шахт

Показники ЗТВП	Статеві групи		Вікові групи (роки)				
	чол.	жін.	20–29	30–39	40–49	50–59	≥ 60
Випадки (на 100 прац.-рік)	2,04	0,3	0,33	0,19	0,24	0,11	0,06
Дні (на 100 прац.-рік)	12,27	1,83	6,34	2,72	3,53	1,56	0,67
Тривалість ЗТВП (дні)	17,24	10,09					

Таблиця 3.19

Розподіл ЗТВП за VII класом хвороб за стажем роботи працівників в
шкідливих умовах вугільних шахт

Показники ЗТВП	Стаж роботи в шкідливих та небезпечних умовах (роки)			
	0–9	10–19	20–29	≥ 30
Випадки ЗТВП (на 100 прац.-рік)	0,87	0,18	0,06	–
Дні ЗТВП (на 100 прац.-рік)	11,5	2,24	0,9	–
Тривалість ЗТВП (дні)	11,0	17,3	19,0	–

Найбільша кількість випадків ЗТВП спостерігалась серед (на 100 працівників-рік): прохідників (забійників, грохотників, робочих очисного забою) (0,17); ГРОВ (на виїмці вугілля та інших роботах) (0,15); машиністів підземні (підземних) (0,11), електрослюсарів (підземних) (0,11), інженерно-технічного персоналу (підземного) (0,09) [1 – 6].

Найбільша кількість днів ЗТВП спостерігалась серед (на 100 працівників-рік): машиністів підземні (2,9), прохідників (забійників, грохотників, робочих очисного забою) (2,7); ГРОВ (на виїмці вугілля та інших роботах) (2,1), монтажників (1,78), електрослюсарів підземні (1,3) (табл. 3.20) [1 – 6].

Таким чином дослідженням визначено, що ЗТВП за VII класом хвороб («Хвороби ока та його додаткового апарату») не є домінуючим у загальній структурі ЗТВП (займаючи 10-е місце серед 17-и) [1 – 6].

Таблиця 3.20

ЗТВП внаслідок хвороб ока та його додаткового апарату серед основних професійних груп працівників вугільних шахт (2009 – 2011 р.р.)
(на 100 працівників на рік)

Професійні групи		ЗТВП	
		Випадки	Дні
I	Адміністративно-управлінський персонал	–	–
II	Інженерно-технічний персонал – підземний	0,09	1,08
III	Інженерно-технічний персонал – наземний	–	–
IV	ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи)	0,15	2,1
V	Прохідники (забійники, грохотники, робочі забою)	0,17	2,71
VI	Електрослюсарі з ремонту устаткування	0,02	0,22
VII	Електрослюсарі підземні	0,11	1,26
VIII	Гірники (горяні робітники) підземні	0,06	0,45
IX	Гірники з ремонту гірничих виробок	0,04	0,28
X	Механіки, в т.ч. і механіки підземні	0,02	0,17
XI	Машиністи (підземні)	0,02	2,9
XII	Монтажники (підземні)	0,11	1,78
XIII	Працівники поверхневі інші	0,02	0,19

Переважно ЗТВП за цим класом хвороб зустрічається серед чоловіків двох вікових груп – 20–29 років та 40–49 років, при стажі роботи в шкідливих умовах – 0–9 років. Тривалість випадків ЗТВП найбільша при стажі роботи – 20–29 років [1 – 6].

ЗТВП за цим класом хвороб найбільш часто зустрічається серед професійних груп підземних працівників: прохідників (забійників, грохотників, робочих очисного забою); ГРОВ (на виїмці вугілля та інших роботах); машиністів підземні; монтажників; електрослюсарів; інженерно-технічного персоналу [1 – 6].

Зазначене вказує на те, що серед працюючих важка офтальмологічна патологія зустрічається не часто, однак зниження рівнів показників випадків та днів ЗТВП за VII класом хвороб у віці після 50 і більше років та при стажі 20 і більше років вказує на те, що більшість працівників за станом здоров'я залишають роботу в підземних умовах (виводяться із професії за результатами медичних оглядів; виходять на дострокову пенсію тощо). При цьому, збільшення тривалості одного випадку ЗТВП при збільшенні стажу роботи в

шкідливих умовах вказує на розвиток більш важкої офтальмологічної патології [1 – 6].

3.3 Визначення ролі шкідливих виробничих факторів у формуванні ризиків виникнення офтальмологічної патології у працівників вугільних шахт

Проведеним епідеміологічним аналізом відношення шансів (OR) визначено роль провідних шкідливих факторів умов праці у формуванні окремих нозологічних груп офтальмологічної патології.

Так встановлено, що під впливом метану, що природно спостерігався у повітрі робочої зони шахт, достовірно збільшуються ризики виникнення у працівників травм ока (OR = 7,66; $p = 0,001$), ністагму (OR = 4,18; $p = 0,01$), хвороб повік (OR = 2,61; $p = 0,002$) та рогівки (OR = 2,34; $p = 0,05$); а також недостовірно збільшуються ризики виникнення глаукоми (OR = 1,85; $p > 0,05$) (табл. 3.21) [1 – 6].

Під впливом оксидів вуглецю та азоту в повітрі робочої зони шахт (після проведення підірвних робіт) та на поверхні (при роботі дизельних двигунів, роботі опалювальних комплексів тощо), не встановлено достовірного збільшення ризиків виникнення у працівників офтальмологічної патології. Однак реєструється недостовірне збільшення хвороб кон'юнктиви (OR = 4,41) та повік (OR = 1,23) ($p > 0,05$) у незначній кількості працівників, які зазнають впливу зазначених виробничих факторів (табл. 3.22) [1 – 6].

Під впливом вугільно-породного пилу, що містить кристалічний силіцій діоксид, що природно спостерігається у повітрі робочої зони шахт, достовірно збільшуються ризики виникнення у працівників травм ока (OR = 9,45; $p = 0,05$), ністагму (OR = 7,48; $p = 0,05$), хвороб рогівки (OR = 4,73; $p = 0,03$) та повік (OR = 2,36; $p = 0,03$); а також недостовірно збільшуються ризики виникнення хвороб кон'юнктиви (OR = 1,97) ($p > 0,05$) (табл. 3.23) [1 – 6].

Під впливом виробничої вібрації (загальної та локальної), що виникає у технологічному процесі добування й транспортування вугільних порід,

достовірно збільшуються ризики виникнення у працівників травм ока (OR = 4,65; p = 0,01) та хвороб повік (OR = 2,47; p = 0,01); а також недостовірно збільшуються ризики виникнення хвороб кон'юнктиви (OR = 3,17) та рогівки (OR = 2,11), ністагму (OR = 2,53), глаукоми (OR = 1,44) (табл. 3.24) [1 – 6].

Таблиця 3. 21

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії метаном

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 18978 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 19796 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	35 18943	14 19782	2,61 (1,40–4,86)	0,002
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	3 18975	3 19793	1,04 (0,21–5,17)	0,05
Хвороби рогівки (H16-H18)	18 18960	8 19788	2,34 (1,02–5,40)	0,05
Хвороби кришталика (H25-H28)	25 18953	40 19756	0,65 (0,39–1,07)	0,09
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	45 18933	84 19712	0,56 (0,39–0,80)	0,002
Глаукома (H40-H42)	23 18955	13 19783	1,85 (0,93–3,65)	0,08
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	7 18971	8 19788	0,91 (0,33–2,52)	0,86
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	286 18692	2829 16967	0,09 (0,08–0,10)	0,0001
Ністагм (H55)	16 18962	4 19792	4,18 (1,40–12,49)	0,01
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	22 18956	3 19793	7,66 (2,29–25,59)	0,0009
Всього	480 18498	3006 16790	0,14 (0,13–0,16)	0,0001

Таблиця 3.22

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії оксидами вуглецю та азоту

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 3954 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 34820 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	6 3948	43 34777	1,23 (0,52–2,59)	0,47
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	2 3952	4 34816	4,41 (0,81–24,06)	0,09
Хвороби рогівки (H16-H18)	1 3953	25 34795	0,35 (0,05–2,60)	0,31
Хвороби кришталика (H25-H28)	2 3952	63 34757	0,28 (0,07–1,14)	0,08
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	5 3949	124 34696	0,35 (0,15–0,87)	0,02
Глаукома (H40-H42)	2 3952	34 34786	0,52 (0,12–2,16)	0,91
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	1 3953	14 34806	0,63 (0,08–4,78)	0,65
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	38 3916	3077 31743	0,10 (0,07–0,14)	0,0001
Ністагм (H55)	1 3953	19 34801	0,46 (0,06–3,46)	0,75
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	1 3953	25 34795	0,35 (0,05–2,60)	0,31
Всього	59 3895	3427 31393	0,14 (0,11–1,18)	0,0001

Таблиця 3.23

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії вугільно-породним пилом, що містить кристалічний силіцій діоксид

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 27823 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 10951 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	42 27781	7 10944	2,36 (1,06–5,26)	0,03
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	5 27818	1 10950	1,97 (0,23–16,85)	0,54
Хвороби рогівки (H16-H18)	24 27799	2 10949	4,73 (1,12–20,00)	0,03
Хвороби кришталика (H25-H28)	40 27783	25 10926	0,62 (0,38–1,04)	0,07
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	66 27757	63 10888	0,41 (0,29–0,58)	0,0001
Глаукома (H40-H42)	27 27796	9 10942	1,18 (0,55–2,52)	0,66
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	8 27815	7 10944	0,45 (0,16–1,24)	0,12
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	1023 26800	2092 8859	0,17 (0,15–0,17)	0,0001
Ністагм (H55)	19 27804	1 10950	7,48 (1,00–55,90)	0,05
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	24 27799	1 10950	9,45 (1,28–69,89)	0,03
Всього	1278 26545	2208 8743	0,19 (0,18–0,20)	0,0001

Таблиця 3.24

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії виробничої вібрації (загальної та локальної)

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 23741 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 15033 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	39 23702	10 15023	2,47 (1,23–4,95)	0,01
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	5 23736	1 15032	3,17 (0,37–27,11)	0,29
Хвороби рогівки (H16-H18)	20 23721	6 15027	2,11 (0,85–5,26)	0,11
Хвороби кришталика (H25-H28)	34 23707	31 15002	0,69 (0,43–1,13)	0,14
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	53 23688	76 14957	0,44 (0,31–0,63)	0,0001
Глаукома (H40-H42)	25 23716	11 15022	1,44 (0,71–2,93)	0,31
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	7 23734	8 15025	0,55 (0,20–1,53)	0,25
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	741 23000	2374 12659	0,17 (0,16–0,19)	0,0001
Ністагм (H55)	16 23725	4 15029	2,53 (0,85–7,58)	0,10
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	22 23719	3 15030	4,65 (1,39–15,53)	0,01
Всього	962 22779	2524 12509	0,21 (0,19–0,23)	0,0001

Під впливом несприятливого виробничого мікроклімату (висока швидкість та вологість повітря), що супроводжує технологічний процес добування й транспортування вугільних порід, не встановлено достовірного збільшення ризиків виникнення у працівників офтальмологічної патології, однак реєструється недостовірне збільшення у працівників травм ока (OR = 2,36) та ністагму (OR = 1,87) ($p > 0,05$) (табл. 3.25) [1 – 6].

Під впливом несприятливого неіонізуючого випромінювання (магнітних, електромагнітних полів), що супроводжують технологічний процес добування й транспортування вугільних порід, не встановлено достовірного збільшення ризиків виникнення у працівників офтальмологічної патології, однак реєструється недостовірне збільшення у працівників хвороб кон'юнктиви (OR = 3,96), рогівки (OR = 1,98), ністагму (OR = 1,98) та травм ока (OR = 1,83) ($p > 0,05$) (табл. 3.26) [1 – 6].

Під впливом низької освітленості, що спостерігається у шахтах, достовірно збільшуються ризики виникнення у працівників ністагму (OR = 16,42; $p = 0,006$), травм ока (OR = 9,94; $p = 0,002$), хвороб рогівки (OR = 3,63; $p = 0,01$) та повік (OR = 2,66; $p = 0,003$); а також недостовірно збільшуються ризики виникнення хвороб кон'юнктиви (OR = 1,72), глаукоми (OR = 1,73) ($p > 0,05$) (табл. 3.27) [1 – 6].

Під впливом значної важкості праці, що спостерігається серед працівників, збільшуються ризики виникнення травм ока (OR = 7,02; $p = 0,008$), хвороб повік (OR = 2,11; $p = 0,03$); а також недостовірно збільшуються ризики виникнення хвороб кон'юнктиви (OR = 3,04), рогівки (OR = 2,03), ністагму (OR = 2,44), глаукоми (OR = 1,39) ($p > 0,05$) (табл. 3.28) [1 – 6].

Під впливом напруженої праці встановлено достовірне збільшення ризиків виникнення у працівників хвороб судинної оболонки і сітківки (OR = 1,73; $p = 0,04$); а також недостовірно збільшуються ризики виникнення травм ока (OR = 5,87), ністагму (OR = 4,65), хвороб рогівки (OR = 2,93), повік (OR = 2,15), кришталика (OR = 1,74), кон'юнктиви (OR = 1,22), глаукоми (OR = 1,96) (табл. 3.29) [1 – 6].

Таблиця 3.25

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії виробничого мікроклімату

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	P
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 29564 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 9210 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	43 29521	6 2904	0,70 (0,30–1,66)	0,42
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	5 29559	1 9209	0,49 (0,06–4,21)	0,51
Хвороби рогівки (H16-H18)	24 29540	2 2908	1,18 (0,30–5,00)	0,82
Хвороби кришталика (H25-H28)	49 29515	16 2894	0,30 (0,17–0,53)	0,0001
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	89 29475	40 2870	0,21 (0,15–0,31)	0,0001
Глаукома (H40-H42)	30 29534	6 2904	0,49 (0,20–1,18)	0,11
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	9 29555	6 2904	0,14 (0,05–0,41)	0,0003
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	1421 28143	1694 1216	0,03 (0,03–0,04)	0,0001
Ністагм (H55)	19 29545	1 2909	1,87 (0,25–13,98)	0,54
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	24 29540	1 2909	2,36 (0,32–17,48)	0,40
Всього	1713 27851	1773 1137	0,04 (0,04–0,04)	0,0001

Таблиця 3.26

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії неіонізуючого випромінювання

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 13004 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 25770 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	15 12989	34 25736	0,87 (0,47–1,61)	0,66
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	4 13000	2 25768	3,96 (0,73–21,65)	0,11
Хвороби рогівки (H16-H18)	13 12991	13 25757	1,98 (0,92–4,28)	0,08
Хвороби кришталика (H25-H28)	19 12985	46 25724	0,82 (0,48–1,40)	0,46
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	36 12968	93 25677	0,77 (0,52–1,13)	0,18
Глаукома (H40-H42)	8 12996	28 25742	0,57 (0,26–1,24)	0,16
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	5 12999	10 25760	0,99 (0,34–2,90)	0,99
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	810 12194	2305 23465	0,68 (0,62–0,73)	0,0001
Ністагм (H55)	10 12994	10 25760	1,98 (0,82–4,76)	0,13
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	12 12992	13 25757	1,83 (0,73–4,01)	0,13
Всього	932 12072	2554 23216	0,70 (0,65–0,76)	0,0001

Таблиця 3.27

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії низької освітленості

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 20808 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 17966 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	37 20771	12 17954	2,66 (1,39–5,11)	0,003
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	4 20804	2 17964	1,72 (0,32–9,43)	0,63
Хвороби рогівки (H16-H18)	21 20787	5 17961	3,63 (1,37–9,63)	0,01
Хвороби кришталика (H25-H28)	28 20780	37 17929	0,66 (0,40–1,07)	0,09
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	50 20758	79 17887	0,54 (0,38–0,78)	0,0008
Глаукома (H40-H42)	24 20784	12 17954	1,73 (0,86–3,46)	0,12
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	8 20800	7 17959	0,99 (0,36–2,72)	0,98
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	329 20479	2786 15180	0,09 (0,08–0,10)	0,0001
Ністагм (H55)	19 20789	1 17965	16,42 (2,20–122,66)	0,006
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	23 20785	2 17964	9,94 (2,34–42,16)	0,002
Всього	543 20265	2943 15023	0,14 (0,12–0,15)	0,0001

Таблиця 3.28

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії важкої праці

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 24087 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 14687 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	38 24049	11 14676	2,11 (1,08–4,13)	0,03
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	5 24082	1 14686	3,04 (0,36–26,10)	0,31
Хвороби рогівки (H16-H18)	20 24067	6 14681	2,03 (0,82–5,06)	0,12
Хвороби кришталика (H25-H28)	33 24054	32 14655	0,62 (0,39–1,02)	0,06
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	61 24026	68 14619	0,54 (0,39–0,77)	0,0006
Глаукома (H40-H42)	25 24062	11 14676	1,39 (0,68–2,82)	0,378
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	7 24080	8 14679	0,53 (0,19–1,47)	0,22
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	940 23147	2175 12512	0,23 (0,22–0,25)	0,0001
Ністагм (H55)	16 24071	4 14683	2,44 (0,81–7,30)	0,11
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	23 24064	2 14685	7,02 (1,65–29,77)	0,008
Всього	1168 22919	2318 12369	0,27 (0,26–0,29)	0,0001

Таблиця 3.29

Відносні шанси (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт, що зазнали шкідливої дії напруженої праці

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Кількість працівників з патологією		OR (CI 95 %)	p
	без патології			
	Експоновані працівники (n = 31151 осіб)	Неекспоновані працівники (n = 7623 осіб)		
Хвороби повік (H00-H03)	44 31107	5 7618	2,15 (0,85–5,44)	0,10
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	5 31146	1 7622	1,22 (0,14–10,47)	0,85
Хвороби рогівки (H16-H18)	24 31127	2 7621	2,93 (0,69–12,43)	0,14
Хвороби кришталика (H25-H28)	57 31094	8 7615	1,74 (0,83–3,66)	0,14
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	113 31038	16 7607	1,73 (1,02–2,92)	0,04
Глаукома (H40-H42)	32 31119	4 7619	1,96 (0,69–5,54)	0,20
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	10 31141	5 7618	0,49 (0,17–1,43)	0,19
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	1899 29252	1216 6407	0,32 (0,32–0,37)	0,0001
Ністагм (H55)	19 31132	1 7622	4,65 (0,62–34,75)	0,13
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	24 31127	1 7622	5,87 (0,79–43,45)	0,08
Всього	2227 28924	1259 6364	0,39 (0,36–0,42)	0,0001

Дослідженням не визначено жодного професійного фактору, який би в цілому чи ізольовано збільшував ризики виникнення будь-якої нозологічної групи хвороб органу зору, що свідчить про те, що офтальмологічна патологія у працівників вугільних шахт відноситься до мультифакторної патології. Так у виникненні кожної з груп офтальмологічної патології достовірно відіграють роль декілька шкідливих виробничих чинників (OR), а саме:

- хвороби повік – низька освітленість (2,66), метан (2,61), вугільно-породний пил (2,36), важка праця (2,11);
- хвороби рогівки – вугільно-породний пил (4,73), низька освітленість (3,63), метан (2,34);
- хвороби судинної оболонки і сітківки – напружена праця (1,73);
- ністагм – низька освітленість (16,42), вугільно-породний пил (7,48), метан (4,18);
- травми ока – низька освітленість (9,94), вугільно-породний пил (9,45), метан (7,66), важкість праці (7,02), вібрація (4,65) (табл. 3.30) [1 – 6].

У дослідженні не вдалось встановити доведені професійні фактори ризику для наступних патологічних станів органу зору та його придатків – хвороби кон'юнктиви, кришталика, глаукоми, зорового нерва та аномалій рефракції й акомодатції (табл. 3.30), що може свідчити про розвиток зазначених патологічних станів внаслідок впливу інших факторів [1 – 6].

Ряд професійних факторів показали свою вірогідну детермінуючу роль у виникненні ряду патологічних станів ока та його придатків, однак недостатня кількість експонованих ними працівників чи незначна частота патологічних станів не дали можливість встановити їх етіологічну роль серед працівників вугільних шахт [1 – 6].

Таблиця 3.30

Вклад шкідливих умов праці у збільшення відносних шансів (OR) виникнення офтальмологічної патології серед працівників вугільних шахт ($p < 0,05$)

Нозологічні групи патології (класи МКХ-10)	Шкідливі фактори виробничого середовища								
	Метан	Оксиди вуглецю, азоту	Вугільно-породни пил	Вібрація (загальна та локальна)	Мікроклімат	Неіонізуючі випромінювання	Низька освітленість	Важкість праці	Напруженість праці
Хвороби повік (H00-H03)	2,61	1,23*	2,36	2,47	–	–	2,66	2,11	2,15*
Хвороби кон'юнктиви (H10-H13)	–	4,41*	1,97*	3,17*	–	3,96*	1,72*	3,04*	1,22*
Хвороби рогівки (H16-H18)	2,34	–	4,73	2,11*	–	1,98*	3,63	2,03*	2,93*
Хвороби кришталика (H25-H28)	–	–	–	–	–	–	–	–	1,74*
Хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36)	–	–	–	–	–	–	–	–	1,73
Глаукома (H40-H42)	1,85*	–	–	1,44*	–	–	1,73*	1,39*	1,96*
Хвороби зорового нерва (H46-H47)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Порушення рефракції та акомодатії (H52)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ністагм (H55)	4,18	–	7,48	2,53*	1,87*	1,98*	16,42	2,44*	4,65*
Травми, опіки ока та орбіти (S05, T26)	7,66	–	9,45	4,65	2,36*	1,83*	9,94	7,02	5,87*
Всього	0,14	0,14	0,19	0,21	0,04	0,70	0,14	0,27	0,39

Примітка: * $p > 0,05$

Враховуючи те, що ряд шкідливих виробничих факторів мають сполучену та комбіновану дію на працівників в підземних умовах вугільних шахт, можна відокремити ключові із них, що дозволить проводити цілеспрямовану профілактику офтальмологічної патології серед працівників, а саме – вугільно-породний пил; низька освітленість; метан; важкість та напруженість праці; вібрація (табл. 3.31) [1 – 6].

Таблиця 3.31

Вірогідні патогенетичні механізми впливу на організм працівників вугільних шахт ключових етіологічних факторів офтальмологічної патології

Офтальмологічна патологія	Патогенетичні ефекти етіологічних факторів
Хвороби повік та рогівки	– <i>Вугільно-породний пил</i> є причиною прямого пошкодження тканин повік та рогівки
Хвороби судинної оболонки і сітківки	– <i>Напружена праця</i> є основою для стрес-індукованого пошкодження мікроциркуляторного русла сітківки та хоріоїдеї
Ністагм	– <i>Низька освітленість</i> є фізіологічною основою гальмування активності коркових центрів зору; – <i>Метан</i> дає прямий нейротоксичний ефект на нейрони
Травми ока	Фактори, що надають прямого пошкодження на тканини ока: – <i>вугільно-породний пил</i> ; – <i>вібрація</i> . Фактори, що сприяють порушенню самоконтролю за технікою безпеки: – <i>низький рівень освітленості</i> (знижує візуальний контроль); – <i>метан</i> (сприяє ейфорії); – <i>важкість праці</i> (формує втому).

Висновки розділу 3

1. Визначено, що на підземних працівників вугледобувної галузі впливають виробничі фактори ризику, що мають вплив на зоровий аналізатор (КУП): «прямої» дії – низька штучна освітленість (3.1) та значний коефіцієнт неоднорідності освітленості (3.1), вугільно-породний пил, що містить кристалічний SiO₂ (3.1–3.4); «опосередкованої» дії – вплив метану (3.1), вібрації (3.1–3.3), несприятливого мікроклімату (3.1–3.4), важкості та напруженості праці (3.1–3.2) [1 – 6].

2. Встановлено, що серед підземних працівників вугільних шахт спостерігається виникнення офтальмологічної патології, яка пов'язана із впливом на орган зору комплексу шкідливих факторів умов праці та трудового процесу. Характерне виникнення офтальмологічної патології – прогресування порушень рефракції та акомодатції, виникнення хвороб судинної оболонки і сітківки, повік, кришталика, рогівки, зорового нерва, кон'юнктиви, глаукоми, а також травм й опіки ока, ністагму. Зазначена патологія виникає у більш ранньому віці, ніж у загальній популяції населення, пов'язана із професійними групами та стажем роботи в шкідливих умовах. Серед працюючих важка офтальмологічна патологія, що обумовлює тимчасову втрату працездатності, зустрічається не часто, однак зниження рівнів показників випадків та днів ЗТВП за VII класом хвороб у віці після 50 і більше років та при стажі 20 і більше років вказує на те, що більшість працівників за станом здоров'я залишають роботу в підземних умовах (виводяться із професії за результатами медичних оглядів; виходять на дострокову пенсію тощо) [1 – 6].

3. Дослідженням з'ясовано, що офтальмологічна патологія у працівників вугільних шахт відноситься до мультифакторної патології. У виникненні кожної з груп офтальмологічної патології достовірно відіграють роль декілька шкідливих виробничих чинників (OR), а саме:

- хвороби повік – низька освітленість (2,66), метан (2,61), вугільно-породний пил (2,36), важка праця (2,11);
- хвороби рогівки – вугільно-породний пил (4,73), низька освітленість (3,63), метан (2,34);
- хвороби судинної оболонки і сітківки – напружена праця (1,73);
- ністагм – низька освітленість (16,42), вугільно-породний пил (7,48), метан (4,18);
- травми ока – низька освітленість (9,94), вугільно-породний пил (9,45), метан (7,66), важкість праці (7,02), вібрація (4,65) [1 – 6].

Встановлені дані та закономірності стали основою для розробки заходів з профілактики виробничо-зумовленої патології підземних працівників

вугільних шахт та стали науковою підставою для подальшого поглибленого клінічного дослідження стану функціональних змін зорового аналізатора у зазначених працівників [1 – 6].

Перелік опублікованих наукових робіт, в яких відображені основні результати досліджень розділу 3 [1 – 6].

Список використаних джерел у розділі 3

1. Благун І. В., Варивончик Д. В. Производственные риски офтальмологической патологии у подземных работников угольных шахт. Материалы 73 Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2019»: 17–19 апреля, 2019 г., Республика Беларусь, г. Минск. С. 330.
2. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Оцінка ризиків виникнення виробничо-зумовленої патології органу зору у підземних працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України (Чотирнадцяті Марзеєвські читання)» : 11–12 жовтня 2018 р., м. Київ. С. 142–144.
3. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Ризики очних захворювань серед працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2019» : 15–16 березня 2019 р., м. Київ. С. 10–11.
4. Варивончик Д. В., Благун І. В. Офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугільних шахт за результатами періодичних медичних оглядів. Зб. матер. наук.-практ. конференції «Актуальні питання діагностики, лікування та профілактики професійних захворювань в Україні»: 16 вересня 2016 р., м. Кривий Ріг. 2016. С. 36–40.

5. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Умови праці та ризики виникнення офтальмологічної патології в підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2017. № 3. С. 38–45. doi.org/10.33573/ujoh2017.03.038.
6. Varyvonchuk D. V., Blagun I. V. Labor conditions and Illuminance as a risk factor of ophthalmic incidence of underground coal mining. *The Unity of Science (Vienna, Austria)*. December, 2016 – January, 2017. P. 97–100.

РОЗДІЛ 4

ДОСЛІДЖЕННЯ СИНДРОМУ «СУХОГО ОКА» У ПІДЗЕМНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

Вугільно-породний пил, що містить до 10 % кристалічного SiO_2 , є одним із провідних етіологічних факторів виникання хронічного кон'юнктивіту та кератокон'юнктивіту, клінічним проявом і наслідком яких є синдром «сухого ока» (ССО). Для з'ясування частоти цих патологічних станів, їх динаміки та особливостей клінічного перебігу проведено поглиблене клінічне (офтальмологічне) обстеження 250 працівників вугільних шахт (група «контролю» – наземні працівники (68 осіб); група «дослідження» – підземні працівники (182 особи) [3].

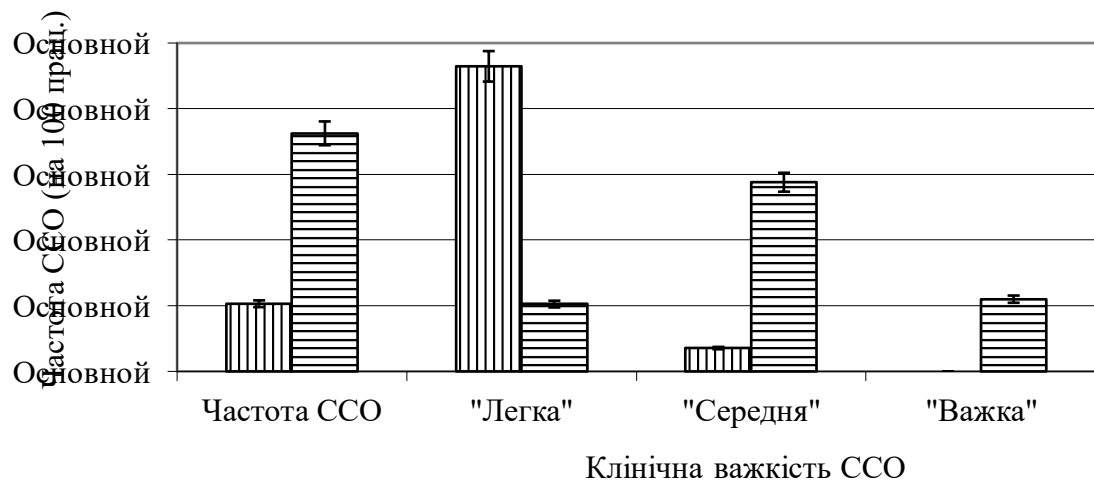
Визначено, що серед обстежених працівників вугільних шахт частота ССО становить $58,4 \pm 3,1$ на 100 працівників ($p < 0,05$). Частота ССО серед підземних працівників ($72,5 \pm 3,1$ на 100 працівників) є достовірно в 3,5 разів більшою, ніж серед наземних ($20,6 \pm 4,9$ на 100 працівників) ($p < 0,05$). Клінічно більш важкі випадки ССО також спостерігаються серед підземних працівників вугільних шахт («середнього» ступеня важкості – $57,6 \pm 3,7$ % хворих; «важкого» – $22,0 \pm 3,1$ %), на відміну від наземних працівників, серед яких переважає ССО «легкого» ступеня ($92,9 \pm 3,1$ %) ($p < 0,05$) (табл. 4.1, рис. 4.1) [3].

ССО достовірно найбільш часто зустрічається серед підземних працівників, які піддаються впливу високих концентрації вугільно-породного пилу (ВВП), що містить SiO_2 : прохідники та забійники ($100,0$), ГРОВ ($90,6 \pm 5,1$), гірники ($89,1 \pm 6,8$), стволів ($66,7 \pm 24,2$), електрослюсарі ($54,5 \pm 8,7$), машиністи ($35,0 \pm 8,9$) ($p < 0,05$). Відповідно, найбільш «важкий» клінічний ступень ССО наявний серед прохідників та забійників ($62,1 \pm 9,0$ % хворих), гірників ($17,1 \pm 5,5$ %) та ГРОВ ($13,8 \pm 6,1$ %) ($p < 0,05$) (табл. 4.1) [3].

Таблиця 4.1

Частота та важкість синдрому «сухого ока» серед працівників вугільних шахт в залежності від професійних груп ($p < 0,05$)

Професійні групи	Кількість обстежених	Кількість працівників в з ознаками ССО	Частота ССО (на 100 працюючих)	Клінічна важкість ССО (%)		
				Легка	Середня	Важка
Наземні працівники	68	14	20,6±4,9	92,9±3,1	7,1±3,1	0,0
Підземні працівники, в т.ч.:	182	132	72,5±3,1	20,5±3,0	57,6±3,7	22,0±3,1
– гірники	46	41	89,1±6,8	7,3±0,6	75,6±6,3	17,1±5,5
– ГРОВ	32	29	90,6±5,1	6,9±4,5	79,3±7,2	13,8±6,1
– електрослюсарі	33	18	54,5±8,7	55,6±8,7	44,4±8,7	0,0
– інженери, майстри, механіки	12	5	41,7±22,0*	80,0±17,9	20,0±17,9	0,0
– майстри-підрильники	4	1	25,0±21,6*	100,0	0,0	0,0
– машиністи	20	7	35,0±8,9	71,4±10,1	28,6±10,1	0,0
– монтажники	3	0	0,0	0,0	0,0	0,0
– прохідники та забійники	29	29	100,0	6,9±4,7	31,0±8,6	62,1±9,0
– стволіві	3	2	66,7±24,2	0,0	100,0	0,0
ЗАГАЛОМ	250	146	58,4±3,1	27,4±2,8	52,7±3,1	19,9±2,5



□ Наземні працівники ▨ Підземні працівники

Рис. 4.1. Частота та клінічна важкість синдрому «сухого ока» (ССО) серед працівників вугільних шахт в залежності від умов праці (на 100 працівників)
($p < 0,05$)

Встановлена достовірна лінійна залежність між частотою ССО та стажем роботи всіх досліджених професійних груп підземних працівників в шкідливих умовах вугільних шахт. Так найбільша частота ССО спостерігається серед працюючих в шкідливих пилових умовах із стажем більше 11 років ($75,8 \pm 3,7$ % хворих), а саме: 11 – 20 років ($32,6 \pm 7,1$) та більше 20 років ($43,2 \pm 7,5$ %) (табл. 4.2, рис. 4.2) [3].

Також визначена достовірна нелінійна залежність між частотою ССО та рівнем перевищення діючого ГДК для вугільно-породного пилу (ВПП) в підземних умовах вугільних шахт, серед всіх досліджених професійних груп працівників. При цьому, зростання випадків ССО спостерігається при перевищенні ГДК для речовин переважно фіброгенної дії більше ніж в 5,0 разів, що відповідає 3.3 класу умов праці (згідно з ДСанПін «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», 2014 р.) (табл. 4.3, рис. 4.3) [3].

При вивченні скарг хворих (методом опитування) визначено, що серед хворих працівників найбільш частими суб'єктивними ознаками ССО є:

- відчуття «сухості» в очах ($97,0 \pm 1,5$ % хворих);
- відчуття «чужорідного тіла» в очах ($72,0 \pm 3,9$ % хворих) [3].

При виражених клінічних стадіях ССО, які корелюють із стажем в шкідливих умовах праці, у працівників найбільш часто спостерігаються наступні додаткові ознаки:

- відчуття «печіння» і «різи» в очах (стаж більше 10 – 20 років – $72,1 \pm 6,4$ %; більше 21 року – $71,9 \pm 5,9$ %);

- зниження гостроти зору протягом робочого дня («періодичне затуманення») (стаж більше 10 – 20 років – $55,8 \pm 7,6$ %; більше 21 року – $75,4 \pm 5,7$ %) (табл. 4.4, рис. 4.4) [3].

Таблиця 4.2

Частота синдрому «сухого ока» серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в шкідливих умовах ($n = 132$ хворих) ($p < 0,05$)

Професійні групи	Стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах (роки)							
	≤ 5		6 – 10		11 – 20		≥ 21	
	К-ть працівн з ССО	%	К-ть працівн. з ССО	%	К-ть працівн. з ССО	%	К-ть працівн. з ССО	%
Підземні працівники, в т.ч.:	10	7,6\pm8,3	22	16,7\pm7,9	43	32,6\pm7,1	57	43,2\pm7,5
– гірники	4	9,8 \pm 9,4	8	19,5 \pm 18,4	12	29,3 \pm 6,9	17	41,5 \pm 6,5
– ГРОВ	1	3,4 \pm 5,7	4	13,8 \pm 7,3	10	34,5 \pm 7,2	14	48,3 \pm 6,6
– електрослюсарі	0	0,0	3	16,7 \pm 7,9	6	33,3 \pm 7,2	9	50,0 \pm 6,6
– інженери, майстри, механіки	0	0,0	1	20,0 \pm 18,5	2	40,0 \pm 7,5	2	40,0 \pm 6,5
– майстри-підрильники	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
– машиністи	0	0,0	0	0,0	3	42,9 \pm 7,5	4	57,1 \pm 6,5
– прохідники та забійники	5	17,2 \pm 11,9	6	20,7 \pm 18,5	9	31,0 \pm 7,0	9	31,0 \pm 6,1
– ствольові	0	0,0	0	0,0	1	50,0 \pm 7,6	1	50,0 \pm 6,6

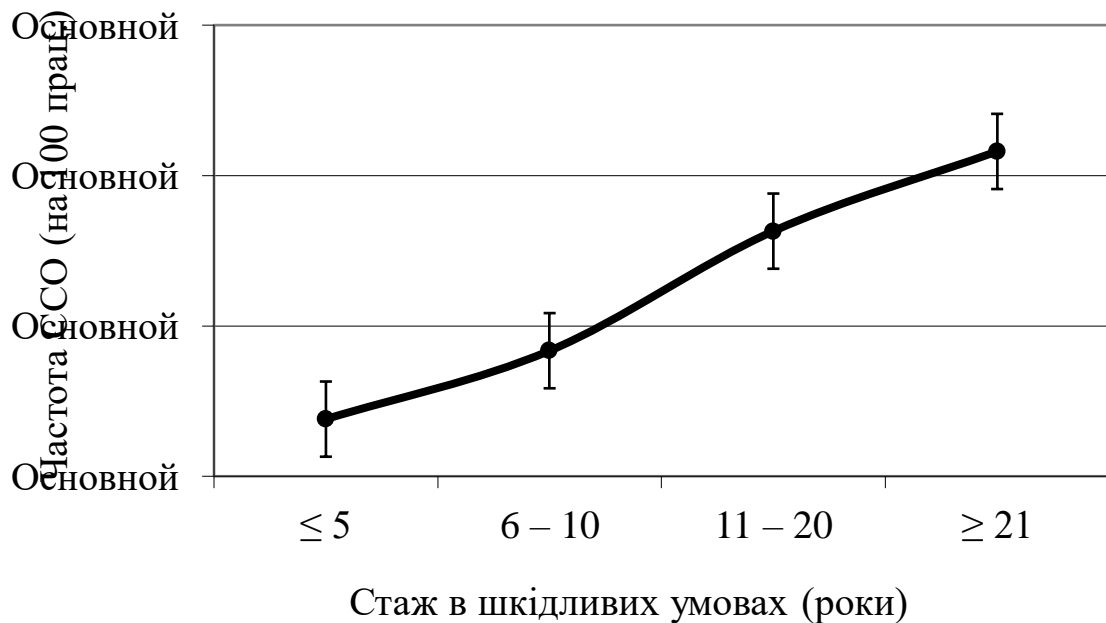


Рис. 4.2. Частота синдрому «сухого ока» серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в шкідливих умовах (на 100 працівників) ($p < 0,05$)

Таблиця 4.3

Частота синдрому «сухого ока» серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від кратності перевищення ГДК вугільно-породного пилу в повітрі робочої зони (n = 132 хворих)

Професійні групи	Перевищення ГДК для вугільно-породного пилу (рази)							
	1,1-2,0		2,1-5,0		5,1-10,0		>10,0	
	Кількість працівників з ССО	%	Кількість працівників з ССО	%	Кількість працівників з ССО	%	Кількість працівників з ССО	%
Підземні працівники, в т.ч.:	0	0,0	0	0,0	17	12,8	115	87,2
— гірники	0	0,0	0	0,0	0	0,0	41	100,0
— ГРОВ	0	0,0	0	0,0	0	0,0	29	100,0
— електрослюсарі	0	0,0	0	0,0	8	44,4	10	55,6
— інженери, майстри, механіки	0	0,0	0	0,0	5	100,0	0	0,0
— майстри-підрильники	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0
— машиністи	0	0,0	0	0,0	1	14,3	6	85,7
— прохідники та забійники	0	0,0	0	0,0	0	0,0	29	100,0
— стволіві	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0

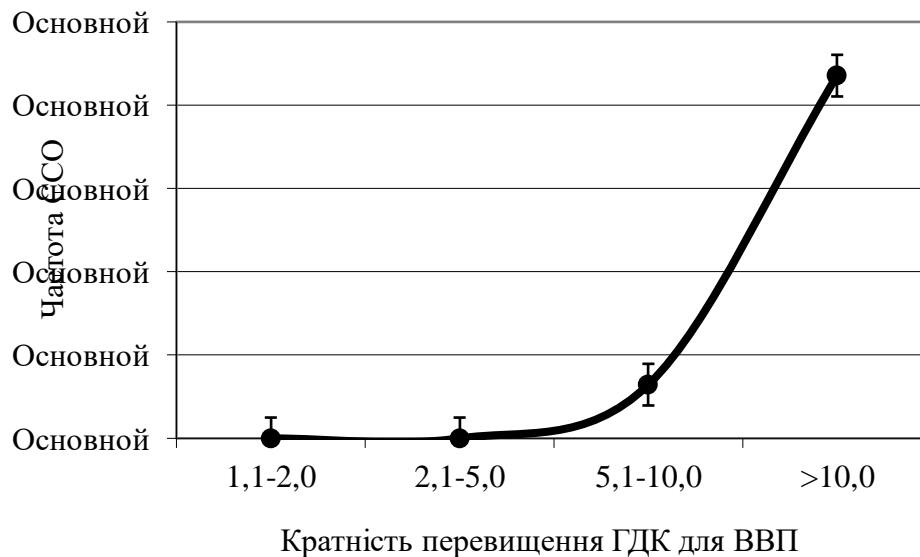


Рис. 4.3. Частота синдрому «сухого ока» (ССО) серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від кратності перевищення ГДК вугільно-породного пилу (ВВП) в повітрі робочої зони (на 100 працівників) ($p < 0,05$)

Таблиця 4.4

Частота суб'єктивних клінічних ознак синдрому «сухого ока» серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в шкідливих умовах (на 100 працівників) ($n = 132$ хворих) ($p < 0,05$)

Клінічні ознаки	Всього	Стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах (роки)			
		≤ 5	6 – 10	11 – 20	≥ 21
Кількість працівників з ССО	132	10	22	43	57
1) Відчуття "сухості" в очах	97,0 \pm 1,5	80,0 \pm 12,6	90,9 \pm 6,1	100,0	100,0
2) Відчуття "чужорідного тіла" в очах	72,0 \pm 3,9	10,0 \pm 9,4*	63,6 \pm 10,2	76,7 \pm 6,4	82,5 \pm 5,0
3) Відчуття "печіння" і "різи" в очах	62,1 \pm 4,2	20,0 \pm 12,6*	36,4 \pm 10,2	72,1 \pm 6,4	71,9 \pm 5,9
4) Погане перенесення вітру, кондиційованого повітря, тютюнового диму	62,9 \pm 4,2	80,0 \pm 12,6	81,8 \pm 8,2	55,8 \pm 7,6	57,9 \pm 6,5
5) Погіршення зорової здатності до вечора / кінця робочої зміни	41,7 \pm 4,3	10,0 \pm 9,4*	13,6 \pm 7,3*	39,5 \pm 7,4	59,6 \pm 6,5
6) Наявність світлобоязні	37,9 \pm 4,2	10,0 \pm 9,4*	18,2 \pm 8,2*	41,9 \pm 56,6	47,4 \pm 6,6
7) Зниження гостроти зору протягом робочого дня ("періодичне затуманення")	57,6 \pm 4,3	10,0 \pm 9,4*	36,4 \pm 10,3	55,8 \pm 7,6	75,4 \pm 5,7
8) Наявність сльозотечі	40,9 \pm 4,3	70,0 \pm 14,5	100,0	30,2 \pm 7,0	21,1 \pm 5,4
9) Наявність свербіння	43,2 \pm 4,3	60,0 \pm 15,5*	54,5 \pm 10,6	41,9 \pm 7,5	36,8 \pm 6,4

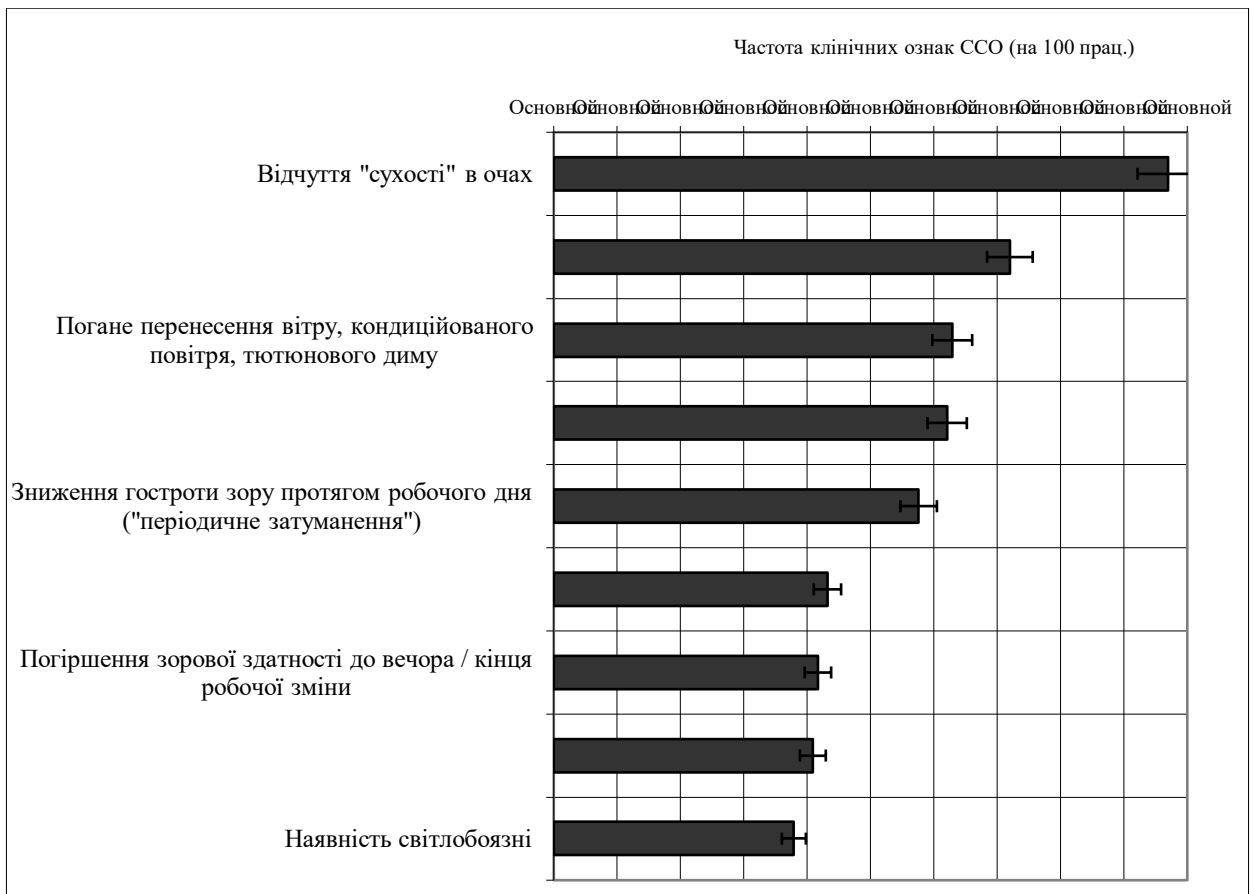


Рис. 4.4. Частота суб'єктивних клінічних ознак синдрому «сухого ока» (ССО) серед підземних працівників вугільних шахт ($p < 0,05$)

Результати функціонального дослідження стану сльозовиділення та стабільності сльозної плівки серед працівників, хворих на ССО, свідчать про:

- наявність підвищеної загальної та рефлекторної сльозопродукції – при стажі до 5 років;
- початок порушення стабільності сльозної плівки – при стажі роботи в шкідливих умовах більше ніж 6 років;
- зниження загальної та базальної сльозопродукції – при стажі більше ніж 11 років (табл. 4.5, рис. 4.5) [3].

При цьому, у працівників з ССО найбільш часто спостерігаються об'єктивні ознаки ССО у вигляді «ниткового» кератозу (всі хворі) та «сухого» кератокон'юнктивіту ($81,8 \pm 3,4$ % хворих). А у важких стадіях захворювання – рецидивуючої мікроерозії рогівки ($6,1 \pm 2,1$ % хворих), а також з поодинокими випадками тотального ксерозу рогівки (з бляшками Іскерського-Біто, виразками рогівки, кератомаляцією). Зазначені клінічні зміни корелюють з функціональними порушеннями сльозопродукції та стабільності сльозної плівки, а також збільшуються із стажем роботи в шкідливих умовах праці (табл. 4.6) [3].

В цілому можна говорити про багатоетапний процес розвитку ССО у підземних працівників вугільних шахт, ініційованого первинним пошкодженням кристалічним SiO_2 епітелію кон'юнктиви й рогівки, з порушенням капілярної структури сльозної плівки, що веде до хронічного запалення, дистрофії епітелію, зниження секреції із зміни хімічного складу сльози, прогресування клініко-функціональних ознак ксерозу. Зазначене вказує на те, що прогресування ССО може відбуватись навіть після виключення етіологічного чинника внаслідок реалізації «порочного кола» патогенезу (табл. 4.7, рис. 4.6) [3].

Таблиця 4.5

Характеристики стабільності слъзної плівки та слъзопродукції
у підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в
шкідливих умовах ($p < 0,05$)

Функціональні показники	Популяційна норма †	Стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах (роки)			
		≤ 5	6 – 10	11 – 20	≥ 21
Кількість працівників з ССО (n=132)	–	10	22	43	57
Час розриву слъзної плівки (с)	21,1±2,0	19,1±2,2	11,5±1,9	7,6±0,7	2,5±0,3
Слъзопродукція базальна (проба Ширмера I) (мм / 5 хв.)	13,5±2,7	15,0±2,4	13,5±2,1	9,6±0,8	4,5±0,3
Слъзопродукція рефлектора (проба Ширмера II) (мм / 5 хв.)	17,8±3,1	24,0±4,5	16,4±3,0	8,8±0,9	4,1±0,4
Слъзопродукція загальна (проба Джонеса) (мм / 5 хв.)	31,3 ±3,1	39,0±4,9	29,9±4,2	18,4±1,0	8,6±0,5

Примітка: † Бржеский В. В., Сомов Н. Е. Синдром "сухого глаза". – СПб.: Аполлон, 1998. – 96 с.

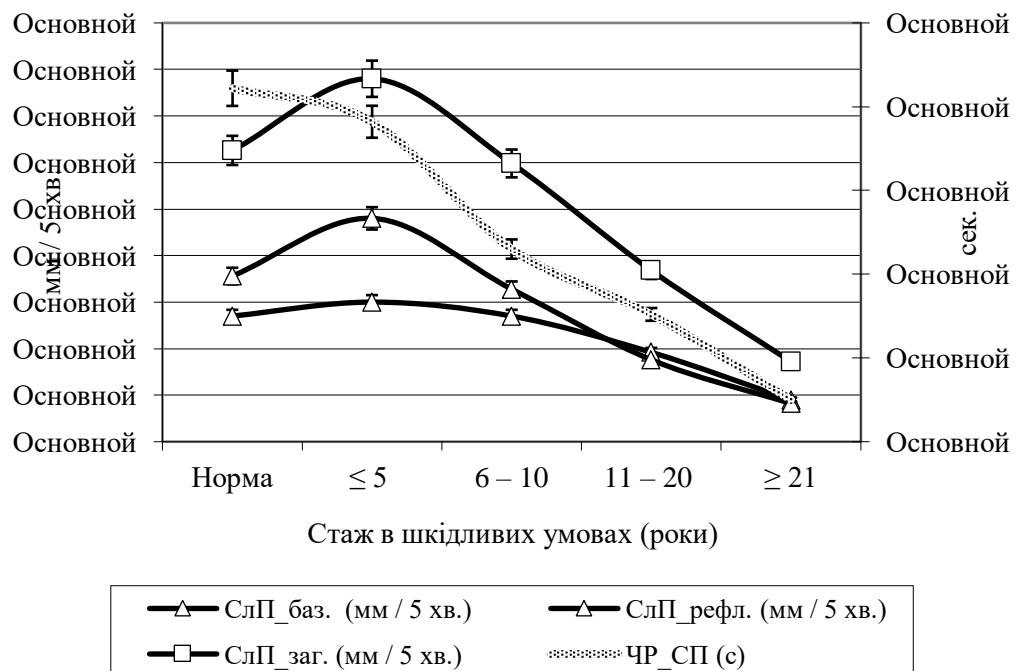


Рис. 4.5. Динаміка стабільності слъзної плівки (СП) та слъзопродукції (СлП) у підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в шкідливих умовах ($p < 0,05$)

Таблиця 4.6

Частота об'єктивних клінічних ознак синдрому «сухого ока» серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в шкідливих умовах (на 100 працівників) (n = 132 хворих) (p < 0,05)

Клінічні ознаки	Всього	Стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах (роки)			
		≤ 5	6 – 10	11 – 20	≥ 21
Кількість працівників з ССО	132	10	22	43	57
Об'єктивні ознаки ССО					
1) «Нитковий» кератоз	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2) «Сухий» кератокон'юнктивіт	81,8±3,4	0,0	36,4±10,2	100,0	100,0
3) Рецидивуюча мікроерозія рогівки	6,1±2,1	0,0	0,0	4,7±3,2*	10,5±4,1*
4) Тотальний ксероз рогівки (бляшки Іскерського-Біто, виразка рогівки, кератомаліяція)	2,3±1,3*	0,0	0,0	2,3±2,3*	3,5±2,4*

Примітка: * – p > 0,05

Таблиця 4.7

Динаміка клінічних ознак синдрому «сухого ока» серед підземних працівників вугільних шахт в залежності від стажу роботи в шкідливих умовах

Ознаки ССО	Стаж роботи в шкідливих (підземних) умовах			
	≤ 5	6 – 10	11 – 20	≥ 21
Суб'єктивні ознаки				
Сльозотеча (рефлекторна)	++	+	–	–
Відчуття «сухості» в очах	+	+	+	+
Відчуття «чужорідного тіла» в очах	+	+	+	+
Зниження гостроти зору протягом робочого дня ("періодичне затуманення")	–	–	+	+
Відчуття «печіння» і «різи» в очах	–	–	+	+
Клінічні ознаки				
«Нитковий» кератоз	+	++	+++	+++
«Сухий» кератокон'юнктивіт	–	+	++	+++
Рецидивуюча мікроерозія рогівки, Тотальний ксероз рогівки	–	–	±	+ / +++
Функціональні показники				
Стабільність слъозної плівки	↔	↓	↓↓	↓↓
Сльозопродукція базальна (проба Ширмера I)	↓	↔↓	↓	↓↓
Сльозопродукція рефлектора (проба Ширмера II)	↑↑	↑	↓	↓↓
Сльозопродукція загальна (проба Джонеса)	↔↑	↔↓	↓	↓↓
Клінічна характеристика ССО	Ксероз легкого ступеня з ознаками гіперлакримії		Ксероз середнього та важкого ступеня	
Патогенетичний механізм	Первинне пошкодження слъозної плівки із зниження її стабільності Первинне пошкодження епітелію кон'юнктиви та рогівки, порушення хімічного складу слъози		Вторинне порушення секреції та хімічного складу слъози, внаслідок хронічного «сухого» кератокон'юнктивіту Вторинне зниження стабільності слъозної плівки.	

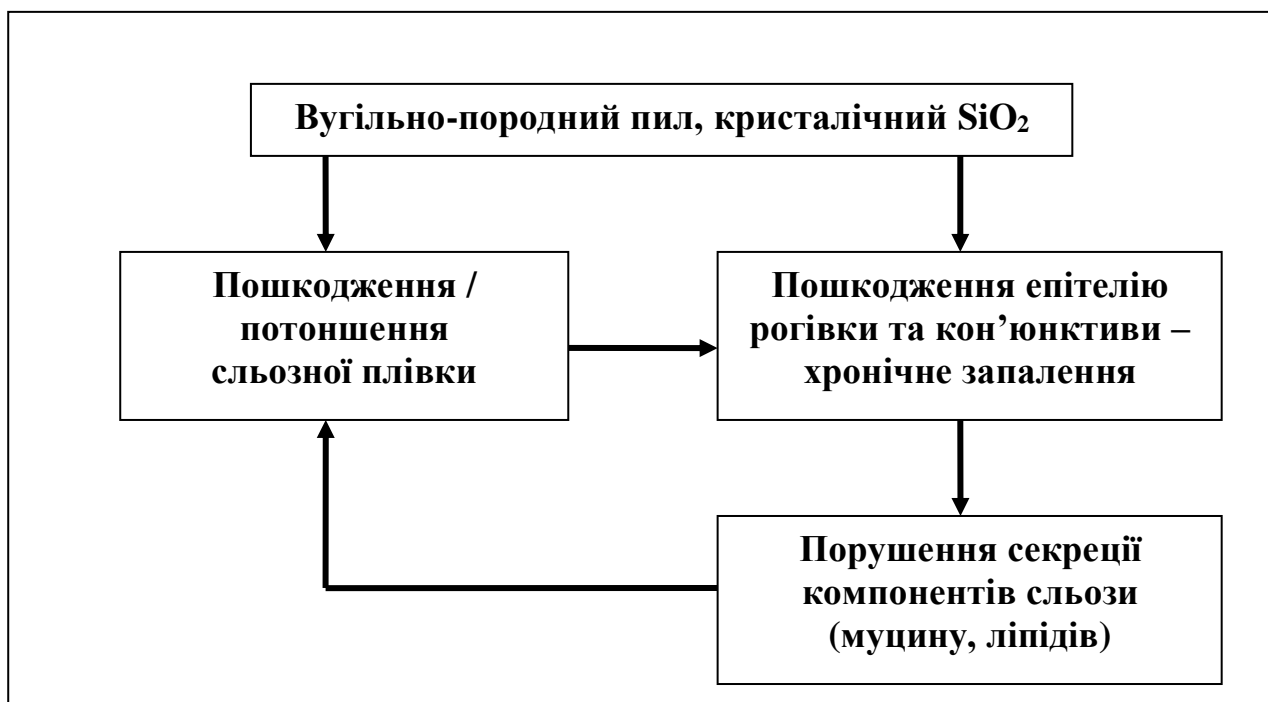


Рис. 4.6. «Порочне коло» патогенезу синдрому «сухого ока» серед працівників, що зазнають впливу вугільного пилу та кристалічного силіцію діоксиду (SiO_2)

Висновки розділу 4

Таким чином, можна стверджувати, що до *виробничих факторів ризику* виникнення ССО серед працівників вугільних шахт, відносяться:

- робота в шкідливих підземних умовах вугільних шахт більше 10 років;
- експозиція вугільно-породним пилом, що містить кристалічний силіцій діоксид (SiO_2) з перевищенням ГДК більш ніж в 5 разів (умови праці – 3.3–3.4, 4) [1 – 3].

До *груп високого професійного ризику* виникнення ССО необхідно віднести наступних підземних працівників: прохідників, забійників, ГРОВ, гірників, стволкових, електрослюсарів, машиністів [1 – 3].

Під час медичного спостереження за станом здоров'я працівників із ризиком виникнення ССО доцільним є визначення наявності скарг на відчуття «сухості», «чужорідного тіла» в очах; відчуття «печіння» і «різи» в очах;

зниження гостроти зору протягом робочого дня («періодичне затуманення») [1 – 3].

Під час об'єктивного обстеження шахтарів обов'язковим є проведення біомікроскопії переднього відрізка ока та визначення наявності клінічних ознак – «ниткового» кератозу, «сухого» кератокон'юнктивіту, мікроерозії рогівки [1 – 3].

В разі наявності суб'єктивних та об'єктивних ознак ССО необхідно проведення функціонального дослідження стану слъзовиділення та стабільності слъзної плівки, відповідно до результатів яких призначається [1 – 3].

Всі працівники із ССО повинні отримувати лікування та динамічне спостереження за перебігом патологічного процесу, обсяги якого будуть обґрунтовані у розділі 6.

Перелік опублікованих наукових робіт, в яких відображені основні результати досліджень розділу 4 [1 – 3].

Список використаних джерел у розділі 4

1. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Фактори ризику синдрому «сухого ока» у працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2018»: 30–31 березня 2018 р., м. Київ. С. 14–16.
2. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. *Архів офтальмології України*. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14. doi.org/10.22141/2309-8147.8.1.2020.200730.
3. Варивончик Д. В., Благун І. В., Мішенін А. Б. Синдром «сухого ока» у підземних працівників вугільних шахт. *Офтальмологія*. 2017. № 2. С. 75–83.

РОЗДІЛ 5

НЕЙРОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА У ПРАЦІВНИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

Проведено дослідження нейрофункціонального стану зорового аналізатора в наступних групах працівників вугільних шахт: (1) наземні працівники без ністагму (60 осіб); (2) підземні працівники без ністагму (60 осіб); (3) підземні працівники з ністагмом (15 осіб). Всі включені у дослідження працівники мали стаж роботи більше 10 років, та не мали клінічно встановленої патології центральної нервової системи, внутрішнього вуха, не мали патології органу зору (сітківки, зорового нерва, оптичних середовищ ока тощо), які б знижували центральну гостроту зору більш 0,7 ум. од. та мали нормальний трихроматичний тип колірсприйняття. У групу дослідження «з ністагмом» було включено працівників із ознаками набутого ротаторного чи/та маятникоподібного постійного ністагму, який поєднувався з ознаками зниженням темрявої адаптації та фотофобією (різного ступеня), гостротою центрального зору – $\geq 0,3$ у.о. Результати нейрофізіологічних параметрів зорового аналізатора працівників вугільних шахт (при стажі роботи більше 10 років, без ознак ністагму) наведено в табл. 5.1 [1, 3].

Встановлено, що серед наземних працівників показники порогів *просторової контрастної чутливості (ПКЧ)* знаходились в межах фізіологічної норми. В групі підземних працівників всі показники *ПКЧ* перевищували порогові максимальної фізіологічної норми для популяції, і становили: на «низьких» частотах – $7,03 \pm 0,10$ % (норма – 4 – 6 %), «середніх» – $14,53 \pm 0,10$ % (9 – 11 %), «високих» – $45,27 \pm 0,11$ % (31 – 39 %). Серед підземних працівників спостерігалось достовірне підвищення порогу *ПКЧ* на всіх частотах (у порівнянні із наземними працівниками) на: «низьких» частотах – в 1,6 рази, «середніх» – в 1,6, «високих» – в 1,4 ($p < 0,05$). Серед підземних працівників з ністагмом зазначені показники знаходились на

аналогічному рівні підземних працівників, які такої патології не мали ($p > 0,05$) (табл. 5.1, рис. 5.2) [1, 3].

Таблиця 5.1

Нейрофізіологічні параметри зорового аналізатора у працівників вугільних шахт в залежності від їх роботи в підземних умовах (при стажі роботи більше 10 років, без ознак ністагму)

Показники		Нормативні показники	Наземні працівники (n = 60)	Підземні працівники (n = 60)	p
НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ					
Просторова контрастна чутливість на частотах (%)	«низьких»	4 – 6	4,84±0,06	7,03±0,10	< 0,05
	«середніх»	9 – 11	9,29±0,09	14,53±0,10	< 0,05
	«високих»	31 – 39	32,01±0,12	45,27±0,11	< 0,05
Час темної адаптації на кольори (с)	«жовтий»	18 – 22	18,48±0,19	25,95±0,09	< 0,05
	«блакитний»	41 – 49	46,95±0,48	69,40±0,11	< 0,05
Час адіспаропії на кольори (с)	«червоний»	19 – 23	19,1±20,48	20,48±0,11	> 0,05
	«жовтий»	23 – 26	24,28±0,18	25,45±0,16	> 0,05
	«зелений»	40 – 43	43,40±0,17	43,55±0,18	> 0,05
	«синій»	23 – 27	26,25±0,18	26,66±0,15	> 0,05
	«сірий»	38 – 42	41,1±0,14	41,14±0,18	> 0,05
Час відновлення центральної гостроти зору після фотостресу (с)		45 – 60	55,12±0,15	71,88±0,07	< 0,05
ЗОРОВІ ВИКЛИКАНІ КОРКОВІ ПОТЕНЦІАЛИ					
Початок відповіді (мс)		51 – 63	62,85±0,15	62,13±0,10	> 0,05
N ₇₅	Латентність (мс)	72 – 78	76,26±0,13	76,30±0,15	> 0,05
	Амплітуда (мкВ)	0,5 – 2	1,42±0,01	0,97±0,01	< 0,05
P ₁₀₀	Латентність (мс)	97 – 104	100,82±0,12	101,8±0,17	> 0,05
	Амплітуда (мкВ)	6 – 13	10,21±0,06	8,36±0,10	< 0,05
N ₁₄₅	Латентність (мс)	144 – 157	154,38±0,10	156,61±0,18	> 0,05
	Амплітуда (мкВ)	4 – 12	9,92±0,06	6,32±0,06	< 0,05
P ₂₀₀	Латентність (мс)	160 – 211	198,51±0,11	232,52±0,22	< 0,05
	Амплітуда (мкВ)	3 – 9	5,59±0,08	2,12±0,08	< 0,05

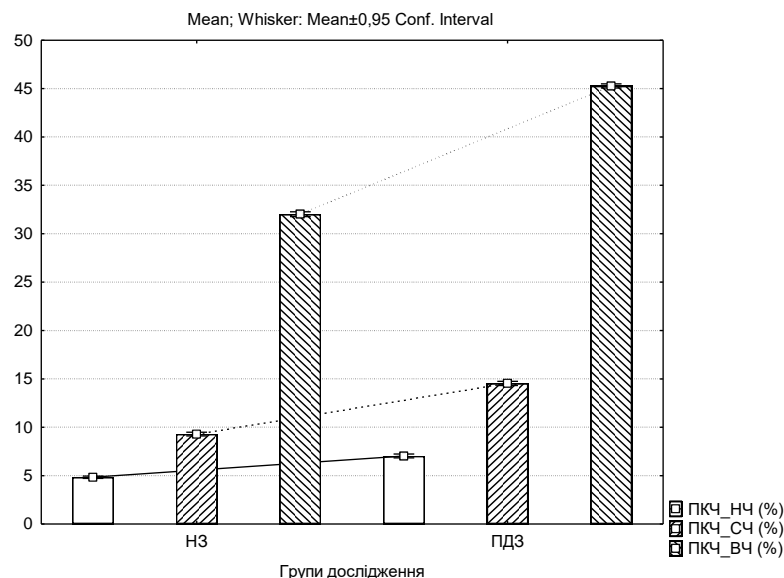


Рис. 5.2. Порівняння показників просторової контрастної чутливості у працівників вугільних шахт в залежності від умов їх праці (НЗ – наземні працівники; ПДЗ – підземні працівники)

У наземних працівників *час темрявої адаптації (ЧТА)* відповідав фізіологічній нормі. Серед підземних працівників шахт спостерігається *ЧТА*, відносно фізіологічної норми для популяції, і становив: для «жовтого» кольору – $25,95 \pm 0,09$ с (фізіологічна норма – 18–22 с); «блакитного» – $69,40 \pm 0,11$ с (41–49 с). Серед підземних працівників спостерігалось достовірне затримання темрявої адаптації (у порівнянні із наземними працівниками): на «жовтий» колір – в 1,4 рази; на «блакитний» – в 1,5 рази ($p < 0,05$). Серед підземних працівників з ністагмом зазначені показники знаходились на аналогічному рівні підземних працівників, які такої патології не мали ($p > 0,05$) (табл. 5.1, рис. 5.3) [1, 3].

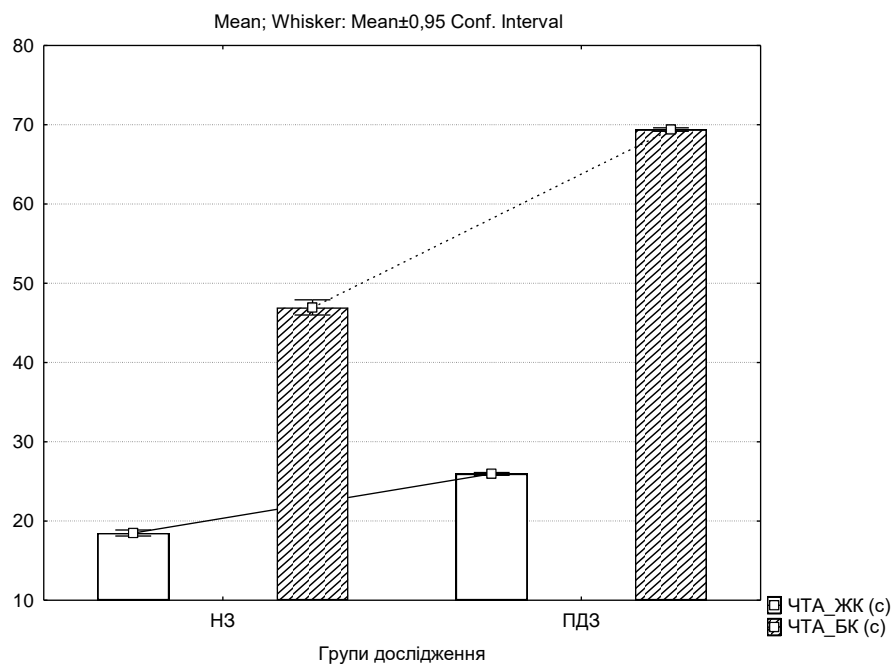


Рис. 5.3. Порівняння показників часу темрявої адаптації у працівників вугільних шахт в залежності від умов їх праці (НЗ – наземні працівники; ПДЗ – підземні працівники)

Серед наземних працівників *час адіспаронії (ЧАП)* на всі кольори знаходився на рівні фізіологічної норми. В групі підземних працівників всі показники *ЧАП* знаходились в межах фізіологічної норми для популяції, і становили: на «червоний» колір – $20,48 \pm 0,11$ с (норма – 19 – 23 с); «жовтий» – $25,45 \pm 0,16$ с (23 – 26 с); «зелений» – $43,55 \pm 0,18$ с (40 – 43 с); «синій» –

$26,66 \pm 0,15$ с (23 – 27 с); «сірий» – $42,14 \pm 0,18$ (38 – 42 с). Не встановлено достовірної розбіжності зазначених показників між групами працюючих ($p > 0,05$) та в залежності від наявності ністагму ($p > 0,05$) (табл. 5.1, рис. 5.4) [1, 3].

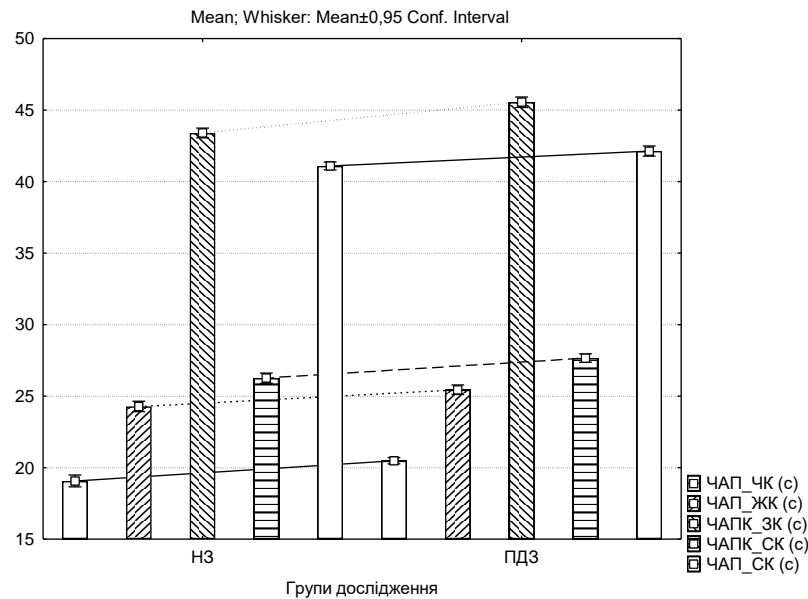


Рис. 5.4. Порівняння показників часу кольорової та ахроматичної адіспаропії у працівників вугільних шахт в залежності від умов їх праці (НЗ – наземні працівники; ПДЗ – підземні працівники)

Серед наземних працівників час відновлення центральної гостроти зору після фотостресу (*ЧВЦЗ-ФС*) знаходився на рівні фізіологічної норми. Серед підземних працівників спостерігається перевищення *ЧВЦЗ-ФС*, відносно фізіологічних норм для популяції, якій становив – $71,88 \pm 0,07$ с (фізіологічна норма – 45 – 60 с). Тобто, серед таких працівників спостерігалось достовірне затримання *ЧВЦЗ-ФС* (у порівнянні із наземними працівниками) – в 1,3 рази ($p < 0,05$). Серед підземних працівників з ністагмом зазначені показники знаходились на аналогічному рівні підземних працівників, які такої патології не мали ($p > 0,05$) (табл. 5.1, рис. 5.5) [1, 3].

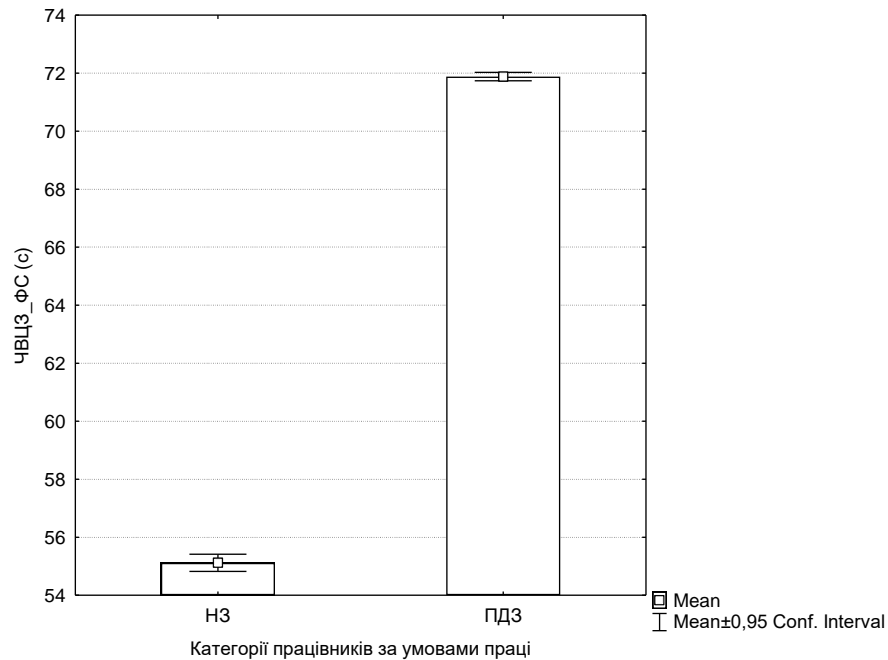


Рис. 5.5. Порівняння показників часу відновлення центральної гостроти зору після фотостресу у працівників вугільних шахт в залежності від умов їх праці (НЗ – наземні працівники; ПДЗ – підземні працівники)

При аналізі зорових викликаних коркових потенціалів (ЗВКП) у наземних працівників початок відповіді кори головного мозку на світловий подразник, амплітуда та швидкість проходження нервового імпульсу від сітківки до зорової кори, таламусу та ствольних структур мозку знаходились в межах фізіологічної норми. У підземних працівників спостерігались нормальні показники проходження нервового імпульсу по зоровому нерву від сітківки до латерального колінчатого тіла, що відображає нормальний стан первинної відповіді головного мозку на світловий імпульс – $62,13 \pm 0,10$ мс (норма – 51 – 63 мс) [1, 3].

Проходження нервового імпульсу по зоровому тракту від латерального колінчатого тіла до конвекційної ділянки кори поля 17 (латентність N_{75}), знаходилось у межах – $76,30 \pm 0,15$ мс (норма – 72 – 78 мс) і не мала відмінностей від групи наземних працівників [1, 3].

Амплітуда сигналу N_{75} була також на рівні норми – $0,97 \pm 0,01$ мкВ (норма – 0,5 – 2 мкВ), однак була нижчою на 31,7 %, в порівнянні з наземними працівниками ($p < 0,05$) [1, 3].

Поширення нервового імпульсу по корі полів 17 – 18 (латентність P_{100}) знаходилось у межах – $101,8 \pm 0,17$ мс (норма – 97 – 104 мс) і не мало відмінностей від групи наземних працівників. Амплітуда сигналу P_{100} була також на рівні норми (амплітуда) – $8,36 \pm 0,10$ мкВ (норма – 6 – 13 мкВ), однак була нижчою на 18,1 %, в порівнянні з наземними працівниками ($p < 0,05$) [1, 3].

Поширення нервового імпульсу по корі полів 18 – 19 (латентність N_{145}) знаходилось у межах – $156,61 \pm 0,18$ мс (норма – 144 – 157 мс) і не мало відмінностей від групи наземних працівників. Амплітуда сигналу N_{145} була на рівні – $6,32 \pm 0,06$ мкВ (норма – 4 – 12 мкВ), однак була нижчою на 36,3 %, в порівнянні з наземними працівниками ($p < 0,05$) [1, 3].

Поширення нервового імпульсу на таламус та ствольні структури головного мозку (латентність P_{200}) перевищувало межі норми – $232,52 \pm 0,22$ мс (норма – 160 – 211 мс) і було затримано на 17,1 %, в порівнянні з наземними працівниками ($p < 0,05$) [1, 3].

Амплітуда сигналу P_{200} була нижче норми – $2,12 \pm 0,08$ мкВ (норма – 3 – 9 мкВ) і є нижчою на 62,1 %, в порівнянні з наземними працівниками ($p < 0,05$) (табл. 5.1, рис. 5.6) [1, 3].

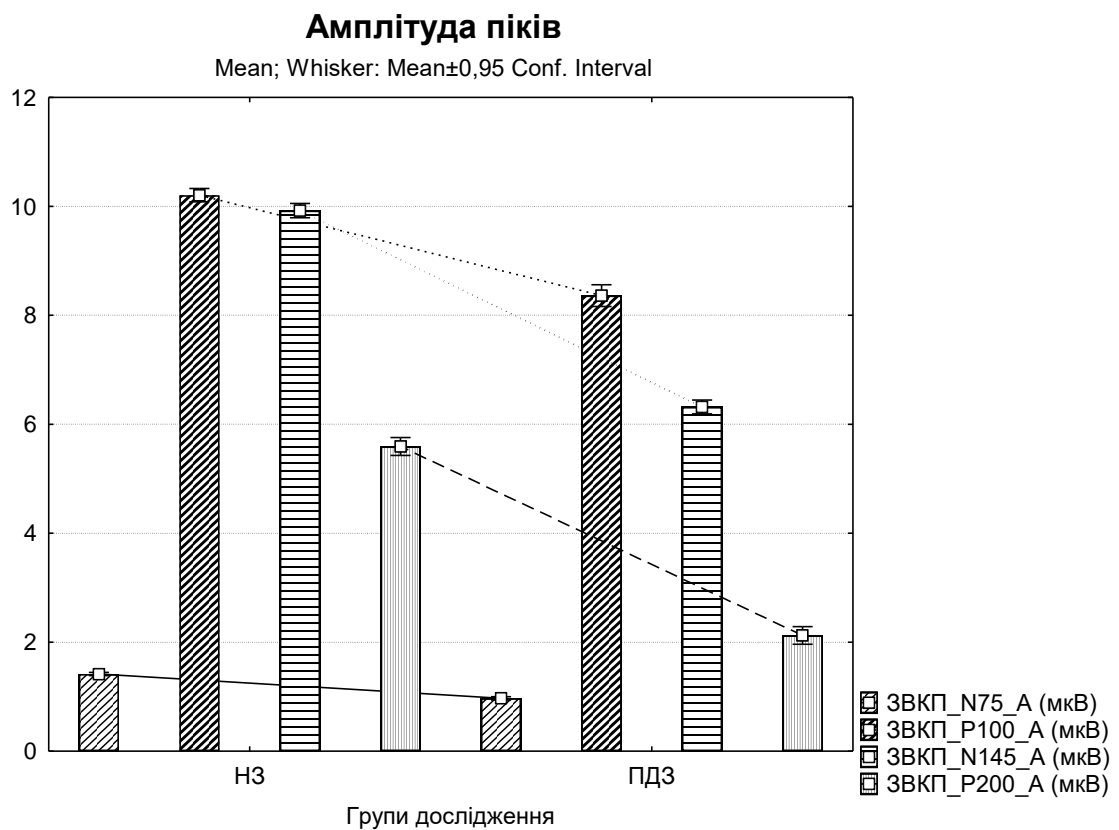
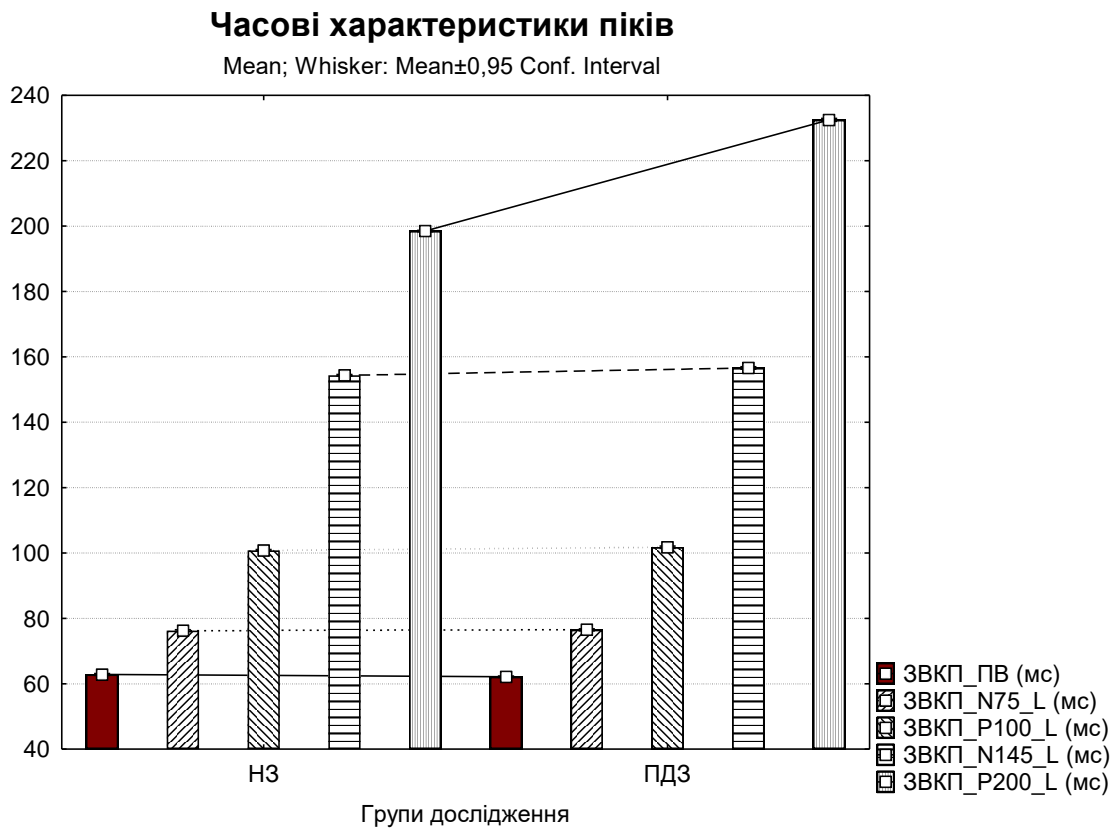


Рис. 5.6. Порівняння показників зорових викликаних коркових потенціалів працівників вугільних шахт в залежності від умов їх праці (НЗ – наземні працівники; ПДЗ – підземні працівники)

Серед підземних працівників з ністагмом показники початкового комплексу ЗВКП (початок відповіді, латентність N_{75} та P_{100} , амплітуда N_{75}) не відрізнялись за своїми параметрами від аналогічних параметрів у підземних працівників без ністагму. Однак, латентність N_{145} та P_{200} та амплітуда P_{100} , N_{145} та P_{200} є ще більш загальмованими та зниженими ($p < 0,05$), що вказує на більш виражені патологічні зміни на рівні поширення нервового імпульсу у зоровій корі полів 17, 18, 19, а також гальмування поширення нервового імпульсу на таламус та ствольні структури головного мозку (табл. 5.2, рис. 5.7) [1, 3].

Таблиця 5.2

Нейрофізіологічні параметри зорового аналізатора у підземних працівників вугільних шахт в залежності від наявності у них ністагму (при стажі роботи більше 10 років)

Показники		Нормативні показники	Підземні працівники (n = 60)	Підземні працівники з ністагмом (n = 15)	p
НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ					
Просторова контрастна чутливість на частотах (%)	«низьких»	4 – 6	7,03±0,10	7,07±0,23	> 0,05
	«середніх»	9 – 11	14,53±0,10	14,33±0,25	> 0,05
	«високих»	31 – 39	45,27±0,11	45,18±0,24	> 0,05
Час темної адаптації на кольори (с)	«жовтий»	18 – 22	25,95±0,09	25,93±0,12	> 0,05
	«блакитний»	41 – 49	69,40±0,11	69,40±0,11	> 0,05
Час адіспаропії на кольори (с)	«червоний»	19 – 23	20,48±0,11	20,40±0,21	> 0,05
	«жовтий»	23 – 26	25,45±0,16	25,0±0,28	> 0,05
	«зелений»	40 – 43	45,55±0,18	45,42±0,31	> 0,05
	«синій»	23 – 27	27,66±0,15	27,80±0,29	> 0,05
«сірий»	38 – 42	42,14±0,18	42,14±0,26	> 0,05	
Час відновлення центральної гостроти зору після фотостресу (с)		45 – 60	71,88±0,07	71,53±0,24	> 0,05
ЗОРОВІ ВИКЛИКАНІ КОРКОВІ ПОТЕНЦІАЛИ					
Початок відповіді (мс)		51 – 63	62,13±0,10	62,00±0,19	> 0,05
N_{75}	Латентність (мс)	72 – 78	76,30±0,15	76,12±0,37	> 0,05
	Амплітуда (мкВ)	0,5 – 2	0,97±0,01	0,98±0,04	> 0,05
P_{100}	Латентність (мс)	97 – 104	101,8±0,17	101,43±0,29	> 0,05
	Амплітуда (мкВ)	6 – 13	8,36±0,10	7,6±0,09	< 0,05
N_{145}	Латентність (мс)	144 – 157	156,61±0,18	157,76±0,37	> 0,05
	Амплітуда (мкВ)	4 – 12	6,32±0,06	3,96±0,11	< 0,05
P_{200}	Латентність (мс)	160 – 211	232,52±0,22	242,60±0,56	< 0,05
	Амплітуда (мкВ)	3 – 9	2,12±0,08	0,78±0,03	< 0,05

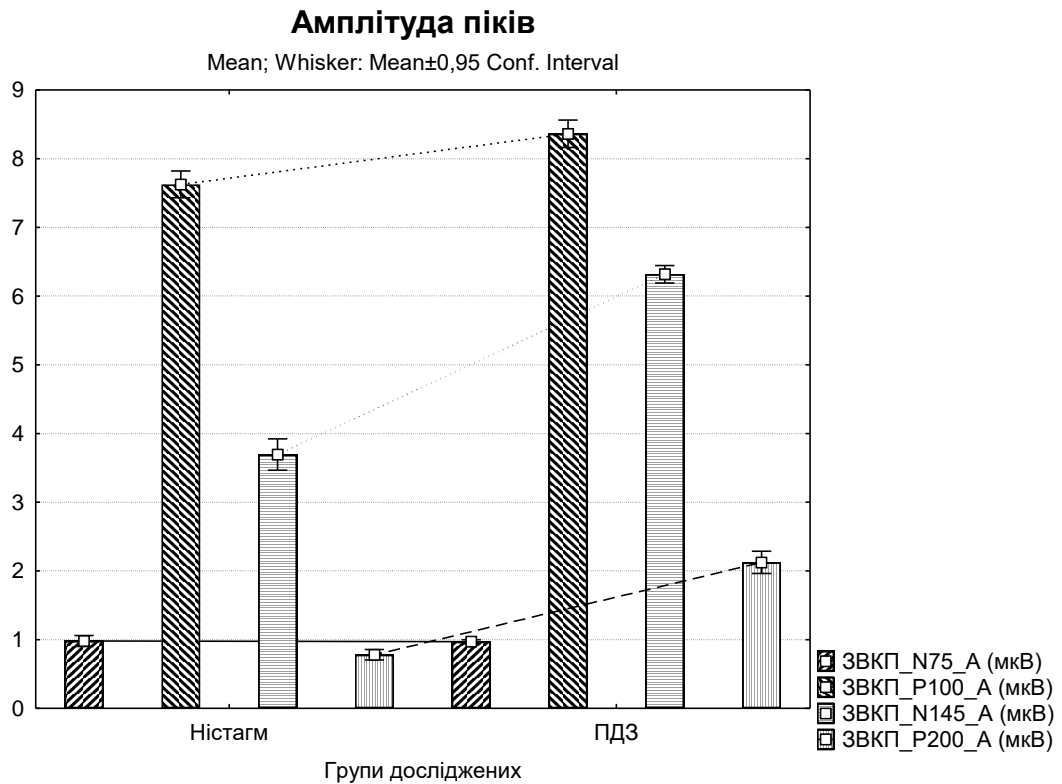
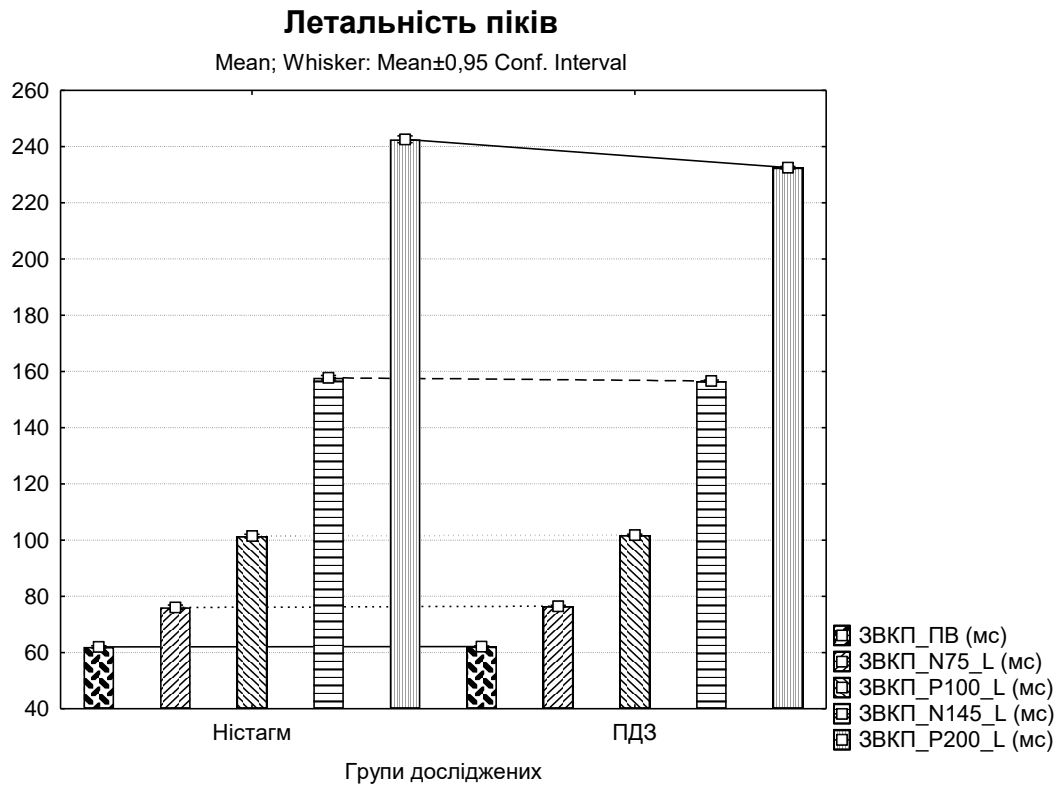


Рис. 5.7. Порівняння показників зорових викликаних коркових потенціалів у підземних працівників вугільних шахт в залежності від наявності у них ністагму

Тобто, результати нейрофізіологічних досліджень підземних працівників вугільних шахт вказують на порушення функціонування зорового аналізатора за рахунок погіршення просторової контрастної чутливості, затримки темнавої адаптації, гальмування відновлення функціонування зорового аналізатора після фотостресу, а також затримки розповсюдження нервового імпульсу на рівні зорової кори (поля 17 – 19) й пригнічення інтеграції центральних відділів зорової системи з іншими відділами головного мозку (таламусом та ствольними структурами). Зазначені явища більш виражені серед працівників із наявним ністагмом (табл. 5.3) [1, 3].

Результати дослідження вказують на наявність у підземних працівників функціональних ознак оптичної енцефалопатії, причиною якої є тривала екзогенна та ендогенна гіпоксія, нейроінтоксикація сполуками рудникового газу (метану), а також сенсорна (оптична) деривація [1 – 3].

Таблиця 5.3

**Комплекс нейрофізіологічних змін зорового аналізатора працівників
вугільних шахт в залежності від умов праці**

Функціональні тести	Відображення функціонування структур зорового аналізатора	Наземні працівники	Підземні працівники	
			Без ністагму	З ністагмом
Просторова контрастна чутливість	фоторецептори сітківки (ковбочки, палички) – кора головного мозку	↔	↓	↓
Відновлення центральної гостроти зору після фотостресу	фоторецептори сітківки (колбочки) – кора головного мозку	↔	↓	↓
Час адіспаропії на кольори	фоторецептори сітківки (колбочки) – кора головного мозку	↔	↔	↔
Відновлення темнавої адаптації	фоторецептори сітківки (палички) – кора головного мозку	↔	↓	↓
Зорові викликані коркові потенціали				
N ₇₅	сітківка – зоровий нерв – латеральне колінчатє тіло – зоровий тракт – конвекційна ділянка кори поля 17	↔	↔	↔
P ₁₀₀	кора полів 17 – 18	↔	↔	↓
N ₁₄₅	кора полів 18 – 19	↔	↓	↓↓
P ₂₀₀	таламус та ствольні структури мозку	↔	↓	↓↓

Висновки розділу 5

Таким чином, у підземних працівників вугільних шахт спостерігаються функціональні ознаки оптичної енцефалопатії, а ністагм можна розцінювати як кардинальну ознаку зазначеної патології [1 – 3].

Під час офтальмологічного огляду ранні ознаки розвитку оптичної енцефалопатії можуть бути виявлені завдяки оцінці просторової контрастної чутливості, часу відновлення центральної гостроти зору після фотостресу та часу відновлення темрявої адаптації [1 – 3].

З експертною метою встановлення оптичної енцефалопатії необхідно рекомендувати дослідження зорових викликаних коркових потенціалів. Ключовими діагностичними ознаками для цієї патології є гальмування поширення нервового імпульсу в зоровій корі (поля 17 – 19), пригнічення розповсюдження нервового сигналу у таламус та ствольні структури головного мозку. Працівників з ознаками оптичної енцефалопатії та ністагмом необхідно виводити із шкідливих умов праці в підземних умовах вугільних шахт, що попередить подальше прогресування зазначеної патології [1 – 3].

Отримані наукові дані спонукають до подальших досліджень, спрямованих на розробку заходів вторинної профілактики та лікування оптичної енцефалопатії у підземних працівників вугільних шахт, на що і будуть спрямовані подальші дослідження (див. розділ 6).

Перелік опублікованих наукових робіт, в яких відображені основні результати досліджень розділу 5 [1 – 3].

Список використаних джерел у розділі 5

1. Варивончик Д. В., Благун І. В. Нейрофункціональний стан зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2017. Вип. 27. С. 450–456.
2. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.

Архів офтальмології України. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14.
doi.org/10.22141/2309-8147.8.1.2020.200730.

3. Варивончик Д. В., Благун І. В. Особливості функціонування зорового аналізатора в складних умовах освітленості вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО.* 2016. Вип. 25. С. 98–104.

РОЗДІЛ 6

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ ВИРОБНИЧО-ЗУМОВЛЕНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ОРГАНУ ЗОРУ СЕРЕД ПРАЦЮЮЧИХ В ПІДЗЕМНИХ УМОВАХ ВУГЛЕДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ

6.1 Обґрунтування заходів первинної профілактики

Метою первинної профілактики є усунення утворення та шкідливого впливу на людину факторів ризику, а також підвищення резистентності організму до впливу таких факторів серед здорових осіб (працівників) [50, 60, 66].

Враховуючи результати власних досліджень з ідентифікації і оцінки гігієнічних факторів умов праці й трудового процесу (розділ 3) та з епідеміологічної оцінки ризиків виникнення виробничо-зумовленої і професійної офтальмологічної патології (розділ 4, 5), що узагальнені у табл. 6.1, та, використовуючи методику з оцінки виробничих ризиків, рекомендовану ІЛО [5, 21], нами створена інформаційна матриця ризиків виникнення офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт, згідно з якою визначено наступні ступені виробничого ризику (R) для працівників:

- «значний» (R-IV), обумовлений метаном (CH_4), пилом кристалічного силіцію діоксиду (SiO_2), низьким рівнем освітленості робочої зони (ОСВ), значною важкістю праці (ВП), фактори 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. 6.2) [3, 8].

Таблиця 6.1

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

Виробничі фактори	Професійні групи високого ризику	Визначений у дослідженні клас умов праці	Визначені у дослідженні ризики (відношення шансів (OR)) виникнення офтальмологічної патології*	Ступінь максимального ризику на робочому місці для виникнення офтальмологічної патології (за методикою ІЛО [5, 21])
Хімічні фактори (ХФ)				
Метан (CH ₄)	<ul style="list-style-type: none"> – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи) – гірники – гірники з ремонту гірничих виробок – електрослюсарі з ремонту устаткування – електрослюсарі – механіки підземні – машиністи підземні 	3.1	<p>Ністагм (OR = 4,2; p < 0,05)</p> <p>Виробничі травми органу зору (OR = 7,7; p < 0,05)</p>	R-IV
Тринітротолуол (ТНТ)	<ul style="list-style-type: none"> – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – підривники 	3.1	Катаракта* (OR = 5,0 – 18,0; p < 0,05) [56, 67]	R-III
Вугільно-породний пил, що містить кристалічний силіцій діоксид (SiO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> – інженерно-технічний персонал – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи) – гірники – гірники з ремонту гірничих виробок – електрослюсарі з ремонту устаткування – електрослюсарі – механіки підземні – машиністи підземні – підривники 	3.1 – 3.4	<p>Кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (хронічний) (в т.ч.: «синдром сухого ока», ксерофтальмія) (OR = 2,4 – 4,7; p < 0,05)</p> <p>Ністагм (сприяння) (OR = 7,5; p < 0,05)</p> <p>Виробничі травми органу зору (сприяння) (OR = 9,4; p < 0,05)</p>	R-IV

Примітка: * показники OR, за даними інших дослідників, для нозологій, для яких у нашому дослідженні не вдалось визначити зазначений показник

Продовження табл. 6.1

Виробничі фактори	Професійні групи високого ризику	Визначений у дослідженні клас умов праці	Визначені у дослідженні ризики (відношення шансів (OR)) виникнення офтальмологічної патології*	Ступінь максимального ризику на робочому місці для виникнення офтальмологічної патології (за методикою ІЛО [5, 21])
Фізичні фактори (ХФ)				
Вібрація (загальна та локальна) (ВБ)	<ul style="list-style-type: none"> – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи) – гірники – гірники з ремонту гірничих виробок – електрослюсарі з ремонту устаткування – електрослюсарі механіки підземні – машиністи підземні – підривники 	3.1 – 3.4	<p>Глаукома (сприяння)* (OR = 12,0; p < 0,05) [57]</p> <p>Виробничі травми органу зору (сприяння) (OR = 4,6; p < 0,05)</p>	R–III
Мікроклімат (нагрівальний) (МК)	<ul style="list-style-type: none"> – інженерно-технічний персонал – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи) – гірники – гірники з ремонту гірничих виробок – електрослюсарі з ремонту устаткування – електрослюсарі механіки підземні – машиністи підземні – підривники 	3.1 – 3.4	<p>Кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (хронічний) (в т.ч.: «синдром сухого ока», ксерофтальмія) (сприяння)* (OR = 2,0; p < 0,05) [53]</p>	R–III
Неіонізуюче випромінювання (УФВ)	<ul style="list-style-type: none"> – електрослюсарі з ремонту устаткування 	3.1	<p>Фотокератит (електрофтальмія)* (OR = 2,0–3,0; p < 0,05) [51, 58, 62, 64]</p> <p>Злоякісні пухлини шкіри повіки, ока* (OR = 2,0–3,0; p < 0,05) [62, 65]</p>	R–II

Продовження табл. 6.1

Виробничі фактори	Професійні групи високого ризику	Визначений у дослідженні клас умов праці	Визначені у дослідженні ризики (відношення шансів (OR)) виникнення офтальмологічної патології*	Ступінь максимального ризику на робочому місці для виникнення офтальмологічної патології (за методикою ILO [5, 21])
Фізичні фактори (ХФ)				
Освітленість (низька) (ОСВ)	<ul style="list-style-type: none"> – інженерно-технічний персонал – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи) – гірники – гірники з ремонту гірничих виробок – електрослюсарі з ремонту устаткування – електрослюсарі – механіки підземні – машиністи підземні – підривники 	3.1	<p>Ністагм (OR = 16,4; p < 0,05)</p> <p>Виробничі травми органу зору (сприяння) (OR = 9,9; p < 0,05)</p>	R-IV
Фактори трудового процесу (ФТП)				
Важкість праці (ВП)	<ul style="list-style-type: none"> – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою) – ГРОВ (на виїмці вугілля та ін. роботи) – гірники – гірники з ремонту гірничих виробок – електрослюсарі з ремонту устаткування – електрослюсарі – механіки підземні – машиністи підземні – підривники 	3.1 – 3.2	Виробничі травми органу зору (OR = 7,0; p < 0,05)	R-IV

Таблиця 6.2

Інформаційна матриця ризиків виникнення виробничо-зумовленої й професійної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт (за методикою ІЛО [5, 21])

		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	R-III
		–	УФВ	ТНТ
	Середня	R-II	R-III	R-IV
		–	–	CH₄, ФТП
	Висока	R-III	R-IV	R-V
		ВБ, МК	SiO₂, ОСВ, ВП	–

Примітка: якісна величина ризиків: R-I – "малозначимий"; R-II – "малий"; R-III – "помірний"; R-IV – "значний"; R-V – "недопустимий".

З урахуванням наведеного та, спираючись на рекомендовану ІЛО концепцію «Запобігання і контроль небезпеки» («Hazard prevention and control») [54], та визнану у світі стратегію NIOSH (США) з охорони праці й техніки безпеки «Інженерно-промислового гігієнічного контролю» (ІПГК) («Industrial hygiene engineering controls») [49, 54, 59], нами розроблено комплекс заходів первинного рівня профілактики виробничо-зумовленої й професійної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт (табл. 6.3). При цьому, особлива увага приділена розробці спеціальних заходів, спрямованих на профілактику ушкоджень органу зору, до яких відносяться:

- 1) забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (в підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового (світлодіодного) обладнання;
- 2) використання ЗІЗ для захисту органу зору в умовах високого ступеня пилового забруднення з обробкою оптичних елементів антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення), а також додаткового використання УФВ-світлофільтрів (при проведенні зварювальних робіт);

Таблиця 6.3

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

Рівні ІПГК	Напрямки ІПГК	Рекомендації щодо застосування заходів профілактики для підземних працівників вугільних шахт	Відповідальні за реалізацію заходів
I рівень – елімінація небезпечного виробничого фактора із робочої зони працівників	Технологічні заходи	<ul style="list-style-type: none"> – розширення використання у підземних умовах роботів, машин з герметизацією кабін операторів тощо; – заміна тринітротолуолу на інші вибухові речовини 	– Роботодавець
II рівень – інженерно-технічні засоби управління виробничими небезпеками на робочому місці	Інженерно-технічні заходи	<ul style="list-style-type: none"> – забезпечення постійної детекції та моніторингу рівнів породних газів у шахтних виробках; – застосування виробничих технологій, що запобігають пило- та аерозоль-утворенню (вологе буріння порід, аерація корисних копалин тощо); – забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (в підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового обладнання; – контроль технічного стану світлового обладнання шахт 	– Роботодавець
III рівень – адміністративний контроль за безпекою на робочому місці	Організація охорони праці та техніки безпеки	<ul style="list-style-type: none"> – періодичне проведення атестації робочих місць за умовами праці; – підсилення заходів з контролю щодо допуску працівників із офтальмологічною патологією до роботи в шкідливих та небезпечних умовах праці; – здійснення контролю щодо дотримання працівниками правил безпеки праці при роботі (використання ЗІЗ очей, достатнього освітлення); – забезпечення надання першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти 	<ul style="list-style-type: none"> – Роботодавець – Держпраці

Продовження табл. 6.3

Рівні ІПГК	Напрямки ІПГК	Рекомендації щодо застосування заходів профілактики для підземних працівників вугільних шахт	Відповідальні за реалізацію заходів
III рівень – адміністративний контроль за безпекою на робочому місці <i>(продовження)</i>	Санітарно-гігієнічні заходи	– забезпечення умов для іригація (промивання) сольовими розчинами кон'юнктиви ока працівників в кінці зміни (під час санітарної обробки)	– Работодавець
	Інформаційно-освітні заходи	– проведення періодичних освітніх заходів для засвоєння працівниками знань щодо факторів професійного ризику та практичних навичок безпеки на робочому місці; – здійснення періодичних контрольних заходів з оцінки рівня знань і навичок з питань дотримання техніки безпеки підземними працівниками; – розробка методичних рекомендацій (вказівок) щодо наявних професійних ризиків та 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 травми органу зору	– Работодавець – Держпраці
	Медико-соціальні заходи	– складання списку осіб, які зазнають впливу шкідливих та 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 та виведення із професії працівників із професійними офтальмологічними захворюваннями та протипоказаннями	– Работодавець – Держпраці – ЗОЗ
IV рівень – захист органа-мішені від шкідливого впливу	Використання ЗІЗ	– використання ЗІЗ для захисту органу зору (захисні окуляри із світлофільтрами) при роботі з УФВ та в умовах пилового забруднення та їх обробка антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення); – використання віброзахисних рукавичок, взуття (при необхідності)	– Работодавець – Держпраці – ЗОЗ

- 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 органу зору в умовах шахти [3, 8].

Пропонується забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (в підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового обладнання, яке рекомендовано для використання в підземних виробках шахт, 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. 6.4) [3, 8].

Таблиця 6.4

Характеристики світлодіодного шахтного обладнання, що виробляється в Україні (НВО «Світло шахтаря») [10]

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 запобігання зниження освітлювальної здатності світлового обладнання рекомендуємо, під час роботи, проводити періодичну суху очистку захисних скелець таких приладів та їх обробку антистатиками (в кінці зміни, та за потребою) [3, 8].

При роботі в шахті необхідно використовувати сертифіковані захисні окуляри, що відповідають ДСТУ [11 – 16, 22, 40], 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);
- мають 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») та запотівання («N» / «AF»), захист від великих часток пилу («4») [3, 8].

Як приклад, доцільним є використання у вугільних шахтах полікарбонатних захисних окулярів закритого типу без вентиляції найвищого рівню захисту очей «Univet 601.03.07.00» (рис. 6.1). Прозори 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 [34].



Рис. 6.1. Окуляри закритого типу без вентиляції найвищого рівню захисту очей («Univet 601.03.07.00»)

При проведенні зварювальних робіт необхідно додаткового 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» (рис. 6.2) з непрямою вентиляцією та зеленими світлофільтрами, що піднімаються [33].



Рис. 6.2. Окуляри газозварника закриті з непрямую вентиляцією та зеленими світлофільтрами, що піднімаються («Univet 603»)

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 їх 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.) [3, 8].

Для профілактики виникнення хронічного кон'юнктивіту, кератокон'юнктивіту (в т.ч. синдрому «сухого ока») рекомендуємо після проведення шахтарями санітарної обробки (миття) самостійно проводити проточне промивання кон'юнктивального мішка ока забуференим сольовим розчином. Як приклад, сольовим розчином для іригації очей «Офтальмосол» (Біофарма) [35] чи стерильним фізіологічним розчином 0,9 % NaCl. Для цього доцільно використовувати еластичну ванночку для промивання очей (наприклад – «ВГ-01 МИОН») [4].



Рис. 6.3. Розчин для іригації «Офтальмосол» та еластична ванночка для промивання очей «ВГ-01 МИОН»

Також доцільним є розміщення у підземних медичних пунктах та у наземних відділеннях санітарної обробки підземних працівників станцій для екстреного промивання очей «DUO» (настінне кріплення) чи «Plum eye wash» (переносна) (рис. 6.4), 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 з стерильним 0,9 % розчином NaCl [17, 48]. Підземні станції та поясні сумки також необхідно укомплектовувати одноразовими рукавичками, марлевими стерильними серветками [3, 8].



Рис. 6.4. Станції для екстреного промивання очей «DUO», «Plum eye wash», поясна сумка для флакона та флакон на 200 мл розчину для промивання очей

У разі виникнення виробничих травм та опіків органу зору в умовах шахти необхідно забезпечити навчання працівників шахти правилам надання першої медичної (долікарської) допомоги – промивання та закапування очей, накладання пов'язки на ока(и), термінової евакуації травмованого працівника із шахти на поверхню тощо [3, 8].

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

- 1) схематичними (анімованими) інструкціями з надання першої допомоги;
- 2) станціями для промивання очей («DUO», «Plum eye wash») чи еластичними ванночками для промивання очей («ВГ-01 МИОН» та ін.);

- 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(чи) – стерильні марлеві серветки, широкі бинти, перев'язувальні пакети тощо [3, 8].

Працівникам, з наявними ознаками синдрому «сухого ока», рекомендується до початку роботи та після її закінчення (після промивання очей) інсталювати у кон'юнктивальну порожнину очні краплі із групи лікарських засобів «Штучні сльози і інші індиферентні препарати (АТС: S01XA20) [3, 8, 18].

6.2 Обґрунтування заходів вторинної профілактики

Під вторинною профілактикою передбачається раннє виявлення захворювань шляхом обстеження населення груп ризику, що ґрунтуються на доказах, та використання профілактичної медикаментозної терапії з доведеною ефективністю [50, 60, 66]. Тобто, у нашому випадку, метою вторинної профілактики є раннє виявлення (скринінг, діагностика), обмеження допуску до роботи в шкідливих умовах праці і надання медичної допомоги працівникам з виробничо зумовленою офтальмологічною патологією, що працюють в підземних умовах вугледобувної галузі. Для реалізації заходів вторинної профілактики найбільш доцільним є проведення попереднього та щорічних медичних оглядів працюючих в шкідливих умовах вугледобувної галузі.

Сьогодні, згідно з Наказом МОЗ України «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» № 246 [29],

регламентовано проведення офтальмологічного обстеження під час медичного огляду наступних категорій працівників:

- 1) які при роботі зазнають впливу шкідливих факторів умов праці (хімічних речовин, промислових аерозолів, фізичних) чи / та дістають перенапруження функцій зорової системи (органу зору);
- 2) які здійснюють роботи з підвищеною небезпекою для життя й здоров'я (підземні роботи) [2, 3, 6, 7].

Як можна побачити із табл. 6.5, регламенти обсягів медичного огляду підземних працівників вугільних шахт є застарілими з позиції сучасних наукових знань і не забезпечують раннє виявлення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології, яка детермінована впливом на працівників шкідливих факторів підземних умов праці в галузі (див. розд. 3). Зазначене спонукає до удосконалення обсягів офтальмологічного обстеження працівників під час проведення їх попереднього і періодичного медичного огляду [2, 3, 6, 7].

Результати проведених нами досліджень [19, 36] засвідчили, що в сучасних умовах, під час медичного огляду, існує необхідність у виявленні офтальмологічної патології, яка відноситься до медичних (офтальмологічних) протипоказань допуску до виконання робіт в підземних умовах впливу, а саме (класи за МКХ-10):

- порушень співдружності руху очей (косоокості) (H49-H51) та ністагму (H55) (в т.ч. професійного «ністагму гірників»);
- порушень акомодативної та рефрактивної (H52), в т.ч.: гіперметропії (H52.0), міопії (H52.1) (в т.ч. дегенеративної міопії (H44.2), астигматизму (H52.2), порушень зору (H53): в т.ч. амбліопії (H53.0), порушення бінокулярного зору (H53.2, H53.3), дефектів полів зору (H53.4), аномалій кольорового зору (H53.5), нічної сліпоти (H53.6); сліпоти і зниження зору (H54));

Таблиця 6.5

Виробничі фактори ризику виникнення виробничо-зумовленої патології органу зору та передбачені обсяги офтальмологічного огляду підземних працівників вугільних шахт

Шкідливі фактори	Регламентация проведення офтальмологічного огляду, відповідно до положень Наказу МОЗ України № 246 [29]			
	Частота огляду	Регламентовані додаткові методи дослідження	Регламентовані медичні протипоказання допуску до роботи	Посилання
Метан	1 раз на 2 роки	не передбачено	– захворювання периферичного відрізка ока	Додаток (Д) 4 п. 1.28 (вуглеводні насичені)
Тринітротолуол (ТНТ)	1 раз на рік	біомікроскопія	– катаракта	Д4 п. 1.35.1 (вуглеводні ароматичні)
Вугільно-породний пил, що містить крист. SiO ₂	не передбачено			Д4 п. 3.1 (кремнію (IV) оксид кристалічний)
Вібрація (загальна та локальна)	1 раз на 2 роки	не передбачено	– висока ускладнена короткозорість (вище 8Д)	Д4 п. 5.3.1, п. 5.3.2 (вібрація локальна та загальна)
Мікроклімат (висока температура)	1 раз на 2 роки	не передбачено		Д4 п. 5.9 (підвищена температура повітря)
Неіонізуюче випромінювання (ультрафіолетове)	1 раз на рік	не передбачено	– катаракта – дегенеративно-дистрофічні захворювання сітківки	Д4 п. 5.2.2, п. 5.2.3 (електромагнітні поля)
Освітленість (низька)	1 раз на рік	не передбачено	не передбачено	Д4 п. 6.2 (зорово-напружені роботи)
Важкість праці	не передбачено			Д4 п. 6.1.1 (підняття та ручне переміщення вантажу)
Усі види підземних робіт	1 раз на рік		– гострота зору з корекцією на одне око нижче 0,5, на друге нижче 0,2 – стійка сльозотеча, яка не піддається лікуванню – глаукома, некомпенсована (абс.) – професійне захворювання (абс.)	Д6 п. 4.1

- хвороб повік (H00-H03), слъозного апарату (H03), кон'юнктиви (H10-H13), склери (H15, H19.0, H19.4), рогівки (H16-H18, H19.1-H19.4) (в т.ч. синдрому «сухого ока», викликаного вугільно-породним пилом, що містить SiO₂; фото кератиту (електрофтальмії));
- хвороб райдужки й циліарного тіла (H20-H22); кришталика (H25-H28) (в т.ч. професійної тринітролоуолової катаракти); глаукоми (H40-H42) (в т.ч. обумовленої впливом загальної вібрації);
- хвороб судинної оболонки та сітківки (H30-H36), склистого тіла (H43, H45), зорового нерва та зорових шляхів (H46-H48);
- хвороб орбіти (H04) та очного яблука (H44, H45);
- новоутворень (злюякісних, доброякісних) ока та його придаткового апарату (C43.1, C44.1, C49.0, C69, C72.3 / D03.1, D03.8, D04.1, D09.2, D21.0, D22.1, D23.1, D31, D33.3);
- травм / опіків ока та його придаткового апарату (S05), травм орбіти (T26), вроджених аномалій (вад розвитку) (Q11-Q15) [2, 3, 6, 7].

Зазначені патологічні стани можуть відноситись як до абсолютних, так і до відносних медичних протипоказань допуску до виконання робіт в підземних умовах. При цьому необхідно враховувати не тільки ризики виникнення виробничо-зумовленої і професійної патології органу зору, а і реальний стан функціонування зорового аналізатора в складних умовах виконання робіт: (1) ското- та мезопічного освітлення робочої зони; (2) впливу вугільно-породного пилу та нейротоксичних речовин; (3) значного обмеження оптичної корекції аномалій рефракції (оптичних окулярів, контактних лінз) в умовах застосування ЗІЗ (захисних окулярів) [2, 3, 6, 7].

Відповідно до зазначеного, нами запропоновано Перелік медичних (офтальмологічних) критерій допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах (в т.ч. вугільних шахт) (табл. 6.6), що враховують діючі нормативно-правових документах України та рекомендацій ВООЗ:

Таблиця 6.6

Перелік медичних (офтальмологічних) критерій допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах (в т.ч. вугільних шахт) за результатами визначення функції зору та структури ока та його придатків

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]		Характеристика (за МКФ) [9]	Методи дослідження (одиниці вимірювання)	Обмеження можливостей повної трудової зайнятості [§] в підземних умовах вугільної шахти (% відхилення у функції або / та втрати структури)				
				0. НЕМАЄ (0 – 4 %)	1. ЛЕГКІ (5 – 24 %)	2. ПОМІРНІ (25 – 49 %)	3. ТЯЖКІ (50 – 95 %)	4. АБСОЛЮТНІ (96 – 100 %)
				«ДОПУСКАЮТЬСЯ»		«НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ»		
Функція гостроти зору (b2100)	Гострота бінокулярного зору вдалечінь (b21000)	Зорові функції відчуття розміру, форми і контуру об'єктів, віддалених від ока, при використанні обох очей	Візометрія з оптичною корекцією (ум. од.)	1,0 – 0,9	0,8 – 0,6	0,5 – 0,4	0,3 – 0,1	0,09 та менш
	Гострота монокулярного зору вдалечінь (b21001)	Зорові функції відчуття розміру, форми і контуру об'єктів, віддалених від очей, при використанні окремо лівого або правого ока (порушення, такі як короткозорість, далекозорість, астигматизм)	Візометрія на кращому оці з оптичною корекцією (ум. од.)	1,0 – 0,9 еметропія	0,8 – 0,6 0,8 (при відсутності бінокулярного зору) Азінометропія менш $\pm 3Д$ Астигматизм менш $\pm 2Д$	0,5 – 0,4 0,7 – 0,4 (при відсутності бінокулярного зору) Азінометропія більш $\pm 3Д$ Астигматизм більш $\pm 2Д$	0,3 – 0,1	0,09 та менш

[§] Примітки: «Повна трудова зайнятість (d8502) – виконання всіх аспектів роботи за грошову винагороду на основі повної трудової зайнятості, в якості найманого працівника, наприклад, пошук і отримання роботи, виконання роботи, вчасне відвідування роботи, як прийнято та необхідно, управління роботою інших, контроль з боку інших, виконання задач самостійно або в групі» [L8].

Продовження табл. 6.6

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]		Характеристика (за МКФ) [9]	Методи дослідження (одиниці вимірювання)	Обмеження можливостей повної трудової зайнятості в підземних умовах вугільної шахти (% відхилення у функції або / та втрати структури)				
				0. НЕМАЄ (0 – 4 %)	1. ЛЕГКІ (5 – 24 %)	2. ПОМІРНІ (25 – 49 %)	3. ТЯЖКІ (50 – 95 %)	4. АБСОЛЮТНІ (96 – 100 %)
				«ДОПУСКАЮТЬСЯ»		«НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ»		
Функція гостроти зору (b2100)	Гострота бінокулярного зору поблизу (b21002)	Зорові функції відчуття розміру, форми і контуру об'єктів на близькій відстані, при використанні обох очей	–	Не враховується				
	Гострота монокулярного зору поблизу (b21003)	Зорові функції відчуття розміру, форми і контуру об'єктів на близькій відстані, при використанні окремо лівого або правого ока	–	Не враховується				
Функції полів зору (b2101)		Зорові функції, пов'язані з розміром області, видимої при фіксації погляду (включено: панорамний зір)	Периметрія (градуси)	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення (19° за будь-яким напрямком)	Обмеження поля зору більш ніж на 20° за будь-яким напрямком; Скотома (центральна і периферична); Тунельний зір; Геміанопія; Анопсія			
Якість зору (b2102)	Світлочутливість (b21020)	Зорові функції відчуття мінімального освітлення (світловий мінімум) і мінімальної різниці інтенсивності освітлення (світлове диференціювання)	Клінічний огляд, адаптометрія	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення	Порушення функції адаптації до темряви; Нічна сліпота; Світлобоязнь			
	Відчуття кольору (b21021)	Зорові функції розрізнення і зіставлення кольорів	Поліхроматичні таблиці, анамалоскопія	В межах фізіологічної норми чи незначна кольорова аномалія	Дихромазія; Аномальна трихромазія (А, Б, С); Ахроматопія			

Продовження табл. 6.6

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]		Характеристика (за МКФ) [9]	Методи дослідження (одиниці вимірювання)	Обмеження можливостей повної трудової зайнятості в підземних умовах вугільної шахти (% відхилення у функції або / та втрати структури)				
				0. НЕМАЄ (0 – 4 %)	1. ЛЕГКІ (5 – 24 %)	2. ПОМІРНІ (25 – 49 %)	3. ТЯЖКІ (50 – 95 %)	4. АБСОЛЮТНІ (96 – 100 %)
				«ДОПУСКАЮТЬСЯ»			«НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ»	
Якість зору (b2102)	Контрастна чутливість (b21022)	Зорові функції розділення предмета і фону за мінімально необхідного освітлення	Контрастометрія	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення		Значне зниження		
	Якість зорового зображення (b21023)	Зорові функції, що визначають якість зображення	Вивчення скарг (суб'єктивна оцінка)	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення		Порушення сприйняття відтінків; Порушення якості зображення (хитання або затягування павутиною); Спотворення і поява зірок або мушок перед очима		
Інші функції зору (b2108)	Внутрішньоочний тиск		Тонометрія Тonoграфія	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення		Значні відхилення від фізіологічної норми		
Функції структур, що примикають до ока (b215)	Функції внутрішніх м'язів ока (b2150)	Функції м'язів усередині ока, таких як м'язів райдужної оболонки, які пристосовують форму і розмір зіниці і кришталика	Акадометрія Пупілометрія	В межах фізіологічної норми		Порушення функції акомодатії (стійкий спазм, парез або параліч акомодатії); Порушення зіничного рефлексу		
	Функції повіки (b2151)	Функції повіки, такі як захисний рефлекс	Клінічний огляд	В межах фізіологічної норми		Порушення функції		
	Функції зовнішніх м'язів ока (b2152)	Функції м'язів, що використовуються для того, щоб дивитися в різних напрямках, стежити за рухомим в поле зору об'єктом, виконувати різкі рухи для уловлювання рухомої цілі і фіксувати очі	Клінічний огляд Трьохколовий тест Тест з призмою Ністагмометрія	В межах фізіологічної норми		Порушення координованих рухів очей (косоокість, диплопія); Ністагм		

Продовження табл. 6.6

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]		Характеристика (за МКФ) [9]	Методи дослідження (одиниці вимірювання)	Обмеження можливостей повної трудової зайнятості в підземних умовах вугільної шахти (% відхилення у функції або / та втрати структури)				
				0. НЕМАЄ (0 – 4 %)	1. ЛЕГКІ (5 – 24 %)	2. ПОМІРНІ (25 – 49 %)	3. ТЯЖКІ (50 – 95 %)	4. АБСОЛЮТНІ (96 – 100 %)
				«ДОПУСКАЮТЬСЯ»		«НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ»		
	Функції слізних залоз (b2153)	Функції слізних залоз і протоків	Клінічний огляд Тест Ширмера	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення, що піддається корекції (лікуванню)		Сльозотечі, що не піддаються лікуванню Синдром «сухого ока», ксерофтальмія		
Відчуття, пов'язані з оком і структурами, що до нього примикають (b220)		Відчуття втоми, сухості, свербожу очей і пов'язані з цим почуття	Вивчення скарг (суб'єктивна оцінка)	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення, що піддається корекції (лікуванню)		Почуття тиску позаду очей, стороннього тіла в оці, напруги ока, печіння в оці; Подразнення ока		
Функції сприйняття (b156)	Зорове сприйняття (b1561)	Розумові функції, залучені в розпізнавання форми, розмірів, кольору та інших зорових подразників	Вивчення скарг, бесіда	В межах фізіологічної норми чи незначне відхилення		Значні відхилення від фізіологічної норми		
Відчуття болю (b280)	Відчуття болю в оці та в структурах, що примикають до ока	Неприємне відчуття, що вказує на потенційне або фактичне пошкодження будь-якої структури тіла	Вивчення скарг (суб'єктивна оцінка за шкалою болю)	Відсутнє чи незначного ступеню (0–3 бала), короткочасне чи яке піддається лікуванню		Виразений біль (4 – 10 балів), постійний біль чи біль, який не піддається лікуванню; Анальгезія, гіперанальгезія		
Структура очниці (s210)			Клінічний огляд	Без змін; Незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання, не прогресуючі чи з рідкими загостреннями на одному чи обох очах, із збереженням зорових функцій показники		Виражені, помірно чи незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання із зниженням зорових функцій або частими загостреннями на одному чи обох очах		

Продовження табл. 6.6

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]	Характеристика (за МКФ) [9]	Методи дослідження (одиниці вимірювання)	Обмеження можливостей повної трудової зайнятості в підземних умовах вугільної шахти (% відхилення у функції або / та втрати структури)				
			0. НЕМАЄ (0 – 4 %)	1. ЛЕГКІ (5 – 24 %)	2. ПОМІРНІ (25 – 49 %)	3. ТЯЖКІ (50 – 95 %)	4. АБСОЛЮТНІ (96 – 100 %)
			«ДОПУСКАЮТЬСЯ»		«НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ»		
Структура очного яблука (s220)	Кон'юнктива, склера, судинна оболонка (s2200)	Клінічний огляд	Без змін; Незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання, не прогресуючі чи з рідкими загостреннями на одному чи обох очах, із збереженням зорових функцій		Виражені, помірно чи незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання із зниженням зорових функцій або частими загостреннями на одному чи обох очах		
	Рогівка (s2201)						
	Райдужка (s2202)						
	Сітківка (s2203)						
	Кришталік (s2204)						
Структури, що оточують око (s230)	Слізні залози і пов'язані з ними структури (s2300)	Клінічний огляд	Без змін; Незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання, не прогресуючі чи з рідкими загостреннями на одному чи обох очах, із збереженням зорових функцій		Виражені, помірно чи незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання із зниженням зорових функцій або частими загостреннями на одному чи обох очах		
	Повіка (s2301)						
	Брова (s2302)						
	Зовнішні очні м'язи (s2303)						

I. Щодо визначення професійних груп ризику:

- 1) Постанови КМ України «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 01.08.1992 р. № 442 [41] та Рекомендацій Мінсоцполітики України «Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 01.09.1992 р. № 41 [46];
- 2) Постанови КМ України «Про затвердження списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах» від 24.06.2016 р. № 461, зі змінами [38]; в частині Списку № 1 «Виробництв, робіт, професій, посад і показників на підземних роботах, на роботах з особливо шкідливими і особливо важкими умовами праці, зайнятість в яких повний робочий день дає право на пенсію за віком на пільгових умовах» (Розділу 1. Гірничі роботи, п. 1.1 – 1.6);
- 3) Постанови КМ України «Про затвердження Списків виробництв, робіт, цехів, професій і посад, зайнятість працівників в яких дає право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці та за особливий характер праці» від 17.11.1997 р. № 1290, зі змінами [39]; в частині додатку 1 (Розділу 1. Добувна промисловість, видобування кам'яного та бурого вугілля, бітумінозного сланцю, будівництво шахт – п. 1–10) [2, 3, 6, 7].

II. Щодо визначення межових показників функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я:

- 1) Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я (МКФ) (використання затверджено Наказом МОЗ України від 23.05.2018 № 981) [9]; в частині розділу «Зір та пов'язані з ним функції (b 110 – b139, b210 – b229)» та «Структура очниці, очного яблука, структури, що оточують око» (s210 – s230).
- 2) Наказ МОЗ України «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» від 21.05.2007 р. № 246 [29], в частині додатку 5 «Перелік робіт, для виконання яких є обов'язковим

попередній (періодичні) медичний огляд працівників» (4.1. – усі підземні роботи) [2, 3, 6, 7].

Під час проведення попереднього, періодичних й почергових медичних оглядів працюючих в шкідливих і небезпечних підземних умовах необхідно досягти скорочення його тривалості до мінімуму часу, що обумовлено необхідністю проведення обстеження значної кількості працівників. Відповідно до зазначеного, нами пропонується 2-х рівневий алгоритм проведення офтальмологічного огляду працівників (рис. 6.5), який передбачає його диференціацію на:

- скринінг та ранню діагностику (на I рівні) – безпосередньо під час проведення медичного огляду працівників (орієнтовна тривалість занятості персоналу на одного працівника: медична-сестра – 10 хв.; лікар-офтальмолог – 10 хв.), який реалізується в 100 % всім оглянутим;
- клінічну та диференційну діагностику (на II рівні) – проведення додаткових обстежень в амбулаторних умовах ЗОЗ, що реалізує медичний огляд (тривалість – 60 хв./працівник), яку потребує 5–10 % оглянутих на I рівні [2, 3, 6, 7].

I рівень (скринінг та рання діагностика):

- *I етап – опитування працівників на наявність скарг на стан чи/та функції органу зору.* На цьому етапі доцільним є використання автоматизованих систем збору анамнезу та скарг, з розрахунком ризику офтальмологічної патології завдяки використанню валідованих опитувальників: «National Eye Institute's Visual Functioning Questionnaire – 25» (NEI-VFQ-25), «Assessment of Disability Related to Vision» (ADREV), «Assessment of Function Related to Vision» (AFREV), що рекомендовані для використання у практиці The International Council of Ophthalmology (ICO). Зазначені опитувальники дозволяють визначити якість зору та його компоненти, а саме: (1) читання і бачення, (2) периферійний зір, (3) бачення у темряві й на яскравому світлі, (4) зайняття домашніми (повсякденними) справами;

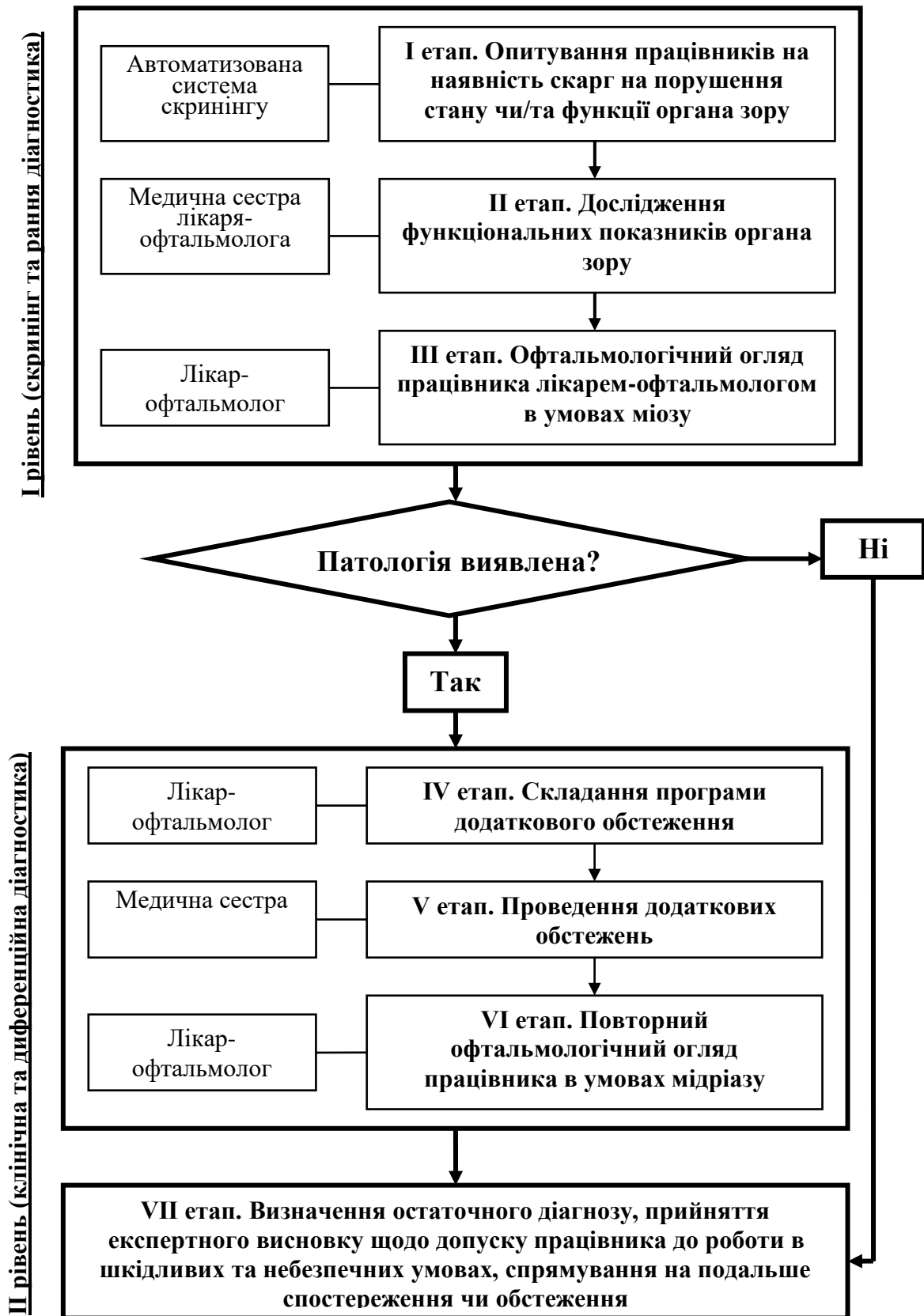


Рис. 6.5. Алгоритм проведення офтальмологічного огляду працівників під час проходження медичного огляду

- (5) можливість переміщення на відкритому повітрі, (6) дискомфорт в очах [52, 61]. На цьому етапі на основі результатів опитування можливо визначення основних факторів ризику офтальмологічної патології (орієнтовна тривалість зайнятості персоналу на одного працівника: медична сестра – 5 хв.; лікар-офтальмолог – 1 хв.).
- *II етап – дослідження функціональних показників органу зору, що здійснюється медичною сестрою:* (1) визначення гостроти зору без оптичної корекції вдаль та з оптичною корекцією (з додатковим використанням авторефрактометра); (2) вимірювання внутрішньоочного тиску за допомогою автоматичного пневмотонометра (чи орієнтовним пальпаторним методом); (3) визначення полів зору контрольним методом. Якщо передбачено Наказом, визначення бінокулярного та кольорового зору, обсягу акомодатії тощо (орієнтовна тривалість зайнятості персоналу на одного працівника: медична сестра – 3 хв.; лікар-офтальмолог – 2 хв.).
- *III етап – офтальмологічний огляд працівника лікарем-офтальмологом в умовах міозу:* загальний огляд органу зору та його придатків; визначення рухливості очних яблук, акомодатії та конвергенції, наявності косоокості, ністагму; огляд переднього відрізка ока у біомікроскоп (щілинну лампу); офтальмоскопія в умовах міозу (пряма чи непряма за допомогою лінзи й щілинної лампи) (орієнтовна тривалість зайнятості персоналу на одного працівника: медична сестра – 2 хв.; лікар-офтальмолог – 7 хв.). В разі відсутності офтальмологічної патології, що обмежує допуск до роботи, – здійснюється допуск працівника до роботи в підземних умовах; при наявності підозри на офтальмологічну патологію – спрямування на II рівень, який проводяться окремо (у заздалегідь відокремлені дні, години).

II рівень (клінічна та диференційна діагностика):

- *IV етап – складання лікарем-офтальмологом програми додаткового обстеження з урахуванням результатів, отриманих під час медичного огляду.*

- *V етап* – проведення додаткового офтальмологічного обстеження працівника медичною сестрою: (1) авторефрактометрія; (2) гострота зору з оптичною корекцією вдаль та зблизь; (3) проведення інших досліджень (тонометрія за Маклаковим, визначення полів зору стандартним методом, визначення темної адаптації, проведення тесту Ширмера тощо); (4) досягнення мідріазу (з використанням мідриатиків короткої дії); (5) повторна авторефрактометрія (при необхідності).
- *VI етап* – огляд працівника лікарем-офтальмологом в умовах максимального мідріазу – скіаскопія, біомікроскопія, офтальмоскопія тощо.
- *VII етап* – визначення остаточного діагнозу, прийняття експертного висновку щодо допуску працівника до роботи в шкідливих та небезпечних умовах, спрямування на подальше спостереження чи обстеження [2, 3, 6, 7].

Враховуючи вищенаведене, нами пропонується уніфікована Програма офтальмологічного огляду працівників, що працюють в підземних умовах вугільних шахтах (табл. 6.7). А також рекомендовані обсяги матеріально-технічного забезпечення скринінгу та ранньої діагностики офтальмологічної патології під час проведення медичних оглядів підземних працівників вугільних шахт (табл. 6.8), де для проведення ЗОЗ I рівня діагностики (масового скринінгу та ранньої діагностики) достатньо матеріально-технічне забезпечення лікаря-офтальмолога на «мінімальному» та «оптимальному» рівнях, а для реалізації II рівня (клінічна та диференціальна діагностика) – на «оптимальному» чи «максимальному» рівнях [2, 3, 6, 7].

Працівники, у яких виявлена офтальмологічна патологія та які допущені до роботи в підземних умовах, повинні знаходитися під динамічним спостереженням лікаря-офтальмолога ЗОЗ, який проводить медичні огляди працюючих підприємства чи за місцем свого постійного мешкання, відповідно до діючих в Україні «Протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Офтальмологія»» [25]. З метою уніфікації обліку результатів

офтальмологічного огляду працівників доцільним є використання стандартизованої картки такого огляду та створення єдиної електронної бази результатів медичних оглядів, яка дозволяє автоматизувати облік функціонального стану та моніторинг патології органу зору серед працівників [2, 3, 6, 7].

Працівники, у яких виявлена офтальмологічна патологія і які були спрямовані у спеціалізовані офтальмологічні відділення (центри, інститути тощо) після встановлення їм заключного діагнозу, підлягають повторному (позаплановому) огляду лікарем-офтальмологом та лікарем-профпатологом (головою комісії з медичних оглядів), для прийняття остаточного рішення щодо їх допуску до підземних робіт. Працівники з підозрою на професійне офтальмологічне захворювання спрямовуються у спеціалізовані профпатологічні відділення (центри, інститути тощо) для встановлення у них наявного зв'язку між умовами праці та захворюванням [2, 3, 6, 7].

Під час медичного огляду у підземних працівників з ознаками ністагму доцільним є проведення швидких нейрофізіологічних тестів, шляхом визначення порогів просторової контрастної чутливості (ПКЧ) на всіх частотах; часу темрявої адаптації (ЧТА) на «жовтий» та «блакитний» кольори; часу відновлення центральної гостроти зору після фотостресу (ЧВЦЗ-ФС). В разі виявлених відхилень від фізіологічної вікової норми таких працівників необхідно спрямовувати на проведення додаткових досліджень – зорових викликаних коркових потенціалів (ЗВКП) і електроокулографії [2, 3, 6, 7].

Таблиця 6.7

Програма офтальмологічного огляду працівників, що працюють в підземних умовах вугільних шахт

(на доповнення додатку 5 Наказу МОЗ України № 246 [29])

№ з/п	Характер здійснюваної роботи	Періодичність оглядів	Участь лікарів	Лабораторні, функціональні та інші дослідження	Медичні протипоказання в доповнення до загальних медичних протипоказань
4.1	Усі види підземних робіт	1 раз на рік	офтальмолог	<p><u>I рівня діагностики:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - візометрія (моно-, бінокулярна) - контрастометрія (за таблицями) - рефрактометрія (скіаскопія)* - клінічний огляд, біомікроскопія, офтальмоскопія <p><u>II рівня діагностики*:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптометрія - трьохколірний тест - ністагмометрія - тест Ширмера - тонометрія - периметрія - анамалоскопія 	<ul style="list-style-type: none"> - гострота бінокулярного зору вдалечинь з оптичною корекцією нижче 0,7 та нижче; - азіометропія більше $\pm 3Д$, астигматизм більше $\pm 2Д$; - порушення функції адаптації до темряви; - порушення кольоровідчуття (дихромазія; аномальна трихромазія А, Б, С, ахроматопсія), при виконанні робіт, що потребують розрізнення кольорів; - відсутність бінокулярного зору, порушення координованих рухів очей (косоокість, диплопія), ністагм; - стійка сльозотеча чи ксерофтальмія - виражені, помірно чи незначно виражені анатомічні зміни або вади, захворювання із зниженням зорових функцій (більше 25 % від фізіологічної норми) або частими загостреннями на одному чи обох очах; - глаукома, некомпенсована (абс.); - професійне захворювання органу зору (абс.)

Примітка: * за наявності клінічної необхідності

Таблиця 6.8

Рекомендовані обсяги матеріально-технічного забезпечення скринінгу та ранньої діагностики офтальмологічної патології під час проведення медичних оглядів підземних працівників вугільних шахт

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]	Методи дослідження	Обсяг матеріально-технічного забезпечення діяльності лікаря-офтальмолога		
		«Мінімальний»	«Оптимальний»	«Максимальний»
Якість зорового зображення (b21023) Відчуття, пов'язані з оком і структурами, що до нього примикають (b220) Зорове сприйняття (b1561) Відчуття болю в оці та в структурах, що примикають до ока (b280)	Вивчення скарг та анамнезу	Усне опитування за стандартизованим опитувальником	Бланкове опитування за стандартизованим опитувальником	Комп'ютерне опитування за стандартизованим опитувальником
Гострота бінокулярного зору вдалечинь (b21000). Гострота монокулярного зору вдалечинь (b21001)	Візометрія Рефрактометрія	Апарат Рота з таблицями Сівцева-Головіна чи ін. Плоске дзеркало Пробний набір оптичних лінз Скіаскопічні лінійки	Апарат Рота з таблицями Сівцева-Головіна чи ін. Плоске дзеркало Пробний набір оптичних лінз Авторефрактомет	Оптопти з проектором Фороптер Авторефрактомет
Функції полів зору (b2101)	Периметрія	Орієнтовна периметрія Сітка Амслера	Сферичний периметр Сітка Амслера Кампіметр	Автоматичний комп'ютерний периметр
Світлочутливість (b21020)	Визначення темпової адаптації	Тест визначення часу термової адаптації Тест визначення часу відновлення світлової чутливості ока після осліплення	Визначення гостроти зору при низькому освітленні	Адаптометр
Відчуття кольору (b21021)	Визначення наявності аномального розрізнення кольорів	Таблиця Рабкіна	Таблиця Рабкіна Тест «кольорових тестів»	Комп'ютерні тести на кольоровідчуття Анамалоскоп
Контрастна чутливість (b21022)	Визначення просторової контрастної чутливості	Таблиці для візоконтрастометрії (ахроматичної)	Таблиці для візоконтрастометрії (ахроматичної)	Комп'ютерні тести на контрастну чутливість

Продовження табл. 6.8

Функції зору та структури органу зору (за МКФ) [9]	Методи дослідження	Обсяг матеріально-технічного забезпечення діяльності лікаря-офтальмолога		
Внутришньоочний тиск	Визначення внутрішньоочного тиску	Орієнтовний пальпаторний метод	Тонometr Маклакова (чи Філатова-Кальфа)	Автоматичний пневмотонometr
Функції внутрішніх м'язів ока (b2150)	Визначення функції адаптації та конвергенції	Клінічний огляд (визначення зіничного рефлексу на світ та конвергенцію)	Пупілометрія	Комп'ютерна пупілометрія
Функції повіки (b2151)	Визначення функції повік	Клінічний огляд	Клінічний огляд	Клінічний огляд
Функції зовнішніх м'язів ока (b2152)	Визначення рухів очних м'язів Визначення бінакулярності зору	Клінічний огляд (визначення типу та куту косоокості; типу та виразності ністагму)	Клінічний огляд Координаційний тест з призмами Апарат «Кольоротест»	Ністагмометрія Електронейрокулографія
Функції слізних залоз (b2153)	Визначення сльозопродукції	Тест Ширмера	Тест Ширмера	Тест Ширмера
Структура очниці (s210) Структури, що оточують око (s230)	Оцінка морфологічного стану, виявлення наявності патологічних змін	Клінічний огляд	Клінічний огляд Екзофтальмометрія	Клінічний огляд Екзофтальмометрія
Структура очного яблука (s220)	Оцінка морфологічного стану, виявлення наявності патологічних змін	Біомікроскопія Офтальмоскопія	Біомікроскопія Офтальмоскопія	Біомікроскопія Офтальмоскопія
Лікарські засоби та витратні матеріали (відповідно до обсягів обстеження):		анестетики, мідріатики, антисептики, антибактеріальні засоби, засоби дезінфекції та стерилізації, фарба для тонometра Маклакова, одноразові латексні рукавички, серветки, вата, марля тощо		

6.3 Обґрунтування заходів третинної профілактики

Під третинною профілактикою розуміється надання медичної та реабілітаційної допомоги хворим для попередження їх інвалідизації та покращення якості життя [50, 60, 66]. Тобто, у нашому випадку, метою третинної профілактики є реалізація довготривалого медичного спостереження (диспансеризації) за працівниками з офтальмологічною патологією, які допущені до роботи в підземних умовах вугледобувної галузі, а також своєчасне встановлення їм професійного захворювання і виведення із професії [2, 3, 6, 7].

Для реалізації заходів третинної профілактики доцільним є формування, за результатами щорічних періодичних медичних оглядів, списків працівників, що працюють в підземних умовах вугільної шахти, контингенту осіб з високим ризиком розвитку виробничо-зумовленої і професійної патології органу зору [2, 3, 6, 7].

Відповідно до положень Постанови КМ України «Про затвердження Переліку професійних захворювань» від 8.11.2000 р. № 1662 [36] до такої патології серед підземних працівників вугільних шахт можна віднести ряд патологічних станів, зазначених у табл. 6.9. Однак існує необхідність доповнення такого переліку нозологією «Ністагм гірників» (код МКХ-10 – H55), що передбачено п. 4.1 Рекомендації ІЛО № 194 (перегляд 2010 р.) [20].

Відповідно до результатів проведеного нами дослідження, запропоновано наступні експертні критерії встановлення хронічного професійного захворювання органу зору та його додатків:

- 1) Тривалість експозиції, післяекспозиційного періоду та клас гігієнічних умов праці згідно з показниками, наведеними у табл. 6.10;
- 2) Наявність у працівника офтальмологічної патології, що включена до «Переліку професійних захворювань» [20, 36] (наведеної в табл. 6.9);
- 3) Обмеження функції зору та структури органу зору на рівнях «помірні», «тяжкі», «абсолютні» (за критеріями МКФ [9]) (табл. 6.6) [2, 3, 6, 7].

Відповідно до результатів дослідження, з метою експертного встановлення наявності зв'язку у підземних працівників вугільних шахт ністагму, доцільним є проведення дослідження *зорових викликаних коркових потенціалів (ЗВКП)*. Для встановлення професійного генезу даної патології необхідно визначення у працівника наступних ознак: гальмування поширення нервового імпульсу в зоровій корі (поля 17 – 19), пригнічення розповсюдження нервового сигналу у таламус та ствольні структури головного мозку. Доцільним також є проведення і електроокулографії, для реєстрації типу ністагму [2, 3, 6, 7].

Окрема категорія хворих, на яких повинна бути спрямована третинна профілактика, становлять працівники з гострими професійними захворюваннями, виробничими травмами, опіками органу зору. Так згідно з п. 3 Постанови КМ України від 17.04.2019 р. № 337: *«гостре професійне захворювання ... – захворювання ..., що виникло після однократного (протягом не більш як однієї робочої зміни) впливу на працівника шкідливих факторів фізичного...»* [37].

Згідно з п. 5 «Інструкції про застосування переліку професійних захворювань» діагноз гострого професійного захворювання, що виникає на виробництві, встановлюється лікарем будь-якого лікувально-профілактичного закладу після обов'язкової консультації з профпатологом та лікарем з гігієни праці» [32].

Тому лікарем-офтальмологом можуть бути встановлені гострі професійні захворювання і виробничі травми, опіки у підземних працівників вугільних шахт, а саме:

– гострий кон'юнктивіт (H10.2), гострий кератокон'юнктивіт (в т.ч. гостра виразка рогівки) (H16.0, H16.2), викликаного(их) впливом хімічних речовин (в т.ч. кристалічним силіцієм діоксидом (SiO_2), що знаходиться у складі вугільно-породного пилу);

Таблиця 6.9

Перелік професійних захворювань органу зору та його придатків
(на доповнення додатку 5 Наказу МОЗ України № 246 [29])

Найменування захворювання	Код згідно з Міжнародною статистичною класифікацією хвороб та споріднених проблем (МКХ-10)	Небезпечні та шкідливі речовини і виробничі фактори, вплив яких може викликати професійне захворювання	Перелік робіт та виробництв, на яких можливе виникнення професійного захворювання
I-II. Захворювання, що виникають під впливом хімічних факторів та пилу			
Кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (гострий, хронічний) (в т.ч.: «синдром сухого ока», ксерофтальмія)	H10.2, H10.4, H10.8, H16.0, H16.2, H16.8	Силіцій діоксид (SiO ₂) кристалічний (в складі вугільно-породний пилу)*	Робота в шахтах*
Катаракта	H26.8	Тринітротолуол	Робота в шахтах*
III. Захворювання, викликані дією фізичних факторів			
Електрофтальмія	H16.1	Ультрафіолетове випромінювання (В-, С-діапазонів)	Електрогазозварювальні роботи (в шахтах)
VII. Злоякісні новоутворення (професійний рак)			
Злоякісні пухлини (меланома, рак) шкіри повіки Злоякісні пухлини (меланома, рак) ока (кон'юнктиви, рогівки)***	C43.1, C44.1, C49.0, C69.0, C69.1, C69.8	Ультрафіолетове випромінювання (В-, С-діапазонів)	Електрогазозварювальні роботи (в шахтах)
Потребують доповнення до Переліку професійних хвороб [36]			
Ністагм гірників**	H55	Освітленість робочого місця (низька) нейротоксичні та гіпоксичні отрути*	Робота в шахтах*

Примітка: * розширено, відповідно до п. 3 «Інструкції про застосування переліку професійних захворювань» [32]

** Передбачено п. 4.1 Рекомендації ІЛО № 194 (перегляд 2010 р.) [20]

*** Передбачено Переліком ІARC [55]

Таблиця 6.9

Критерії тривалості експозиції впливу етіологічних чинників та післяекспозиційного періоду, класи гігієнічних умов праці виникнення професійних захворювань органу зору у підземних працівників вугільних шахт

Найменування захворювання	Стаж експозиції під впливом етіологічного чинника (за [63])	Післяекспозиційний період (за [63])	Класи умов праці (за [26])
Гострий кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт електроофтальмія	1 день	до 30 днів	4 клас
Ністагм гірників	1 рік та більше	–	3 клас
Хронічний кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт	2 роки	до 90 днів	3 клас
Катаракта (тринітрогалуолова)	10 років та більше	–	3 клас
Злоякісні пухлини шкіри, ока (меланома, рак повіки)	10 років та більше	до 40 років	3 (4) клас

- електроофтальмія (H16.1), викликана впливом ультрафіолетового випромінювання при проведенні електрогазозварювальних робіт в шахті;
- виробничі травми ока та очниці (S00.1, S00.2, S01.1, S02.1, S02.3, S02.8, S05.-);
- виробничі термічні та хімічні опіки, обмежені областю ока та його додаткового апарату (T26.-) [2, 3, 6, 7].

Згідно з «Порядком розслідування ...» [37], лікар-офтальмолог, який виявив випадок гострого професійного захворювання чи виробничої травми, опіку, повинен:

- 1) негайно надати кваліфіковану медичну (офтальмологічну) допомогу потерпілому (п. 4);
- 2) спрямувати біологічні матеріали потерпілого на дослідження для визначення наявності в організмі алкоголю, наркотичних, токсичних або отруйних речовин) (п. 7);

- 3) негайно повідомити про нещасний випадок керівництво підприємства (п. 4, 6).

Всі працівники, яким встановлене гостре чи хронічне професійне захворювання, виробнича травма, опік органу зору тощо – виводяться із професії і спрямовуються до МСЕК для встановлення ступеня втрати працездатності і складання «Індивідуальної програми реабілітації інваліда» [27, 28, 30, 31]. Такі хворі повинні знаходитись під динамічним (диспансерним) спостереженням лікаря-офтальмолога та лікаря-профпатолога ЗОЗ за місцем свого постійного мешкання і отримувати медичну допомогу, відповідно до діючих в Україні «Протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Офтальмологія»» [25]; вони підлягають комплексній медико-соціальній, професійній та трудовій реабілітації [1, 23, 24, 43 – 45], санаторно-курортному лікуванню [42, 47] тощо.

В цілому, оцінка новизни розроблених заходів профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі наведена в табл. 6.10.

Висновки розділу 6

Розроблено ризик-спрямовані заходи профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі, які були інтегровані у 3-рівневу систему профілактики.

Заходи первинної профілактики спрямовані на попередження виникнення професійної патології органу зору, а саме:

- 1) забезпечення оптимального світового середовища на робочих місцях, шляхом широкого використання вискоелективного світлового (світлодіодного) обладнання, що є небезпечним по газу і пилу в підземних умовах;

Таблиця 6.10

Оцінка новизни розроблених заходів профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі

Рівень профілактики	Існуючі заходи	Запропоновані нові підходи
Первинна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пилоподавлення 2. Захист органу зору з використанням захисних окулярів 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях (в підземних умовах) за рахунок використання високоефективного світлового (світлодіодного) обладнання 2. Використання захисних окулярів з пиловідштовхуючим (антистатичним) покриттям 3. Профілактична іригація (промивання) кон'юнктиви очей стерильними сольовими розчинами (NaCl 0,9 % чи «Офтальмосол») в кінці зміни, під час повної санітарної обробки (промивки) чи у випадку потрапляння пилу в очі під час роботи (з використанням станцій для екстреного промивання очей «DUO» чи «Plum eye wash») 4. Використання працівниками, з наявними ознаками синдрому «сухого ока», до початку роботи та після її закінчення (після промивання очей), очних крапель із групи лікарських засобів «Штучні сльози» 5. Забезпечення умов для надання у підземних умовах першої медичної (долікарської) допомоги в разі травми ока
Вторинна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виявлення ознак офтальмологічної патології та обмеження допуску працівників із офтальмологічною патологією в підземних умовах за медичними протипоказаннями (згідно з наказом МОЗ України № 246) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уніфікація та оптимізація програми, обсягів та алгоритму офтальмологічного огляду працівників під час проведення медичних оглядів, з диференціацією за методами скринінгу та ранньої діагностики патології органу зору 2. Стандартизація матеріально-технічного забезпечення офтальмологічного огляду під час проведення медичних оглядів працівників 3. Обґрунтування медичних протипоказань допуску до роботи в підземних умовах на основі доказових критеріїв ризику виникнення виробничо-зумовленої та професійної патології та критеріїв порушення функції зору та структури органу зору, що засновані на Міжнародній класифікації обмеження функціонування та життєдіяльності
Третинна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обмежений перелік офтальмологічних захворювань, що можуть бути визнані професійними у підземних працівників вугільних шахт – катаракта (тринітролоуолова) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клініко-епідеміологічне обґрунтування критеріїв встановлення професійної патології органу зору у підземних працівників вугільних шахт 2. Розширення переліку офтальмологічних нозологій, що можуть бути визнані професійними («синдром сухого ока» - хронічний кератокон'юнктивіт; злоякісні пухлини (меланома, рак) шкіри повіки та ока, обумовлені штучним ультрафіолетовим випромінюванням) 3. Обґрунтування відновлення у «Переліку професійних хвороб в Україні» - <u>ністагму гірників</u> 4. Покращення клінічного маршруту працівників з підозрою на професійну офтальмологічну патологію до лікаря-профпатолога

- 2) використання в умовах високого ступеня пилового забруднення ЗІЗ для захисту органу зору, з періодичною обробкою оптичних елементів антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення);
- 3) проведення в кінці зміни, під час повної санітарної обробки (промивки), профілактичної іригації (промивання) кон'юнктиви очей сольовими розчинами з використанням еластичної ванночки для промивання очей;
- 4) використання в умовах високого ступеня пилового забруднення ЗІЗ для захисту органу зору, з періодичною обробкою оптичних елементів антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення).
- 5) проведення в кінці зміни, під час повної санітарної обробки (промивки), профілактичної іригації (промивання) кон'юнктиви очей сольовими розчинами з використанням еластичної ванночки для промивання очей;
- 6) забезпечення надання шахтарям першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти, завдяки розміщенню у підземних медичних пунктах та у наземних відділеннях санітарної обробки підземних працівників станцій для екстреного промивання очей; забезпечити навчання працівників шахти правилам надання першої медичної (долікарської), термінової евакуації травмованого працівника із шахти на поверхню;
- 7) профілактичне використання до початку роботи та після її закінчення працівниками з синдромом «сухого ока» (після промивання очей) закапування у кон'юнктивальну порожнину очні краплі із групи лікарських засобів «Штучні сльози і інші індиферентні препарати (АТС: S01XA20).

Заходи вторинної профілактики, спрямовані на раннє виявлення (скринінг, діагностика), обмеження допуску до роботи в шкідливих умовах праці і надання медичної допомоги працівникам з виробничо-зумовленою офтальмологічною патологією, а саме:

- 1) уніфікація обсягу і програми, диференційованого алгоритму і методів клінічного офтальмологічного обстеження працівників під час проведення

попереднього і періодичних медичних оглядів; рекомендації з матеріально-технічного забезпечення лікаря-офтальмолога;

- 2) перелік медичних (офтальмологічних) критеріїв допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах (в т.ч. вугільних шахт) за результатами визначення функції зору та структури ока та його придатків, що ґрунтується на критеріях «Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я» (МКФ).

Заходи третинної профілактики, спрямовані на реалізацію довготривалого медичного спостереження (диспансеризації) за працівниками з офтальмологічною патологією, які допущені до роботи в підземних умовах вугледобувної галузі, а також своєчасне встановлення їм професійного захворювання і виведення із професії, а саме:

- 1) формування за результатами щорічних періодичних медичних оглядів працівників, контингенту осіб з високим ризиком розвитку виробничо-зумовленої і професійної патології органу зору (кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (гострий, хронічний), в т.ч.: «синдром сухого ока», ксерофтальмія; електрофтальмія; ністагм гірників; злоякісні пухлини (меланома, рак) шкіри повіки, кон'юнктиви, рогівки; виробничі травми (опік) ока та очниці);
- 2) експертні критерії встановлення гострого і хронічного професійного захворювання органу зору та його придатків, за нозологією, тривалістю експозиції, післяекспозиційного періоду та класу гігієнічних умов праці, обмеження функції зору та структури органу зору (за критеріями МКФ);
- 3) своєчасне спрямування до лікаря-профпатолога працівників, які виводяться із професії, спрямування до МСЕК для встановлення ступеня втрати працездатності і складання «Індивідуальної програми реабілітації інваліда», забезпечення довічного динамічного диспансерного спостереження, якісного і доступного лікування і реабілітації лікарем-офтальмологом.

Запропоновані системні ризик-спрямовані і диференційовані профілактичні заходи дозволяють у підземних працівників вугільних шахт:

- попередити і знизити ступінь шкідливого впливу факторів виробничого середовища на зоровий аналізатор;
- покращити раннє виявлення і діагностику виробничо-зумовленої офтальмологічної патології, об'єктивувати допуск працівників до роботи в шкідливих і небезпечних умовах, з урахуванням медичних протипоказань, заснованих на критеріях МКФ;
- знизити завантаження лікарів-офтальмологів, комісій з медичних оглядів працівників, більш раціонально використовувати наявні ресурси закладів охорони здоров'я;
- своєчасно спрямовувати працівників з наявною виробничо-зумовленою офтальмологічною патологією до лікаря-профпатолога і МСЕК, для своєчасного виведення із професії, встановлення професійного захворювання (гострого та хронічного), організації надання якісної лікувальної і реабілітаційної допомоги, попередження інвалідізації внаслідок безповоротної втрати зорових функцій.

Перелік опублікованих наукових робіт, в яких відображені основні результати досліджень розділу 6 [2, 3, 6, 7, 8].

Список використаних джерел у розділі 6

1. Аліфанова Т. А. Професійна реабілітація інвалідів унаслідок патології очей (офтальмологічні аспекти) : Монографія. Дніпропетровськ : Пороги, 2011. 158 с.
2. Благун І. В., Вітовська О. П., Варивончик Д. В. Медико-етичні проблеми допуску до роботи підземних працівників вугільних шахт з патологією органу зору. Матеріали 7-ого Національного конгресу з біоетики: 30 вересня – 2 жовтня 2019 р., м. Київ. С. 95–96.

3. Благун І. В., Вітовська О. П., Варивончик Д. В. Оптимізація системи профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2020» : 30 – 31 жовтня 2020 р., м. Київ. С. 7 – 9.
4. Ванночка глазная для промывания и вакуумного массажа глаз. 2020. [Электронный ресурс]. URL: http://medprom.ru/medprom/mpp_0006902.
5. Варивончик Д. В., Нагорна А. М., Вітте П. М. [та ін.] Оцінка виникнення та управління ризиками виробничо обумовлених захворювань та травм на робочому місці: Методичні рекомендації. ДУ «Інститут медицини праці АМН України». К., 2010. 29 с.
6. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. *Архів офтальмології України*. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14. doi.org/10.22141/2309-8147.8.1.2020.200730.
7. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В. Уніфікація та стандартизація офтальмологічних оглядів працівників певних категорій під час проведення медичних оглядів. *Зб. наук. праць: «Проблеми військової охорони здоров'я»*. 2016. Вип. 46. С. 18–27.
8. Варивончик Д. В., Благун І. В. Наукове обґрунтування комплексу заходів первинної профілактики виробничозумовленої захворюваності органу зору серед підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2020. Т. 16, № 1. С. 44–54. doi.org/10.33573/ujoh2020.01.044.
9. ВООЗ. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я: МКФ. 2001. [Електронний ресурс]. URL: https://moz.gov.ua/uploads/1/5262-dn_20180523_981_dod_1.pdf.
10. Гірничошахтне обладнання НВО «Світло шахтаря». 2019. [Електронний ресурс]. URL: <http://shaht.com.ua/ua/gorno-shakhtnoye.html>.
11. ДСТУ EN 166:2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей.

- Технічні умови (EN 166:2001, IDT). [Електронний ресурс]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=75013.
- 12.ДСТУ EN 167: 2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Методи випробування оптичні (EN 167:2001, IDT). 2017. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75014.
- 13.ДСТУ EN 168: 2017. Видання. Засоби індивідуального захисту очей. Методи випробування неоптичні (EN 168:2001, IDT). 2017. [Електронний ресурс]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75015.
- 14.ДСТУ EN 169:2017. Засоби індивідуального захисту очей. Фільтри для зварювання та споріднених процесів. Вимоги до пропускання та рекомендації щодо використання (EN 169:2002, IDT). 2017. Вид. офіц. Київ, 2017. [Електронний ресурс]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75016.
- 15.ДСТУ EN 170:2017. Засоби індивідуального захисту очей. Фільтри для захисту від ультрафіолетового випромінювання. Вимоги до пропускання та рекомендації щодо використання (EN 170:2002, IDT). 2017. [Електронний ресурс]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75017.
- 16.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. [Електронний ресурс]. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=75018.
- 17.Закрытый комбинированный комплект «Plum eye wash». 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://prom.ua/p379028044-stantsiya-dlya-ekstrennogo.html>.
- 18.Искусственные слезы. 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://tabletki.ua/Искусственные-слезы>.
- 19.Міжнародна класифікація хвороб 10-ого перегляду / ВООЗ. URL:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_кодів_МКХ-10.](https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_кодів_МКХ-10)

- 20.МОТ. Рекомендация № 194 «Рекомендация о перечне профессиональных заболеваний, уведомлении о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях и их регистрации», перегляд 2010 р. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---normes/documents/normativeinstrument/wcms_r194_ru.pdf.
- 21.Муртонен М. Оценка рисков на рабочем месте : Практ. пособ. ІЛО. Тампере: Финский институт профессионального здоровья, 2007. 63 с.
- 22.Наказ Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду «Про затвердження Правил безпеки у вугільних шахтах» від 22.03.2010 р. № 62. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>.
- 23.Наказ Міністерства праці та соціальної політики України «Про затвердження Соціальних нормативів у сфері професійної реабілітації інвалідів для центрів професійної реабілітації інвалідів системи Міністерства праці та соціальної політики України» від 12.04.2007 р. №155. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0408-15>.
- 24.Наказ Міністерства соціальної політики «Деякі питання комплексної реабілітації осіб з інвалідністю» від 09.08.2016 р., № 855.
- 25.Наказ МОЗ України «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Офтальмологія»» від 15.03.2007 р. №117. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0117282-07>.
- 26.Наказ МОЗ України «Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» 08.04.2014 р. № 248. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>.

27. Наказ МОЗ України «Про затвердження Інструкції про встановлення груп інвалідності» від 05.09.2011 р., № 561. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1295-11>.
28. Наказ МОЗ України «Про затвердження переліку анатомічних дефектів, інших необоротних порушень функцій органів і систем організму, станів та захворювань, за яких відповідна група інвалідності встановлюється без зазначення строку повторного огляду» від 21.01.2015 р. № 10. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/10-2015-%D0%BF>.
29. Наказ МОЗ України «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» від 21.05.2007 р. № 246. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.
30. Наказ МОЗ України «Про затвердження Порядку та Критеріїв встановлення медико-соціальними експертними комісіями ступеня стійкої втрати професійної працездатності у відсотках працівникам, яким заподіяно ушкодження здоров'я, пов'язане з виконанням трудових обов'язків» від 05.06.2012 р., № 420. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1387-12>.
31. Наказ МОЗ України «Про затвердження форм індивідуальної програми реабілітації інваліда, дитини-інваліда та Порядку їх складання» від 08.10.2007 р. № 623. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1197-07>.
32. Наказ МОЗ України, АМН України, Мінпрацсоцполітики України «Про затвердження Інструкції про застосування переліку професійних захворювань» від 29.12.2000 р. № 374/68/338. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0068-01>.
33. Окуляри газозварника закриті «Univet 603». 2020. [Електронний ресурс]. URL: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ua/ochki-zaschitnye-zakrytye/312-ochki-zaschitnye-gazosvarschika-univet-603>.
34. Окуляри закриті Univet 601, полікарбонат. 2020. [Електронний ресурс].

- URL: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ua/ochki-zaschitnye-zakrytye/314-ochki-zakrytye-univet-601-polikarbonat>.
- 35.Офтальмосол. 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://tabletki.ua/Офтальмосол>.
- 36.Постанова КМ України «Про затвердження Переліку професійних захворювань» від 8.11.2000 р. № 1662. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1662-2000-п>.
- 37.Постанова КМ України «Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» від 17.04.2019 р. № 337. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF>.
- 38.Постанова КМ України «Про затвердження списків виробництв, робіт, професій, посад і показників, зайнятість в яких дає право на пенсію за віком на пільгових умовах» від 24.06.2016 р. № 461, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/461-2016-%D0%BF>.
- 39.Постанова КМ України «Про затвердження Списків виробництв, робіт, цехів, професій і посад, зайнятість працівників в яких дає право на щорічні додаткові відпустки за роботу із шкідливими і важкими умовами праці та за особливий характер праці» від 17.11.1997 р. № 1290, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1290-97-%D0%BF>.
- 40.Постанова КМ України «Про затвердження Технічного регламенту засобів індивідуального захисту» від 27.08.2008 р. № 761. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2008-%D0%BF>.
- 41.Постанова КМ України «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 01.08.1992 р. № 442, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF>.
- 42.Постанова правління Фонду соціального страхування від нещасних

- випадків на виробництві та професійних захворювань України «Про затвердження Положення про забезпечіння потерпілих внаслідок нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання санаторно-курортним лікуванням» від 31.10.2007 р. № 49, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1400-07>.
43. Постанова правління Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України «Про затвердження Положення про забезпечіння технічними та іншими засобами реабілітації потерпілих унаслідок нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання» від 25.03.2008 р. № 23, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0545-08>.
44. Постанова правління Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України «Про затвердження Положення про організацію лікування, медичної реабілітації та забезпечіння потерпілих внаслідок нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання лікарськими засобами та виробами медичного призначення» від 09.06.2010 р. № 18, зі змінами. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0489-10>.
45. Постанова правління Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України «Про затвердження Положення про організацію професійної реабілітації (професійного навчання), перекваліфікації інвалідів внаслідок нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання» від 12.06.2014 р., № 3. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0780-14>.
46. Рекомендації Мінсоцполітики України «Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 01.09.1992 р.

- № 41. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/en/v0041205-92>.
47. Стандарти санаторно-курортного лікування (клінічні протоколи) / За ред.: М. В. Лободи. КІМ, 2008. 383 с.
48. Станція для екстреного промивання очей. 2020. [Електронний ресурс]. URL: <https://prom.ua/p379028044-stantsiya-dlya-ekstrenogo.html>.
49. AIHA. Emergency response planning guidelines (ERPG) & Workplace environmental exposure levels (WEEL): Handbook. Fairfax, VA, 2008. 52 p.
50. Ali A., Katz D. L. Disease prevention and health promotion: How integrative medicine fits. *Am. J. Prev. Med.* 2015. Vol. 49, N 5, Suppl. 3. S. 230–240. DOI:10.1016/j.amepre.2015.07.019
51. Chen S.Y., Fong P.C., Lin S.F. [et al.] A case-crossover study on transient risk factors of work-related eye injuries. *Occup. Environ. Med.* 2009. Vol. 66, N 8. P. 517–522.
52. Evaluation of the quality of life in ophthalmology. Brémond-Gignac D., Tixier J., Missotten T. [et al.]. *Presse. Med.* 2002. Vol. 31, N 34. – P. 1607–1612.
53. Franck C. Eye symptoms and signs in buildings with indoor climate problems ('office eye syndrome'). *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1986. Vol. 64, N 3. P. 306–311.
54. Goelzer B. I. F. Occupational Hygiene : Goals, definitions and general information. Encyclopedia of Occupational Health and Safety: 4th Ed. Chapt. 30. [Electronic resource]. URL: <http://www.ilocis.org/documents/chpt30e.htm>.
55. IARC. List of Classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, Volumes 1 to 125a. 2019. [Electronic resource]. URL: https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf.
56. Lewis-Younger C.R., Mamalis N., Egger M.J. [et al.] Lens opacifications detected by slitlamp biomicroscopy are associated with exposure to organic

- nitrate explosives. *Arch. Ophthalmol.* 2000. Vol. 118, № 12. P. 1653–1659.
57. Mansour A.M., Uwaydat S.H., Khouri A.S. Ocular sequelae of pneumatic drills. *Eye (Lond.)*. 2000. № 14 (Pt. 1). P. 64–66.
58. Meo S.A., Al-Khlaiwi T. Health hazards of welding fumes. *Saudi. Med J.* 2003. Vol. 24, N 11. P. 1176–1182.
59. NIOSH. Recommendations for occupational safety and health: Compendium of policy documents and statements. NIOSH Publication N. 92-100. Washington, DC: NIOSH, 1992. 208 p. [Electronic resource]. URL: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/92-100>.
60. Preventive healthcare. [Electronic resource]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Preventive_healthcare.
61. Public attitudes about eye and vision health / Scott A.W., Bressler N.M., Ffolkes S. [et al.]. *JAMA Ophthalmol.* 2016. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2016.2627
62. Shah C.P., Weis E., Lajous M. [et al.] Intermittent and chronic ultraviolet light exposure and uveal melanoma: a meta-analysis. *Ophthalmology*. 2005. Vol. 112, N 9. P. 1599–1607.
63. Tableaux des maladies professionnelles sur le site de l'INRS. 2012. [Electronic resource]. URL: <http://www.renape-online.fr/data/document/tableau-inrs.pdf>.
64. Tenkate TD. Occupational exposure to ultraviolet radiation: a health risk assessment. *Rev. Environ. Health*. 1999. Vol. 14, N 4. P. 187–209.
65. Weis E., Vrouwe S.Q., LeBaron D.B. [et al.] Changes in ultraviolet radiation exposure to the ocular region: a population-based study. *Cancers (Basel)*. 2019. Vol. 11, N 5. E719.
66. WHO. Disease prevention. [Electronic resource]. URL: <http://www.emro.who.int/about-who/public-health-functions/health-promotion-disease-prevention.html>.
67. Zlateva V., Pavlova S. The impact of trinitrotoluene on eyes in miners. *Med. Tr. Prom Ekol.* 1998. № 2. P. 26–29.

УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Вивчення виробничо-зумовленої офтальмологічної захворюваності працюючих у вугледобувній галузі та визначення факторів ризику, що її визначають. *Умови праці та стан здоров'я підземних працівників вугільних шахт.* При аналізі гігієнічних умов праці робітників вугільних шахт встановлено, що на робочому місці 88,4 на 100 працюючих піддавалися шкідливому впливу факторів виробничого середовища, в т.ч.: вугільно-породного пилу фіброгенної дії – 81,4; важкості праці – 79,8; недостатнього освітлення – 78,7; шуму – 74,7; несприятливого мікроклімату – 73,9; напруженості праці – 71,4; вібрації (загальної та локальної) – 29,9; неіонізуючого випромінювання – 13,9; хімічних речовин – 1,4; іонізуючого випромінювання – 0,4. В таких умовах переважно працюють особи чоловічої статі (більш 90 % працюючих), які мають вплив шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища більш 10 років [18].

Результатами непараметричного кореляційного аналізу Спірмена встановлено, що ряд шкідливих факторів підземного виробничого середовища вугільних шахт мають взаємозв'язок, а саме: наявність у повітрі метану та вугільно-породного пилу, низька освітленість, вібрація, несприятливий мікроклімат та значна важкість праці, що дозволяє визначити ці фактори як ключові у впливі на здоров'я працівників ($r_{sp} = 0,43 - 0,73$; $p < 0,05$) [18].

Спеціально проведеними гігієнічними дослідженнями було визначено, що умови праці за показниками світлового середовища всіх підземних працівників відносяться до «шкідливих», а саме за показником:

- природного освітлення – до класу 3.1 – 3.2 (за відсутності природного освітлення протягом 90 % часу зміни);
- штучного освітлення – до класу 3.1 (за рівнем освітленості робочої поверхні та коефіцієнтом нерівномірності освітленості) [18, 166].

** Перелік посилань наведено за Списком використаних джерел у розділі 1 (див. с. 49)

Визначено, що особливостями умов освітленості (E) в підземних умовах вугільних шахт є те, що впродовж однієї зміни працівники працюють в різних умовах освітленості робочої зони ($E_{\max} = 45,3 - 54,4$ лк; $E_{\min} = 3,5 - 14,3$ лк; $p < 0,05$), із значною варіабельністю рівнів освітленості ($K_E = 3,4 - 12,3$; $p < 0,05$) [18, 166].

Переважаю в скотопічних умовах освітленості ($E \leq 0,29$ лк) працюють – прохідники (забійники, грохотники, робочі забою, ствольові) (65,0 % робочого часу); гірники (51,0 %); ГРОВ (46,0 %); а в мезопічних ($E = 0,3 - 29,9$ лк) – машиністи підземні (87,0 %); підривники (76,0 %) ($p < 0,05$) [18, 166].

Значна варіабельність та переважання ското- та мезопічної освітленості у підземних умовах визначаються технологічними операціями видобування вугілля, внаслідок яких відбувається значне збільшення у повітрі робочої зони концентрацій вугільно-породного пилу ($K_{УП} - 3.1 - 3.4$), що експонентно знижує рівні освітленості робочої зони ($r_{Sp} = -0,83$; $p < 10^{-6}$) [18, 166].

Аналізом загального стану здоров'я працівників підприємств вугледобувної галузі промисловості з'ясовано, що під диспансерним наглядом з приводу загального захворювання перебувало – 33,7 % працюючих; щороку вперше встановлювалась патологія – 9,0 % працюючим; структура працівників, що знаходились під диспансерним наглядом, визначалась патологією: терапевтичною (45,0 %), неврологічною (24,6 %), ЛОР-органів (24,7 %), інших систем та органів (5,7 %); професійне захворювання чи підозра на нього спостерігалось серед 3,0 % працівників [18].

Відповідно, за станом здоров'я працівники підлягали: лікуванню: амбулаторному (2,7 %), стаціонарному (1,2 %), санаторно-курортному (7,1 %), у спеціалізованих профпатологічних установах (1,3 %); потребували: забезпечення: дієтичного харчування (5,9 %), експертизи у МСЕК (0,3 %), переведення за станом здоров'я на іншу роботу (1,9 %) [18].

За загальним рівнем ЗТВП підземні працівники вугільних шахт відносяться (за класифікацією Є. Л. Ноткіна, 1979): за кількістю випадків – до класу «середній» (92,37; 88,30–96,50 на 100 працюючих); за кількістю днів

– до класу «високий» (1332,62; 1265,68–1383,30 на 100 працюючих), при середній тривалості одного випадку – 14,43 (14,33–14,62) дня. А їх умови праці (за класифікацією М. Ф. Ізмерова та співавт., 2001) – до «шкідливих» та «небезпечних».

Пріоритетними класами хвороб, що обумовлюють ЗТВП є (за МКХ-10):

- 1) за кількістю випадків ЗТВП (на 100 працюючих): I місце – хвороби органів дихання (X клас) (34,34); II – травми та отруєння (XIX клас) (20,77); III – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (XIV клас) (14,70);
- 2) за кількістю днів ЗТВП (на 100 працюючих): I місце – травми та отруєння (XIX клас) (442,49); II – хвороби органів дихання (X клас) (318,94); III – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (XIV клас) (228,40).

Показники розподілу кількості днів та випадків ЗТВП за віком і стажем мають лінійний наростаючий характер, що обумовлено збільшенням захворюваності працівників зі стажем. Враховуючи те, що між віком та стажем працівників існує тісна лінійна кореляційна залежність ($r=0,94$, $p<0,05$), то причини такого зростання є спільними між двома факторами, особливо для працівників до 60 річного віку.

Найбільша кількість випадків ЗТВП спостерігалась серед (на 100 працівників-рік): прохідників (забійників, грохотників, робочих очисного забою) (0,17); ГРОВ (на виїмці вугілля та інших роботах) (0,15); машиністів підземні (підземних) (0,11), електрослюсарів (підземних) (0,11), інженерно-технічного персоналу (підземного) (0,09).

Найбільша кількість днів ЗТВП спостерігалась серед (на 100 працівників-рік): машиністів підземні підземних (2,9), прохідників (забійників, грохотників, робочих очисного забою) (2,7); ГРОВ (на виїмці вугілля та інших роботах) (2,1), машиністів підземних (1,78), електрослюсарів підземні (1,3).

Отримані у дослідженні результати значно розширили уявлення щодо етіологічної ролі виробничих факторів у порушенні здоров'я працівників вугільних шахт, в т.ч. патології зорового аналізатора, що дозволило доповнити існуючі наукові знання у галузі медицини праці (гігієни праці і професійної патології) [9, 40, 41, 43 – 45, 53 – 55, 73, 77, 78, 84, 87, 89, 117, 121, 167].

Офтальмологічна захворюваність та виробничі фактори ризику у підземних працівників вугільних шахт. За результатами періодичних (щорічних) медичних оглядів офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугільних шахт становила – 805,8 на 100 тис. працюючих на рік. Коефіцієнт кількості офтальмологічних захворювань на одного працівника становив – 1,1. Хронічна офтальмологічна патологія була зареєстрована серед 1,2 % працівників вугледобувних підприємств і займала 5-е місце в структурі диспансерних хворих [18].

У структурі первинної захворюваності провідною офтальмологічною патологією були (на 100 тис. працюючих на рік):

- I місце – порушення рефракції та акомодатії (H52) (527,0) (в т.ч.: міопія (H52.1) – 331,6; гіперметропія (H52.0) – 195,4);
- II місце – хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36) (80,1);
- III місце – хвороби повік (H00-H03) (59,3);
- IV місце – хвороби кришталика (H25-H28) (44,9);
- V місце – глаукома (H40-H42) (38,4) [18].

Серед працівників також виявлено і іншу офтальмологічну захворюваність (на 100 тис. працюючих на рік): наслідки травм й опіків ока (S05, T26) (36,8); рогівки (H16-H18) (33,6); ністагм (H55) (30,4); зорового нерва (H46-H47) (12,8), кон'юнктиви (H10-H13) (6,4) [18].

Встановлено, що загальний рівень первинної офтальмологічної захворюваності, її рівні та структура значно відрізняються від популяційних характеристик. Так загальна захворюваність працівників є нижчою в 4,0 рази за популяційні показники (3251,7 на 100. тис. всього населення), внаслідок того, що у шахтах працюють переважно особи віком до 60 років. Також

визначаються відмінності у структурі офтальмологічної захворюваності, у порівнянні із світовою структурою причин порушень зору – значно збільшено рангові місця офтальмологічної захворюваності хвороб судинної оболонки і сітківки, повік, рогівки, а також ністагму. Зазначене свідчить про значну роль виробничих факторів у виникненні офтальмологічної патології серед підземних працівників [18].

Встановлена значна варіабельність (ν) рівнів первинної офтальмологічної захворюваності підземних працівників, як загальної захворюваності ($\nu = 3,6$), так і окремих нозологічних груп ($\nu = 2,6 - 8,8$), а саме (ν): ністагм (8,8), хвороби кон'юнктиви (6,8), глаукома (5,1), хвороби повік (5,3), порушення рефракції та акомодатії (4,4), травми, опіки ока та орбіти (3,9), хвороби зорового нерва (2,8), кришталика (2,7), судинної оболонки і сітківки (2,7), рогівки (2,6). Зазначене свідчить про значні недоліки у виявленні лікарями-офтальмологами серед працівників та реєстрації у медичній й обліковій статистичній документації зазначених нозологічних груп хвороб [18].

Визначено, що при роботі в шкідливих умовах серед підземних працівників вугільних шахт відбувається більш раннє (до 60 років) виникнення хронічної офтальмологічної патології (глаукоми, хвороб кришталика, судинної оболонки і сітківки, зорового нерва, ністагму), ніж серед загальної популяції населення; відбувається прогресування аномалій рефракції, не характерне для дорослих осіб, які не виконують прецизійні роботи (міопії, гіперметропії) [18].

З'ясовано, що при роботі в шкідливих умовах серед підземних працівників вугільних шахт в першу чергу спостерігається враження переднього відділу ока (повік, кон'юнктиви та рогівки) внаслідок прямого впливу шкідливих виробничих факторів, а також виникнення травм ока. А при стажі роботи у шкідливих умовах більше 10 років приєднуються патологічні стани ока, виникнення яких обумовлено тривалим системним впливом шкідливих виробничих чинників на організм працюючих (прогресування

аномалій рефракції, виникнення глаукоми, хвороб кришталика, судинної оболонки і сітківки, нейроофтальмологічної патології, ністагму). При стажі роботи у шкідливих умовах 5 – 15 років виникнення офтальмологічної патології переважно спостерігається серед працівників професійних груп, які безпосередньо задіяні у технологічному процесі видобування вугілля і зазнають впливу комплексу шкідливих виробничих чинників (стволові, монтажники, гірники, електрослюсарі, ГРОВ, прохідники та забійники, машиністи) [18].

ЗТВП за VII класом хвороб («Хвороби ока та його придаткового апарату») у загальній структурі ЗТВП займають 10-е місце (серед 17-и) і характеризуються: кількістю випадків – 1,41 (1,27–1,59) на 100 працюючих, кількістю днів – 14,70 (13,69–16,13), при тривалості одного випадку – 10,50 (10,05–11,27) днів. У структурі ЗТВП дана патологія займає: за випадками – 1,38–1,64 %, за днями – 1,06–1,17 % [18].

Визначено, що ЗТВП внаслідок VII класу хвороб («Хвороби ока та його придаткового апарату»), є максимальною серед працівників-чоловіків – за випадками (2,0 випадки на 100 прац.-рік), днями (12,3 днів на 100 прац.-рік) та тривалості випадку (17,2 днів); максимумами ЗТВП спостерігаються у вікових групах: 20–29 років (випадки – 0,3; дні – 6,3) та 40–49 років (випадки – 0,2; дні – 3,5) [18].

Максимуми ЗТВП спостерігаються у стажевих групах: 0–9 років (випадки – 0,9 випадки на 100 прац.-рік; дні – 11,5 днів на 100 прац.-рік), а тривалість випадку ЗТВП – 20–29 років (19,0 днів) [18].

ЗТВП за цим класом хвороб найбільш часто зустрічається серед професійних груп підземних працівників: прохідників (забійників, грохотників, робочих очисного забою); ГРОВ (на виїмці вугілля та інших роботах); машиністів підземні; машиністів; електрослюсарів; інженерно-технічного персоналу [18].

Зазначене вказує на те, що серед працюючих важка офтальмологічна патологія зустрічається не часто, однак зниження рівнів показників випадків

та днів ЗТВП за VII класом хвороб у віці після 50 і більше років та при стажі 20 і більше років вказує на те, що більшість працівників за станом здоров'я залишають роботу в підземних умовах (виводяться із професії за результатами медичних оглядів; виходять на дострокову пенсію тощо). При цьому, збільшення тривалості одного випадку ЗТВП при збільшенні стажу роботи в шкідливих умовах вказує на розвиток більш важкої офтальмологічної патології [18].

Дослідженнями встановлено, що не існує жодного професійного фактору, який би в цілому чи ізольовано збільшував ризики виникнення будь-якої нозологічної групи хвороб органу зору, що свідчить про те, що офтальмологічна патологія у працівників вугільних шахт відноситься до мультифакторної патології. Так у виникненні кожної з груп офтальмологічної патології достовірно відіграють роль декілька шкідливих виробничих чинників (OR), а саме:

- хвороб повік – низька освітленість (2,66), метан (2,61), вугільно-породний пил (2,36), важка праця (2,11);
- хвороби рогівки – вугільно-породний пил (4,73), низька освітленість (3,63), метан (2,34);
- хвороби судинної оболонки і сітківки – напружена праця (1,73);
- ністагм – низька освітленість (16,42), вугільно-породний пил (7,48), метан (4,18);
- травми ока – низька освітленість (9,94), вугільно-породний пил (9,45), метан (7,66), важкість праці (7,02), вібрація (4,65) [16, 18].

Враховуючи те, що ряд шкідливих виробничих факторів мають сполучену та комбіновану дію на працівників в підземних умовах вугільних шахт, можна відокремити ключові із них, що дозволить проводити цілеспрямовану профілактику офтальмологічної патології серед працівників, а саме: вугільно-породний пил; низька освітленість; метан; важкість та напруженість праці; вібрація [16, 18].

Таким чином, для підземних працівників вугільних шахт характерне виникнення офтальмологічної патології – прогресування порушень рефракції та акомодатії, виникнення хвороб судинної оболонки і сітківки, повік, кришталика, рогівки, зорового нерва, кон'юнктиви, глаукоми, а також травм й опіки ока, ністагму. Визначено, що у формуванні офтальмологічної захворюваності підземних працівників вугільних шахт беруть участь наступні виробничі фактори:

- «прямої» дії – низька штучна освітленість та значний коефіцієнт неоднорідності освітленості, високі концентрації вугільно-породного пилу, що містить кристалічний SiO_2 ;
- «опосередкованої» дії – вплив метану, вібрації, несприятливого мікроклімату, важкості та напруженості праці [16, 18].

Результати проведеного дослідження дозволили встановити нові закономірності щодо формування офтальмологічної захворюваності та визначити причино-наслідкові залежності виникнення виробничо-зумовленої захворюваності зорового аналізатора у підземних працівників вугільних шахт, що на міждисциплінарному рівні значно доповнює наукові знання у галузі медицини праці (гігієни праці і професійної патології) та офтальмології [1, 2, 5 – 8, 11, 12, 22, 25, 27 – 34, 36, 38, 42, 46, 47, 49, 57, 60 – 62, 69, 73, 76, 79 – 81, 85, 91, 92, 94, 98 – 102, 104, 108, 110, 116, 118 – 130, 133, 135 – 138, 141, 142, 145, 147, 148, 151 – 155, 158, 159, 162 – 165, 167, 169].

Встановлення закономірностей функціональних та клінічних змін стану зорового аналізатора внаслідок здійснення трудової діяльності в підземних умовах вугледобувної галузі. Дослідження синдрому «сухого ока» (ССО) у підземних працівників вугільних шахт. Встановлено у дослідженні, що кон'юнктива та рогівка ока є мішенями для шкідливих виробничих факторів, які спостерігаються у підземних умовах вугільних шахт. Так вугільно-породний пил, що містить до 10 % кристалічного SiO_2 , є одним з провідних етіологічних факторів виникнення хронічного кон'юнктивіту та кератокон'юнктивіту, клінічним проявом і наслідком яких є ССО [17].

Проведеним контрольованим дослідженням визначено, що серед досліджених працівників вугільних шахт частота ССО становить $58,4 \pm 3,1$ на 100 працівників ($p < 0,05$). Частота ССО серед підземних працівників ($72,5 \pm 3,1$ на 100 працівників) є достовірно в 3,5 разів більшою, ніж серед наземних ($20,6 \pm 4,9$ на 100 працівників) ($p < 0,05$). Клінічно більш важкі випадки ССО також спостерігаються серед підземних працівників вугільних шахт («середнього» ступеня важкості – $57,6 \pm 3,7$ % хворих; «важкого» – $22,0 \pm 3,1$ %), на відміну від наземних працівників, серед яких переважає ССО «легкого» ступеня ($92,9 \pm 3,1$ %) ($p < 0,05$) [17].

ССО достовірно найбільш часто зустрічається серед підземних працівників, які піддаються впливу високих концентрацій вугільно-породного пилу (ВВП), що містить SiO_2 : прохідники та забійники ($100,0$), ГРОВ ($90,6 \pm 5,1$), гірники ($89,1 \pm 6,8$), ствольні ($66,7 \pm 24,2$), електрослюсарі ($54,5 \pm 8,7$), машиністи ($35,0 \pm 8,9$) ($p < 0,05$). Відповідно, найбільш «важкий» клінічний ступінь ССО наявний серед прохідників та забійників ($62,1 \pm 9,0$ % хворих), гірників ($17,1 \pm 5,5$ %) та ГРОВ ($13,8 \pm 6,1$ %) ($p < 0,05$) [17].

Встановлена достовірна лінійна залежність між частотою ССО та стажем роботи всіх досліджених професійних груп підземних працівників в шкідливих умовах вугільних шахт. Так найбільша частота ССО спостерігається серед працюючих в шкідливих пилових умовах із стажем більше 11 років ($75,8 \pm 3,7$ % хворих), а саме: 11 – 20 років ($32,6 \pm 7,1$) та більше 20 років ($43,2 \pm 7,5$ %) [17].

Визначена достовірна нелінійна (експонентна) залежність між частотою ССО та рівнем перевищення діючого ГДК для вугільно-породного пилу (ВПП) в підземних умовах вугільних шахт, серед всіх досліджених професійних груп працівників. При цьому, збільшення кількості випадків ССО спостерігається при перевищенні ГДК для речовин переважно фіброгенної дії більше ніж в 5,0 разів, що відповідає 3.3 класу умов праці (згідно з ДСанПін «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів

виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», 2014 р.) [17].

Визначено, що серед хворих працівників найбільш частими суб'єктивними ознаками ССО є відчуття в очах – «сухості» ($97,0 \pm 1,5$ % хворих), «чужорідного тіла» ($72,0 \pm 3,9$ % хворих). При виражених клінічних стадіях ССО, які корелюють зі стажем в шкідливих умовах праці, у працівників найбільш часто спостерігаються наступні додаткові ознаки – відчуття «печіння» і «різи» в очах (стаж більше 10 – 20 років – $72,1 \pm 6,4$ %; більше 21 року – $71,9 \pm 5,9$ %); зниження гостроти зору протягом робочого дня («періодичне затуманення») (стаж більше 10 – 20 років – $55,8 \pm 7,6$ %; більше 21 року – $75,4 \pm 5,7$ %) [17].

Результати функціонального дослідження стану сльозовиділення та стабільності сльозної плівки серед працівників, хворих на ССО, свідчать про:

- наявність підвищеної загальної та рефлекторної сльозопродукції – при стажі до 5 років;
- початок порушення стабільності сльозної плівки – при стажі роботи в шкідливих умовах більше ніж 6 років;
- зниження загальної та базальної сльозопродукції – при стажі більше ніж 11 років [17].

При цьому, у працівників з ССО найбільш часто спостерігаються об'єктивні ознаки ССО у вигляді: «ниткового» кератозу (всі хворі) та «сухого» кератокон'юнктивіту ($81,8 \pm 3,4$ % хворих). А у важких стадіях захворювання – рецидивуючої мікроерозії рогівки ($6,1 \pm 2,1$ % хворих), а також з поодинокими випадками тотального ксерозу рогівки (з бляшками Іскерського-Біто, виразками рогівки, кератомаляцією). Зазначені клінічні зміни корелюють з функціональними порушеннями сльозопродукції та стабільності сльозної плівки, а також збільшуються із стажем роботи в шкідливих умовах праці [17].

Отримані наукові дані свідчать про багатоетапний процес розвитку ССО у підземних працівників вугільних шахт, ініційованого первинним пошкодженням вугільно-породним пилом та кристалічним силіцієм діоксином

сльозної плівки та епітелію кон'юнктиви й рогівки, що веде до хронічного запалення, дистрофії епітелію, зниження секреції та хімічного складу сльози та прогресування клініко-функціональних ознак ксерозу. Зазначене вказує на те, що прогресування ССО може відбуватись навіть після виключення етіологічного чинника внаслідок реалізації «порочного кола» патогенезу [17].

Таким чином, дослідженням встановлено *гігієнічні фактори ризику* виникнення ССО серед працівників вугільних шахт, а саме:

- робота в шкідливих підземних умовах вугільних шахт більше 10 років;
- експозиція вугільно-породним пилом, що містить кристалічний силіцій діоксид (SiO_2) з перевищенням ГДК більш ніж в 5 разів (умови праці – 3.3 та більш) [17].

До груп високого професійного ризику виникнення ССО можна віднести наступних підземних працівників: прохідників, забійників, ГРОВ, гірників, стволових, електрослюсарів, машиністів [17].

Під час медичного спостереження за станом здоров'я працівників із ризиком виникнення ССО доцільним є визначення наявності скарг на відчуття в очах «сухості», «чужорідного тіла», «печіння» і «різи», «затуманення зору». Під час об'єктивного обстеження шахтарів обов'язковим є проведення біомікроскопії переднього відрізка ока та визначення наявності клінічних ознак – «ниткового» кератозу, «сухого» кератокон'юнктивіту, мікроерозії рогівки. В разі наявності суб'єктивних та об'єктивних ознак ССО необхідно проведення функціонального дослідження стану сльозовиділення та стабільності сльозної плівки [17].

Результати проведеного дослідження дозволили встановити нові закономірності щодо динаміки функціональних і морфологічних змін переднього відрізка ока та особливостей клінічного перебігу ССО у підземних працівників вугільних шахт, що на міждисциплінарному рівні значно доповнює наукові знання у галузі медицини праці (гігієни праці і професійної патології) та офтальмології [73, 118, 121, 123, 162, 164, 165, 167].

Визначення нейрофункціонального стану зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. Контрольованим нейрофізіологічним дослідженням визначено, що у підземних працівників вугільних шахт достовірно спостерігається порушення функціонування нейронного ланцюга зорового аналізатора, що проявляється (у порівнянні із наземними працівниками):

- підвищенням порогу просторової контрастної чутливості (ПКЧ) на всіх частотах: «низьких» – в 1,6 рази, «середніх» – в 1,6, «високих» – в 1,4 ($p < 0,05$); у працівників з ністагмом – на рівні підземних працівників, які такої патології не мали ($p > 0,05$);
- затриманням часу темрявої адаптації (ЧТА): на «жовтий» колір – в 1,4 рази; на «блакитний» – в 1,5 рази ($p < 0,05$); у працівників з ністагмом – на рівні підземних працівників, які такої патології не мали ($p > 0,05$);
- затриманням часу відновлення центральної гостроти зору після фотостресу (ЧВЦЗ-ФС) в 1,3 рази ($p < 0,05$); у працівників з ністагмом – на рівні підземних працівників, які такої патології не мали ($p > 0,05$) [14].

При цьому, час адіспаропії (ЧАП) на всі кольори («червоний», «жовтий», «зелений», «синій», «сірий») знаходиться в межах фізіологічної норми у всіх групах дослідження ($p > 0,05$) [14].

При аналізі показників зорових викликаних коркових потенціалів (ЗВКП) вдалось визначити топіку нейрофізіологічних порушень, які відбуваються у зоровому аналізаторі підземних працівників внаслідок затримання розповсюдження нервового імпульсу на рівні зорової кори (поля 17, 18, 19) й пригнічення інтеграції центральних відділів зорової системи з іншими відділами головного мозку (таламусом та ствольовими структурами), що проявлялось збільшенням періоду латентності N_{145} та P_{200} та зниженням амплітуди нервового імпульсу P_{100} , N_{145} та P_{200} ($p < 0,05$). При цьому показники початкового комплексу ЗВКП (початок відповіді, латентність N_{75} та P_{100} , амплітуда N_{75}) не відрізнялись від фізіологічної норми ($p > 0,05$), що свідчить

про фізіологічний рівень функціонування зорового нерву, підкоркових зорових центрів і шляхів [14].

Аналогічні нейрофізіологічні порушення в групі працівників із наявним ністагмом (латентність N_{145} та P_{200} та амплітуда P_{100} , N_{145} та P_{200}) були ще більш загальмованими та зниженими ($p < 0,05$), без змін у початковому комплексі ЗВКП (початок відповіді, латентність N_{75} та P_{100} , амплітуда N_{75}) ($p > 0,05$) [14].

Тобто, результати нейрофізіологічних досліджень підземних працівників вугільних шахт дозволяють говорити про наявність у них функціональних ознак «оптичної енцефалопатії», причиною якої може бути тривала екзогенна та ендогенна гіпоксія, нейроінтоксикація сполуками рудникового газу (метану), а також сенсорна (оптична) депривація. При цьому, ністагм можна розцінювати як кардинальну ознаку зазначеної патології [14].

Результати проведеного дослідження дозволили встановити нові закономірності щодо динаміки нейрофункціональних змін у зоровому аналізаторі у підземних працівників вугільних шахт, визначити патогенетичні фізіологічні зміни у головному мозку у працівників з ністагмом, що на міждисциплінарному рівні значно доповнює наукові знання у галузі медицини праці (гігієни праці і професійної патології) та офтальмології [102, 108, 116, 135, 152, 155, 162].

Наукове обґрунтування заходів профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі. Спираючись на літературні джерела та результати власних досліджень нами розроблялись ризик-спрямовані заходи профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі, які були інтегровані у 3-рівневу систему профілактики.

Заходи первинної профілактики виробничо-зумовленої й професійної офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт було обґрунтовано на основі отриманих у дослідженні наукових даних з урахуванням рекомендованих ІЛО концепції «Запобігання і контроль

небезпеки» («Hazard prevention and control») та стратегії NIOSH (США) з охорони праці й техніки безпеки «Інженерно-промислового гігієнічного контролю» (ІПГК) («Industrial hygiene engineering controls») [20].

Нами запропоновано комплекс заходів, спрямованих на покращення умов праці робітників та попередження прямого впливу шкідливих факторів на їх орган зору, а саме:

- 1) забезпечення оптимального світового середовища на робочих місцях, шляхом широкого використання високоефективного світлового (світлодіодного) обладнання, що є небезпечними по газу і пилу в підземних умовах): світлодіодної системи освітлення шахт («SVET Prom-LED 32.Ех-ДБ»); світильників шахтних головних («СВГ6», «СВГ6Н»); світильників шахтних («СВГ7»); шахтних ліхтарів-сигналізаторів метану («СМС5М3», «СМС-10»), а також періодичної сухої очистки захисних скелець таких приладів та їх обробку антистатиками (в кінці зміни, та за потребою);
- 2) використання в умовах високого ступеня пилового забруднення ЗІЗ для захисту органу зору («закритого» типу, без вентиляції, для постійного носіння; із забезпеченням високого ступеню панорамного зору; з рівнем затемнення окулярів – 1,0; із стійкістю до механічних впливів – «А», «В»; з покриттям проти подряпин («К», «AS») та запотівання («N» / «AF»), і мають захист від великих часток пилу («4»)) (наприклад, окуляри «Univet 601.03.07.00»), з періодичною обробкою оптичних елементів антистатичними засобами (для попередження пилового забруднення), а також при проведенні зварювальних робіт – додаткового використання УФВ-світлофільтрів (наприклад, окуляри з зеленими світлофільтрами, що піднімаються, «Univet 603»);
- 3) проведення профілактичної іригації (промивання) кон'юнктиви очей сольовими розчинами – «Офтальмосол» (Біофарма) з використанням еластичної ванночки для промивання очей (наприклад – «ВГ-01 МИОН») (в кінці зміни, під час повної санітарної обробки (промивки) працівників);

- 4) надання шахтарям першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти, завдяки розміщенню у підземних медичних пунктах та у наземних відділеннях санітарної обробки підземних працівників станцій для екстреного промивання очей «DUO» (настінне кріплення) чи «Plum eye wash» (переносна); забезпечити навчання працівників шахти правилам надання першої медичної (долікарської) допомоги – промивання та закапування очей, накладання пов'язки на очі, термінової евакуації травмованого працівника із шахти на поверхню тощо;
- 5) використання працівникам з наявними ССО лікарських засобів класу: «Штучні сльози і інші індиферентні препарати» (АТС: S01XA20) (до початку роботи та після її закінчення) [20].

Заходи вторинної профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт було обґрунтовано на основі отриманих під час дослідження наукових даних з урахуванням доказових даних.

Для цього нами запропоновано комплекс заходів, спрямованих на раннє виявлення (скринінг, діагностику), обмеження допуску до роботи в шкідливих умовах праці і надання медичної допомоги працівникам з виробничо зумовленою офтальмологічною патологією, що передбачають:

- 1) уніфікацію обсягу і програми, диференційованого алгоритму і методів клінічного офтальмологічного обстеження працівників під час проведення попереднього і періодичних медичних оглядів;
- 2) рекомендацію з раціонального матеріально-технічного забезпечення лікарів-офтальмологів для проведення медичних оглядів;
- 3) обґрунтування та запровадження переліку медичних (офтальмологічних) протипоказань щодо допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах (в т.ч. вугільних шахт), за результатами визначення функції зору та структури ока та його додатків, що ґрунтуються на критеріях

«Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я» (МКФ) [15, 19].

Заходи третинної профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт було обґрунтовано на основі отриманих у дослідженні наукових даних, з урахуванням доказових даних.

Для цього нами запропоновано комплекс заходів, спрямованих на реалізація довготривалого медичного спостереження (диспансеризації) за працівниками з офтальмологічною патологією, які допущені до роботи в підземних умовах вугледобувної галузі, а також своєчасне встановлення їм професійного захворювання і виведення із професії, а саме:

- 1) формування, за результатами щорічних періодичних медичних оглядів працівників, контингенту осіб з високим ризиком розвитку виробничо-зумовленої і професійної патології органу зору (кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (гострий, хронічний), в т.ч.: ССО (ксерофтальмія); електрофтальмія; ністагм гірників; злоякісні пухлини (меланома, рак) шкіри повіки, кон'юнктиви, рогівки; виробничі травми (опік) ока та очниці);
- 2) запровадження експертних критерії встановлення гострого і хронічного професійного захворювання органу зору та його придатків (за нозологією, тривалістю експозиції, післяекспозиційного періоду та класу гігієнічних умов праці, обмеження функції зору та структури органу зору (за критеріями МКФ));
- 3) спрямування відповідних працівників до лікаря-профпатолога, для своєчасного їх виведення із професії, спрямовування до МСЕК (з метою встановлення ступеня втрати працездатності і складання «Індивідуальної програми реабілітації інваліда»); забезпечення довічного динамічного диспансерного спостереження, якісного і доступного лікування і реабілітації лікарем-офтальмологом [15, 19].

В цілому, проведені дослідження дозволили науково обґрунтувати ризик-спрямовані заходи профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.

ВИСНОВКИ

1. Проведеним бібліосемантичним аналізом встановлено, що підземне добування кам'яного та бурого вугілля є причиною виникнення у шахтарів офтальмологічної патології, що зумовлена прямим впливом на орган зору та його придатки факторів виробничого середовища (вугільно-породного пилу, газів та аерозолів, вібрації, світового середовища тощо). З'ясовано, що відсутня сучасна ефективна ризик-орієнтована система профілактики виробничо-зумовленої й професійної патології зорового аналізатора серед працюючих в підземних умовах вугледобувної галузі України, що стало науково-практичним обґрунтуванням актуальності виконання даного дослідження.

Проведеними гігієнічними, епідеміологічним, клінічними, нейрофізіологічними дослідженнями встановлено закономірності впливу шкідливих факторів умов праці на функцію зорового аналізатора та виникнення офтальмологічної патології, що стало науковим підґрунтям у створенні сучасної ризик-спрямованої системи профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.

2. Визначено, що підземні працівники вугледобувної галузі зазнають шкідливої дії низки виробничих факторів, що вплив на функціональний стан їх зорового аналізатора (КУП): «прямої» дії – низька штучна освітленість (3.1) та значний коефіцієнт неоднорідності освітленості (3.1), висока концентрація вугільно-породного пилу, що містить кристалічний SiO_2 (3.1–3.4); «опосередкованої» дії – вплив метану (3.1), вібрації (3.1–3.3), несприятливого мікроклімату (3.1–3.4), важкості та напруженості праці (3.1–3.2). Результатами непараметричної рангової кореляції (за класами умов праці) встановлено достовірний статистичний взаємозв'язок між зазначеними факторами виробничого середовища ($r = 0,43 - 0,73$; $p < 0,05$).

Особливостями освітленість (Е) робочої зони в підземних умовах вугільних шахт є те, що впродовж однієї зміни працівники зазнають різних умов освітленості ($E_{max} = 45,3 - 54,4$ лк; $E_{min} = 3,5 - 14,3$ лк; $p < 0,05$), із значною варіабельністю її рівнів ($KE = 3,4 - 12,3$; $p < 0,05$). Переважно в скотопічних умовах освітленості ($E \leq 0,29$ лк) працюють прохідники (забійники, грохотники, робочі забою, ствольові) (65,0 % робочого часу), гірники (51,0 %), ГРОВ (46,0 %); в мезопічних умовах ($E = 0,3 - 29,9$ лк) – машиністи підземні (87,0 %), підривники (76,0 %) ($p < 0,05$). Значна варіабельність та переважання ското- та мезопічної освітленості у підземних умовах визначаються технологічними операціями видобування вугілля, внаслідок яких відбувається значне збільшення у повітрі робочої зони концентрацій вугільно-породного пилу ($KUP - 3.1 - 3.4$), що експонентно знижує рівні освітленості робочої зони ($r_{sp} = -0,83$; $p < 10^{-6}$).

3. Серед підземних працівників вугільних шахт у структурі первинної офтальмологічної захворюваності були (на 100 тис. працюючих на рік): I місце – порушення рефракції та акомодатії (H52) (527,0) (в т.ч.: міопія (H52.1) – 331,6; гіперметропія (H52.0) – 195,4); II місце – хвороби судинної оболонки і сітківки (H30-H36) (80,1); III місце – хвороби повік (H00-H03) (59,3); IV місце – хвороби кришталика (H25-H28) (44,9); V місце – глаукома (H40-H42) (38,4); а також – наслідки травм й опіків ока (S05, T26) (36,8); рогівки (H16-H18) (33,6); ністагм (H55) (30,4); зорового нерва (H46-H47) (12,8), кон'юнктиви (H10-H13) (6,4).

Встановлено, що серед підземних працівників вугільних шахт спостерігається виникнення офтальмологічної патології, яка пов'язана із впливом на орган зору комплексу виробничих чинників умов праці та трудового процесу, а саме (OR): хвороб повік – низька освітленість (2,66), метан (2,61), вугільно-породний пил (2,36), важкість праці (2,11); хвороби рогівки – вугільно-породний пил (4,73), низька освітленість (3,63), метан (2,34); хвороби судинної оболонки і сітківки – напружена праця (1,73); ністагм – низька освітленість (16,42), вугільно-породний пил (7,48), метан (4,18);

травми ока – низька освітленість (9,94), вугільно-породний пил (9,45), метан (7,66), важкість праці (7,02), вібрація (4,65) ($p < 0,05 - 0,0001$). Зазначена офтальмологічна патологія достовірно детермінована віком працівників (≥ 40 років), стажем роботи у шкідливих підземних умовах (≥ 10 років), професійними групами підземних працівників (стволові, монтажники, гірники, електрослюсарі, ГРОВ, прохідники та забійники, машиністи) ($p < 0,05 - 0,01$).

4. Встановлено закономірності функціональних та клінічних змін стану зорового аналізатора внаслідок здійснення трудової діяльності в підземних умовах вугледобувної галузі.

З'ясовано, що серед підземних працівників вугільних шахт частота синдрому «сухого ока» (ССО) становить $72,5 \pm 3,1$ на 100 працівників, і є в 3,5 разів більшою, ніж серед наземних працівників ($p < 0,05$). Клінічно більш важкі випадки ССО також спостерігаються серед підземних працівників вугільних шахт («середнього» ступеня важкості – $57,6 \pm 3,7$ % хворих; «важкого» – $22,0 \pm 3,1$ %), на відміну від наземних працівників, серед яких переважає ССО «легкого» ступеня ($92,9 \pm 3,1$ %) ($p < 0,05$). Визначено, що факторами високого ризику виникнення ССО є робота в шкідливих підземних умовах вугільних шахт (≥ 10 років); експозиція вугільно-породним пилом, що містить кристалічний силіцій діоксид (SiO_2) з перевищенням ГДК більш ніж в 5,0 разів (умови праці – 3.3 та більш). До груп високого професійного ризику виникнення ССО віднесено наступні професійні групи: прохідники, забійники, ГРОВ, гірники, стволіві, електрослюсарі, машиністи.

Отримано клінічні дані щодо зниження функціонального стану загальної, базальної та рефлекторної сльозопродукції, порушення стабільності сльозної плівки, наростання морфологічних змін кон'юнктиви і рогівки, які мають лінійну залежність від стажу роботи ($p < 0,05 - 0,01$) та експоненту залежність від концентрації кристалічного SiO_2 у повітрі робочої зони ($p < 0,05 - 0,01$). Доведено функціональне прогресування ознак ССО (ксерозу) після

виключення етіологічного чинника внаслідок реалізації «порочного кола» патогенезу.

Результати контрольованих нейрофізіологічних досліджень підземних працівників вугільних шахт вказують на відхилення від вікової фізіологічної норми (у порівнянні із наземними працівниками), а саме: підвищенням порогу просторової контрастної чутливості (ПКЧ) на всіх частотах: «низьких» – в 1,6 рази, «середніх» – в 1,6, «високих» – в 1,4 ($p < 0,05$); затриманням часу темрявої адаптації (ЧТА) на «жовтий» колір – в 1,4 рази; на «блакитний» – в 1,5 рази ($p < 0,05$); затримання часу відновлення центральної гостроти зору після фотостресу (ЧВЦЗ-ФС) в 1,3 рази ($p < 0,05$).

Результати дослідження зорових викликаних коркових потенціалів (ЗВКП) свідчать про наявність нейрофізіологічних порушень зорового аналізатора («оптичної енцефалопатії») у підземних працівників вугільних шахт (особливо у тих, у яких клінічно виявлено ністагм) – затримання розповсюдження нервового імпульсу на рівні зорової кори (поля 17, 18, 19), пригнічення інтеграції центральних відділів зорової системи з іншими відділами головного мозку (таламусом та ствольовими структурами) ($p < 0,05$), без порушення функціонування зорового нерву, підкоркових зорових центрів і шляхів ($p > 0,05$).

5. Науково обґрунтовано комплекс ризик-спрямованих заходів профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугільних шахт. Первинна профілактика включає: (1) забезпечення оптимального світлового середовища на робочих місцях; (2) використання ЗІЗ для захисту органу зору; (3) проведення профілактичної іригації кон'юнктиви очей сольовими розчинами; (4) забезпечення надання першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти; (5) використання фармакопрофілактики працівниками з наявним синдромом «сухого ока».

Вторинна профілактика передбачає: (1) уніфікацію обсягу і програми, диференційованого алгоритму і методів клінічного офтальмологічного

обстеження працівників, під час проведення попереднього і періодичних медичних оглядів; (2) перелік медичних (офтальмологічних) протипоказань допуску працівників до виконання робіт в підземних умовах, що ґрунтуються на МКФ.

Третинна профілактика містить: (1) вимоги до формування контингенту осіб для диспансерного спостереження лікарем-офтальмологом; (2) експертні критерії встановлення гострого і хронічного професійного захворювання органу зору та його придатків; (3) рекомендації з своєчасного спрямування хворих працівників до лікаря-профпатолога та МСЕК.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Результати проведеного дослідження дозволяють рекомендувати:

1. Підприємствам з видобування вугілля:

- 1.1. Забезпечити оптимальне світлове середовище на робочих місцях шляхом широкого використання високоефективного світлового (світлодіодного) обладнання, проводити періодичне сухе очищення захисних скелець таких приладів та їх обробку антистатиками (в кінці зміни, та за потребою);
- 1.2. Проведення в кінці зміни, під час повної санітарної обробки (промивки), профілактичної іригації (промивання) кон'юнктиви очей сольовими розчинами з використанням еластичної ванночки для промивання очей.
- 1.3. Забезпечення надання шахтарям першої медичної (долікарської) допомоги при виробничих травмах та опіках органу зору в умовах шахти, завдяки розміщенню у підземних медичних пунктах станцій для екстреного промивання очей; умовами та засобами для накладання пов'язки на очі з наступною терміною евакуацією травмованого працівника із шахти на поверхню.
- 1.4. Профілактичне закапування у кон'юнктивальну порожнину очей працівникам з «синдромом сухого ока» крапель із групи лікарських засобів «Штучні сльози і інші індиферентні препарати (АТС: S01XA20).

2. Лікарям-офтальмологам, комісіям з медичних оглядів працюючих:

- 2.1. Використовувати у практиці запропонований диференційований алгоритм і методи клінічного офтальмологічного обстеження працівників.
- 2.2. Використовувати у практиці Перелік медичних (офтальмологічних) протипоказань для обмеження допуску працівників до робіт в підземних умовах.
- 2.3. Працівників із наявною офтальмологічною патологією включати у групи диспансерного спостереження, при прогресуванні захворювання – спрямовувати на консультацію до лікаря-профпатолога.

3. Лікаря-профпатологом:

- 3.1. Використовувати у практичній діяльності експертні критерії встановлення гострого і хронічного професійного захворювання органу зору та його придатків (кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт (гострий, хронічний), в т.ч.: «синдром сухого ока», ксерофтальмія; електрофтальмія; ністагм гірників; злоякісні пухлини (меланома, рак) шкіри повіки, кон'юнктиви, рогівки; виробнича травми (опік) ока та очниці);
- 3.2. Своєчасно спрямовувати хворих з підозрою на професійну офтальмологічну патологію до лікарсько-експертних комісій, для встановлення зв'язку захворювання з умовами праці, а також до МСЕК.

4. Державній службі праці України:

- 4.1. Підсилити контроль за гігієнічними умовами праці в підземних умовах вугільних шахт.
- 4.2. Підсилити контроль за проведенням медичних оглядів працюючих у підземних умовах, об'єктивності допуску до роботи осіб з офтальмологічною патологією та своєчасністю їх направлення до лікаря-профпатолога.

Відомості щодо впровадження результатів дослідження наведено в додатках В – Д.

ДОДАТОК А

**ПЕРВИННІ ДАНІ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГІЛЬНО-
ПОРОДНОГО ПИЛУ ТА РІВНЯ ОСВІТЛЕНОСТІ НА РОБОЧИХ
МІСЦЯХ В ШАХТАХ**

Робоче місце №	Максимальна разова концентрація вугільно-породного пилу (ВПП) в повітрі робочої зони		Рівень освітленості поверхні (E_{\min}) на рівні ґрунту (в момент максимальної концентрації ВПП)	
	мг/м ³	КУП	лк	КУП
ГДК	10,0	-	75,0	-
Підземний працівник N1	558,7 ± 89,9	3.4	3,5 ± 1,2	3.1
Підземний працівник N2	544,8 ± 95,4	3.4	4,3 ± 1,3	3.1
Підземний працівник N3	450,7 ± 98,2	3.4	7,8 ± 2,1	3.1
Підземний працівник N4	384,5 ± 87,9	3.4	9,9 ± 2,1	3.1
Підземний працівник N5	380,0 ± 91,0	3.4	4,5 ± 1,2	3.1
Підземний працівник N6	346,8 ± 95,3	3.4	5,0 ± 1,3	3.1
Підземний працівник N7	214,5 ± 92,0	3.4	3,9 ± 1,1	3.1
Підземний працівник N8	195,6 ± 92,7	3.4	4,7 ± 1,2	3.1
Підземний працівник N9	175,8 ± 78,2	3.4	12,3 ± 3,4	3.1
Підземний працівник N10	177,6 ± 88,4	3.4	14,5 ± 3,4	3.1
Підземний працівник N11	168,9 ± 74,2	3.4	15,9 ± 3,1	3.1
Підземний працівник N12	155,9 ± 72,3	3.4	15,1 ± 4,1	3.1
Підземний працівник N13	147,9 ± 65,4	3.4	13,2 ± 2,3	3.1
Підземний працівник N14	135,4 ± 55,9	3.4	12,1 ± 3,3	3.1
Підземний працівник N15	121,3 ± 54,3	3.4	19,5 ± 1,4	3.1
Підземний працівник N16	111,2 ± 45,1	3.1	20,1 ± 2,4	3.1
Підземний працівник N17	45,7 ± 12,3	3.2	35,3 ± 3,3	3.1
Підземний працівник N18	36,8 ± 11,9	3.2	38,0 ± 3,4	3.1
Підземний працівник N19	34,5 ± 15,4	3.2	36,0 ± 4,0	3.1
Підземний працівник N20	27,4 ± 9,8	3.2	42,6 ± 5,1	3.1
Підземний працівник N21	24,1 ± 9,9	3.2	41,0 ± 2,8	3.1
Підземний працівник N22	22,2 ± 9,7	3.2	51,1 ± 3,9	3.1
Підземний працівник N23	19,1 ± 5,6	3.1	42,7 ± 4,1	3.1
Підземний працівник N24	17,9 ± 7,6	3.1	39,8 ± 5,0	3.1
Підземний працівник N25	17,4 ± 8,1	3.1	41,8 ± 5,1	3.1
Підземний працівник N26	15,7 ± 3,4	3.1	37,7 ± 3,8	3.1
Підземний працівник N27	14,7 ± 2,1	3.1	40,9 ± 2,7	3.1
Підземний працівник N28	14,4 ± 2,4	3.1	20,9 ± 3,2	3.1
Підземний працівник N29	12,6 ± 2,6	3.1	45,2 ± 3,3	3.1
Підземний працівник N30	12,1 ± 3,1	3.1	35,7 ± 4,2	3.1
Підземний працівник N31	11,5 ± 2,1	3.1	39,7 ± 7,1	3.1
Підземний працівник N32	10,9 ± 2,0	3.1	39,7 ± 5,9	3.1
Підземний працівник N33	10,5 ± 5,7	3.1	34,3 ± 7,7	3.1
Підземний працівник N34	9,1 ± 1,1	2	36,5 ± 6,5	3.1
Підземний працівник N35	8,9 ± 1,9	2	38,6 ± 3,9	3.1
Підземний працівник N36	8,7 ± 1,2	2	46,4 ± 5,8	3.1
Підземний працівник N37	8,3 ± 2,0	2	43,8 ± 6,1	3.1

Робоче місце №	Максимальна разова концентрація вугільно-породного пилу (ВПП) в повітрі робочої зони		Рівень освітленості поверхні (E_{min}) на рівні ґрунту (в момент максимальної концентрації ВПП)	
	мг/м ³	КУП	лк	КУП
Підземний працівник N38	8,0 ± 1,9	2	47,8 ± 11,2	3.1
Підземний працівник N39	6,2 ± 2,1	2	44,1 ± 8,7	3.1
Підземний працівник N40	6,1 ± 3,2	2	54,4 ± 5,0	3.1
Підземний працівник N41	6,1 ± 4,1	2	48,4 ± 4,9	3.1
Підземний працівник N42	6,0 ± 2,3	2	45,7 ± 3,9	3.1
Підземний працівник N43	5,5 ± 3,8	2	45,3 ± 4,7	3.1
Підземний працівник N44	5,3 ± 3,9	2	45,0 ± 4,1	3.1
Підземний працівник N45	5,1 ± 2,1	2	46,0 ± 5,0	3.1
Підземний працівник N46	4,9 ± 2,3	2	45,0 ± 4,9	3.1
Підземний працівник N47	4,5 ± 1,7	2	49,1 ± 5,2	3.1
Підземний працівник N48	4,0 ± 1,9	2	48,0 ± 4,3	3.1

ДОДАТОК Б

КЛІНІЧНІ ПРОТОКОЛИ ПРОВЕДЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Б1. ПРОТОКОЛ ВИЗНАЧЕННЯ ОЗНАК ТА ВАЖКОСТІ СИНДРОМУ СУХОГО ОКА (ССО)

(за В. В. Бржеским – Є. Є. Сомовим, 1998)^{††}

Обладнання:

1. Опитувальник на наявність клінічних ознак ССО.
2. Щілинна лампа (біомікроскоп) з синім світлофільтром.
3. Розчин 10,0 % флюоресцеїну (очні краплі).
4. Розчин 0,4 % оксібупрокаїну чи 0,5 % проксиметакаїну (очні краплі).
5. Тест-смужки (довжиною 35 мм і шириною 5 мм.).
6. Ватна паличка.

Умови дослідження: Пацієнта обстежують у приміщенні з неясним освітленням.

Хід дослідження:

1. Визначення суб'єктивних ознак ССО за допомогою опитування:

1) Відчуття «сухості» в очах	
2) Відчуття болю при інстанції в око фізіологічного розчину	
3) Відчуття «чужорідного тіла» в очах	
4) Відчуття «печіння» і «різи» в очах	
5) Погане перенесення вітру, кондиційованого повітря, тютюнового диму	
6) Погіршення зорової здатності до вечора / кінця робочої зміни	
7) Наявність світлобоязні	
8) Коливання гостроти зору впродовж дня	
9) Зниження гостроти зору протягом робочого дня («проходять затуманення»)	
10) Наявність сльозотечі	
11) Наявність свербіння	

2. Визначення наявності у пацієнта клінічних ознак ССО шляхом огляду переднього відрізка ока в біомікроскоп:

1) «Нитковий» кератоз	
2) «Сухий» кератокон'юнктивіт	
3) Рецидивуюча мікроерозція рогівки	
4) Тотальний ксероз рогівки (з бляшками Іскерського-Біто, виразкою рогівки, кератомалациєю)	

3. Визначення стабільності слізної плівки (проба Норна) – оцінка функціонування муцинового шару. В кон'юнктивальну порожнину ока заковують 10,0 % розчин флюоресцеїну. У щілинну лампу через синій фільтр спостерігають за станом слізної плівки. Просять пацієнта кілька разів моргнути. За допомогою секундоміру спостерігають за появою розривів в пофарбованій слізній плівці. Визначають час між останнім мигальним рухом і появою перших ділянок у розриві слізної плівки.

^{††} Джерело: Бржеский В. В., Сомов Н. Е. Синдром "сухого глаза". СПб.: Аполлон, 1998. 96 с.

- 4. Визначення сумарної сльозопродукції (проба Ширмера I).** Пацієнт дивиться прямо і трохи вгору. Тест-смужку згинають, відступивши від краю на 5 мм, і розміщують, не торкаючись рогівки, між середньою і зовнішньою третиною краю нижньої повіки. Через 5 хвилин тест-смужку витягають і відразу ж, не допускаючи висихання, відзначають кордон, до якої вона зволожилася.
- 5. Визначення рефлекторної сльозопродукції (проба Ширмера II).** Проводиться проба Ширмера I, під час якої впродовж 5 хв. здійснюється подразнення слизової носових ходів ватною паличкою.
- 6. Визначення величини базальної (основної) сльозопродукції (проба Джонеса).** Перед проведенням дослідження пацієнту закопують розчин 0,4 % оксібупрокаїну чи 0,5 % проксиметакаїну (повністю блокується рефлекторна секреція). Потім осушують нижній звід кон'юнктиви. Подальші дії аналогічні пробі Ширмера I.

Нормативні значення та ступінь важкості ССО:

Визначення клінічного ступеня важкості ССО проводиться відповідно до критеріїв:

Показники	Практично здорові	Ступені важкості синдрому «сухого ока»		
		«легкий»	«середній»	«важкий»
Клінічні ознаки ССО				
– «Нитковий» кератоз	–	+	+	+
– «Сухий» кератокон'юнктивіт	–	+		
– Рецидивуюча мікроерозція рогівки	–	–		
– Тотальний ксероз рогівки (з бляшками Іскерського-Біто, виразкою рогівки, кератомаліяцією)	–	–	–	+
Функціональні показники				
Час розриву слізної плівки (с)	10 та більше	7 – 9	4 – 6	3 та менш
Сльозопродукція (мм /5 хв.):				
– базальна (проба Ширмера I)	18 та більше	12 – 17	6 – 11	1 – 5
– рефлектора (проба Ширмера II)	17 та більше	10 – 16	7 – 9	2 – 6
– загальна (проба Джонеса)	30 та більше	23 – 29	12 – 22	5 – 11

Б2. ПРОТОКОЛ ВСТАНОВЛЕННЯ КЛІНІЧНОЇ СТАДІЇ ТРИНІТРОТОЛУОВОЇ КАТАРАКТИ*

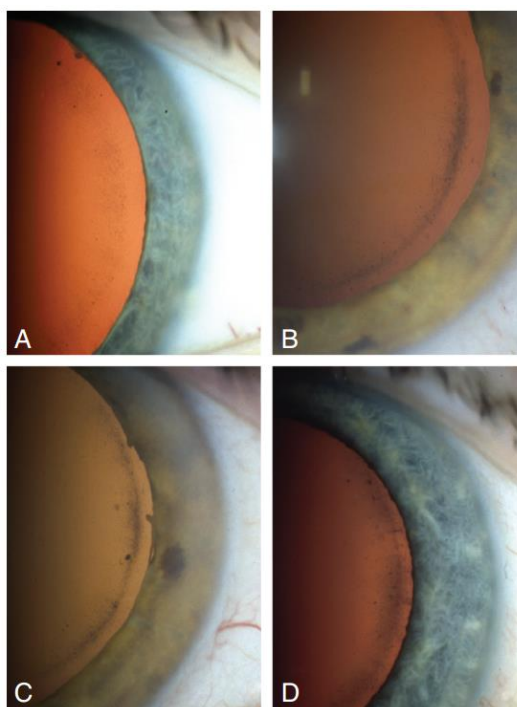
I стадія – кільцеве екваторіальне пилоподібне помутніння строми кришталику; зовнішній край помутніння чіткий, внутрішній – розмитий, поступово переходить в ділянку ядра кришталика.

II стадія – кільцеве екваторіальне пилоподібне помутнінням строми стає більш інтенсивним і фрагментованим; краї фрагментів помутніння поступово збільшуються, утворюючи форму трикутників.

III стадія – трикутникові помутніння збільшуються за розміром і формують зовнішнє кільце; вершини трикутників розтягнуті в напрямку центру ядра кришталика (формування «веретен»).

IV стадія – вершини трикутних помутнень досягають ядра кришталика.

На всіх стадіях може утворюватися додаткове, більш центральне, кільце помутнень строми кришталика (не обов'язкове). Центральна гострота зору є незмінною у I – III стадіях ТНТ-катаракти, та є субнормальною у IV стадії. I та II стадії ТНТ можуть бути виявлені лише в умовах максимального мідріазу.



«А» – I стадія; «В» – II стадія; «С» – III стадія; «D» – IV стадія

Рис. 1.1. Стадії ТНТ-катаракти за класифікацією Tikkinä

* Джерело: Kruse A., Hertel M., Hindsholm M., Viskum S. Trinitrotoluene (TNT)-induced cataract in Danish arms factory workers. Acta. Ophthalmol. Scand. 2005. Vol. 83, N 1. P. 26-30.

БЗ. ПРОТОКОЛ ВИЗНАЧЕННЯ ПИРОГОВОЇ ПРОСТОРОВОЇ КОНТРАСТНОЇ ЧУТЛИВОСТІ (АХРОМАТИЧНОЇ ВІЗОКОНТРАСТОМЕТРІЇ)*

Обладнання:

1. Таблиці для візоконтрастометрії.

Умови дослідження:

1. Дослідження проводиться в фотопічних умовах дослідження (освітленість – 150 – 300 лк).
2. Дослідження проводиться в умовах максимальної оптичної корекції.

Хід дослідження:

1. На відстані 1 м. піддослідному послідовно показують візоконтрастометричні таблиці з різною просторовою частотою: «низькою» (0,3 – 1,0 цикл/град), «середньою» (1,0 – 10,0 цикл/град), «високою» (10,0 – 20,0 цикл/град).
2. Визначити показник контрасту, який визначається за відсутністю чергування темних та світлих полос зображення.

Нормативні значення:

Показник	Просторова частота		
	«низька» (0,5 цикл/град)	«середня» (4,0 цикл/град)	«висока» (32,0 цикл/град)
Контраст (%)	5,0	1,0	35,0

* Джерело: Рожкова Г. И., Токорева В. С. Таблицы и тесты для оценки зрительных способностей. М.: Владос, 2001. С. 50–54.

Б4. ПРОТОКОЛ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ВІДНОВЛЕННЯ СВІТЛОВОЇ ЧУТЛИВОСТІ ПІСЛЯ СВІТЛОВОГО ОСЛІПЛЕННЯ (фотострес-тест за Можеренковим В. П., Чемним А. Б.)^{**}

Обладнання:

1. Офтальмоскоп (прямий).
2. Щиток для ока.
3. Таблиця для визначення гостроти зору зблизька.
4. Очкова оправа.
5. Набір очкових лінз.
6. Секундомір.

Умови дослідження:

1. Дослідження проводиться в умовах мезопічного освітлення.
2. Дослідження проводиться по черзі на кожному оці. Час обстеження одного пацієнта не перевищує 4 – 5 хв.

Хід дослідження:

1. Визначається гострота зору кожного ока зблизька (при необхідності – з корекцією).
2. В зіницю досліджуваного ока з відстані 3 – 5 см від рогівки направляють світловий пучок офтальмоскопа максимальної яскравості. Друге око при цьому прикривається щитком.
3. Випробуваному пропонують дивитись на світлове коло протягом 20 с, контролюючи при цьому правильність його погляду.
4. Одразу після засвіти включають секундомір і просять досліджуваного дивитися на прочитаний раніше текст до тих пір, поки він знову зможе його прочитати. Час відновлення вихідної гостроти зору реєструється за секундоміром.

Нормативні значення:

Показник	Вік (роки)				
	≤ 20	21 – 30	31 – 40	41 – 50	51 – 60
Час відновлення гостроти зору (с)	18,6 – 37,0	21,4 – 41,0	29,9 – 52,0	55,6 – 90,0	72,0 – 103,0

^{**} Джерело: Можеренков В. П., Чемный А. Б. Показатели фотостресс-теста у операторов ультразвуковой дефектоскопии. Офтальмологический журнал. 1981. № 4. С. 64 – 66.

Б5. ПРОТОКОЛ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ТЕМПОВОЇ АДАПТАЦІЇ (за таблицями Кравкова – Пуркієнь)*

Обладнання:

1. Настільна лампа
2. Секундомір
3. Аркуш білого паперу
4. Таблиця Кравкова – Пуркієнь (шматок чорного картону розміром 20 x 20 см, на якій наклеєні квадрати розміром 3 x 3 см з блакитного, жовтого, червоного, зеленого паперу).

Умови дослідження:

1. Дослідження проводять в затемненому від природного освітлення приміщенні (0,1 – 0,3 лк).

Хід дослідження:

1. Пацієнту показують розташування кольорових квадратів в таблиці при загальному освітленні. Для дезадаптації досліджуваного пропонують дивитися на аркуш білого паперу протягом 2 хв. при яскравому освітленні його настільною лампою (100 лк).
2. Лікар вимикає загальне освітлення і настільну лампу.
3. На відстані 40 – 50 см. від очей дослідному пред'являють таблицю Кравкова – Пуркієнь. За допомогою секундоміра фіксують початок темрявої адаптації.
4. Пацієнта просять інформувати про момент, коли він почне бачити квадрати різного кольору.

Нормативні значення:

Показник	жовтий	блакитний
Норма (с)	10 – 30	40 – 50

* Джерело: Алексеев В. Н., Садков В. И., Мартынова Е. Б., Медведникова Т. Н. Диагностические исследования и лечебные манипуляции при глазной патологии. С.-Пб., 2000. 36 с.

Б6. ПРОТОКОЛ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСОВОГО ПОРОГУ АДІСПАРОПІЇ

§§

Обладнання:

1. Спеціальний тест-об'єкт (коло діаметром 40 мм, що складається з ахроматичних або кольорових контрастуючих півсфер з вертикальним кордоном і контрастом між напівполями – 0,05; коефіцієнти відображення кожного з напівполів в межах 0,5 – 0,7). Тест-об'єкт розміщено на підкладці з білого картону і закритий аркушем ватману розміром 210×150 мм, який має отвір діаметром 40 мм. На середині вертикальної лінії розділу півсфер розташована точно фіксація погляду.
2. Секундомір.

Умови дослідження:

1. Із дослідження виключаються особи із встановленими аномаліями кольорового зору (за допомогою поліхроматичних таблиць Е.Б. Рабкіна).
2. Тест-об'єкт встановлюється на столі перпендикулярно лінії зору на відстані 450 мм від очей; освітленість на тест-об'єкті 150 – 200 лк. Голова випробуваного фіксується за допомогою підборідника або з упором на руки.

Хід дослідження:

1. За сигналом експериментатора випробовуваний бінокулярно фіксує тест-об'єкт; при спостереженні тест-об'єкта не допускаються моргання, рухи очима, головою і тулубом. У момент фіксації тест-об'єкта включається секундомір.
2. Випробовуваний спостерігає тест-об'єкт до моменту виникнення відчуття злиття його півсфер (зникнення відмінностей кольорів), яке він відзначає умовним сигналом, наприклад словом "є". У цей момент експериментатор вимикає секундомір.
3. Час від початку фіксації оком тест-об'єкта до появи ефекту злиття його на півсфер характеризує часовий поріг адіспаропії. Визначення показника проводиться три-чотири рази з інтервалом в 20 – 30 с, під час якого випробуваному дозволяється вільно рухати очима і моргати.
4. Тимчасовий поріг адіспаропії визначається як середнє арифметичне значення з отриманих результатів вимірювань.

Нормативні значення:

Показники	Хроматична адіспаропія				Ахроматична адіспаропія
	червоний	жовтий	зелений	синій	сірий
Норма (с)	21,0±1,5	25,0±1,7	42,0±2,5	25,0±2,0	40,63±1,33

§§ Джерело: Методы определения показателей зрительной работоспособности (методические рекомендации МР 4052-85) / Утверждены Заместителем Главного государственного санитарного врача СССР Заиченко А.И. 12 декабря 1985 г. N 4052-85; Разработчики: ВЦНИИОТ ВЦСПС, г. Москва; ВНИПИ-труда в строительстве Госстроя СССР, г. Москва; НИИ гигиены труда и профзаболеваний Минздрава УССР, г. Харьков. – http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13064.htm.

Б7. ПРОТОКОЛ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОРОВИХ ВИКЛИКАНИХ КОРКОВИХ ПОТЕНЦІАЛІВ (ЗВПК) МЕТОДОМ РЕВЕРСИВНОГО ШАХОВОГО ПАТТЕРНА*

Обладнання:

1. Електронеурофізіологічний комплекс з набором електродів.
2. Персональний комп'ютер з екраном.
3. Гель для електродів.

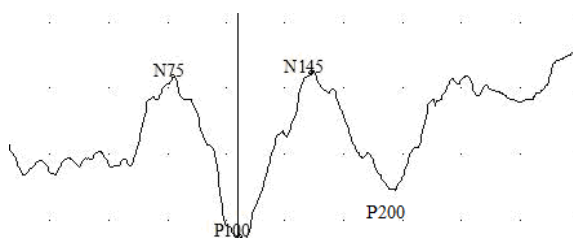
Умови дослідження:

1. Дослідження проводиться в умовах мезопічного освітлення.
2. Дослідження проводиться в умовах максимальної оптичної корекції.
3. Багаторазова сумація ЗВПК відбувається шляхом накопичення 100 сигналів, синхронізованих зі стимулом (метод усереднення). Епоха аналізу – 500 мс.
4. Стимуляція – реверсивним шаховим поля з відстані 1 м. Розмір стимулюючого поля паттерна – 60 кут. град. Частота реверсії – 1 Гц.

Хід дослідження:

1. Активний електрод (O₁, O₂) розміщують на 1,5 – 2 см. вище потиличного бугра по середній лінії над ділянкою проекції зорової зони кори великих півкуль (коркове поле 17). Індиферентний електрод (Fz) розміщують на мочці вуха або соскоподібного відростка, заземлюючий електрод – на фронтальній частині скальпа. Пацієнт перебуває на відстані 1 м від реверсного шахового паттерна.
2. Одне око пацієнта закривають і просять його зафіксувати погляд на точці в центрі екрана шахового паттерна.
3. Відбувається реєстрація електричних сигналів мозку.
4. Процедуру повторюють з іншим оком.

Нормативні значення:



Показники		Початок відповіді	Піки ЗВПК та їх топографічне значення				Міжпівкульна асиметрія (P ₁₀₀ max/min)
			N ₇₅	P ₁₀₀	N ₁₄₅	P ₂₀₀	
			Ранні компоненти		Пізнні компоненти		
Норма	Латентність (мс)	56,9±5,7	75,0±2,6	100,3±3,2	150,6±6,6	188,3±28,6	–
	Амплітуда (мкВ)	–	1,38±0,75	9,8±3,13	8,4±4,22	5,45±3,59	≤ 2,1

* Джерела:

Шамшинова А. М., Волков В. В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. М.: Медицина, 1999. С. 222 – 254 с.

Кулаичев А. П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. М.: «Форум – Инфра-М», 2010. С. 270 – 288.

ДОДАТОК В
ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ ТА
ОСОБИСТИЙ ВКЛАД ЗДОБУВАЧА У ПУБЛІКАЦІЯХ ІЗ
СПІВАВТОРАМИ

1. Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1.1. Статті у фахових виданнях, затверджених МОН України

1. Варивончик Д. В., Благун І. В. Наукове обґрунтування комплексу заходів первинної профілактики виробничо-зумовленої захворюваності органу зору серед підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2020. Т. 16, № 1. С. 44–54. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, проведення аналітичного дослідження, оцінка та розробка ризик-спрямованих заходів первинної профілактики, формування висновків та рекомендацій, написання статті].
2. Варивончик Д. В., Благун І. В. Нейрофункціональний стан зорового аналізатора у працівників вугільних шахт. *Зб. наук. праць співроб. НМАПО*. 2017. Вип. 27. С. 450–456. [Благун І. В.: аналіз літературних першоджерел, участь у проведенні нейрофізіологічних досліджень, статистична обробка та аналіз первинних даних, формування висновків та рекомендацій, написання статті]
3. Варивончик Д. В., Благун І. В. Організація системи профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. *Архів офтальмології України*. 2020. Т. 8, № 1. С. 4–14. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, проведення аналітичного дослідження, оцінка та розробка ризик-спрямованих заходів вторинної і третинної профілактики, формування висновків та рекомендацій, написання статті]
4. Варивончик Д. В., Благун І. В. Особливості функціонування зорового аналізатора в складних умовах освітленості вугільних шахт. *Зб. наук. праць*

- співроб. НМАПО. 2016. Вип. 25. С. 98–104. [Благу́н І. В.: аналіз літературних першоджерел, участь у проведенні гігієнічних досліджень, статистична обробка та аналіз первинних даних, формування висновків та рекомендацій, написання статті]*
5. Варивончик Д. В., Благу́н І. В., Мішенін А. Б. Синдром «сухого ока» у підземних працівників вугільних шахт. *Офтальмологія*. 2017. № 2. С. 75–83. [Благу́н І. В.: аналіз літературних першоджерел, участь у проведенні офтальмологічних досліджень, статистична обробка та аналіз первинних даних, формування висновків та рекомендацій, написання статті]
 6. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благу́н І. В. Умови праці та ризики виникнення офтальмологічної патології в підземних працівників вугільних шахт. *Укр. журн. пробл. мед. праці*. 2017. № 3. С. 38–45. [Благу́н І. В.: аналіз літературних першоджерел, участь у проведенні гігієнічних досліджень, проведення медико-статистичного і епідеміологічного аналізу первинних даних, формування висновків та рекомендацій, написання статті]
 7. Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благу́н І. В. Уніфікація та стандартизація офтальмологічних оглядів працівників певних категорій під час проведення медичних оглядів. *Зб. наук. праць: «Проблеми військової охорони здоров'я»*. 2016. Вип. 46. С. 18–27. [Благу́н І. В.: аналіз нормативно-правових документів, участь у проведенні досліджень, аналіз інформації, формування висновків та рекомендацій, написання статті]

1.2. Статті у фахових виданнях за кордоном

1. Varyvonchuk D. V., Blagun I. V. Labor conditions and Illuminance as a risk factor of ophthalmic incidence of underground coal mining. *The Unity of Science (Vienna, Austria)*. December, 2016 – January, 2017. P. 97–100. [Благу́н І. В.: аналіз літературних першоджерел, участь у проведенні гігієнічних досліджень, проведення статистичного аналізу первинних даних, формування висновків та рекомендацій, написання статті]

2. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

2.1. В Україні

1. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Оцінка ризиків виникнення виробничо-зумовленої патології органу зору у підземних працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України (Чотирнадцяті Марзеєвські читання)» : 11–12 жовтня 2018 р., м. Київ. С. 142–144. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді]
2. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Ризики очних захворювань серед працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2019» : 15–16 березня 2019 р., м. Київ. С. 10–11. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді]
3. Благун І. В., Варивончик Д. В., Вітовська О. П. Фактори ризику синдрому «сухого ока» у працівників вугільних шахт. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2018» : 30–31 березня 2018 р., м. Київ. С. 14–16. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді]
4. Благун І. В., Вітовська О. П., Варивончик Д. В. Медико-етичні проблеми допуску до роботи підземних працівників вугільних шахт з патологією органу зору. Матеріали 7-ого Національного конгресу з біоетики: 30 вересня – 2 жовтня 2019 р., м. Київ. С. 95–96. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді].
5. Варивончик Д. В., Благун І. В. Виробничі фактори ризику та заходи профілактики офтальмологічної патології серед підземних працівників вугільних шахт. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Медичні та фармацевтичні науки: історія, сучасний стан та перспективи досліджень»: 18–19 жовтня 2019 р., м. Одеса. С. 94–97. [Благун І. В. участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді]

6. Благун І. В., Вітовська О. П., Варивончик Д. В. Оптимізація системи профілактики виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2020» : 30 – 31 жовтня 2020 р., м. Київ. С. 7 – 9. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді]

2.2. За кордоном

1. Благун І. В., Варивончик Д. В. Производственные риски офтальмологической патологии у подземных работников угольных шахт. Материалы 73 Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2019»: 17–19 апреля, 2019 г., Республика Беларусь, г. Минск. С. 330. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді]

3. Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Варивончик Д. В., Благун І. В. Офтальмологічна захворюваність підземних працівників вугільних шахт за результатами періодичних медичних оглядів. Зб. матер. наук.-практ. конференції «Актуальні питання діагностики, лікування та профілактики професійних захворювань в Україні»: 16 вересня 2016 р., м. Кривий Ріг. 2016. С. 36–40. [Благун І. В.: участь у проведенні досліджень, збір та аналіз даних, підготовка доповіді].

ДОДАТОК Г

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. 73-ая Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных «Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2019»: 17–19 апреля, 2019 г., Республика Беларусь, г. Минск – *публікація тез, усна доповідь.*
2. 7-ий Національний конгресу з біоетики: 30 вересня – 2 жовтня 2019 р., м. Київ – *публікація тез, усна доповідь.*
3. Міжнародна науково-практична конференція «Медичні та фармацевтичні науки: історія, сучасний стан та перспективи досліджень»: 18–19 жовтня 2019 р., м. Одеса – *публікація тез, усна доповідь.*
4. Науково-практична конференція «Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України (Чотирнадцяті Марзєєвські читання)»: 11–12 жовтня 2018 р., м. Київ – *публікація тез, усна доповідь.*
5. Науково-практична конференція «Актуальні питання діагностики, лікування та профілактики професійних захворювань в Україні»: 16 вересня 2016 р., м. Кривий Ріг – *публікація тез, усна доповідь.*
6. Науково-практична конференція з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2018»: 30–31 березня 2018 р., м. Київ – *публікація тез, усна доповідь.*
7. Науково-практична конференція з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2019»: 15–16 березня 2019 р., м. Київ – *публікація тез, усна доповідь.*
8. Науково-практична конференція з міжнародною участю «OphthalmicHUB-2020»: 30 – 31 жовтня 2020 р., м. Київ – *публікація тез, усна доповідь.*

ДОДАТОК Д
Д.1. ПЕРЕЛІК ВПРОВАДЖЕНЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ
РОБОТИ В ПРАКТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ

ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ *, †††**

впродовж 2018 – 2020 р.р.

Адміністративна територія	Заклад охорони здоров'я	Структурний підрозділ, в якому здійснено впровадження
Науково-дослідні установи – 5		
м. Київ	ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України»	клініка професійних захворювань
Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг	ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини МОЗ України»	клініка професійних захворювань
Донецька обл., м. Костянтинівка	ДУ «Науково-дослідний інститут медико-екологічних проблем Донбасу та вугільної промисловості МОЗ України»	клінічний (профпатологічний) відділ
Одеська обл., м. Одеса	ДУ «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МОЗ України»	клініка професійних захворювань
Харківська обл., м. Харків	ДУ «Інститут медичної радіології імені С. П. Григор'єва НАМН України»	відділення ядерної медицини та променевої патології
Заклади вищої медичної освіти МОЗ України (III – IV рівнів акредитації) – 7		
м. Київ	Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика	кафедра медицини праці, психофізіології та медичної екології
Вінницька обл., м. Вінниця	Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова	кафедра загальної гігієни та екології
Дніпропетровська обл., м. Дніпро	Дніпропетровська медична академія МОЗ України	кафедра гігієни та екології
Запорізька обл., м. Запоріжжя	Запорізький державний медичний університет МОЗ України	кафедра загальної гігієни та екології

*** Професійні ризики виникнення виробничо зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі : Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я / Укладачі: Д. В. Варивончик, О. П. Вітовська, І. В. Благун; ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця. К., 2018 р. 4 с.

††† Профілактика виробничо зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі : Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я / Укладачі: Д. В. Варивончик, О. П. Вітовська, І. В. Благун; ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця. К., 2018 р. 4 с.

Адміністративна територія	Заклад охорони здоров'я	Структурний підрозділ, в якому здійснено впровадження
Луганська обл., м. Рубіжне	Луганський державний медичний університет	Кафедра офтальмології, оториноларингології та онкології
Львівська обл., м. Львів	Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького	кафедра гігієни та профілактичної токсикології; кафедра ортопедичної стоматології
Тернопільська обл., м. Тернопіль	Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського	кафедра загальної гігієни та екології
Профпатологічна та офтальмологічна служби МОЗ України – 6		
м. Київ	Медичний центр «Наша родина»	відділення медичних оглядів працюючих
м. Київ	ТОВ «Центр відновлення зору «Візіум»»	відділення офтальмології
Дніпропетровська обл., м. Дніпро	Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І. І. Мечнікова	профпатологічне відділення
Дніпропетровська обл., м. Дніпро	Дніпропетровська міська багатопрофільна клінічна лікарня № 4	міський центр по лікуванню професійних захворювань
Луганська обл. м. Северодонецьк	Северодонецька багатопрофільна лікарня	відділення офтальмології та оториноларингології
Львівська обл., м. Львів	Львівська обласна клінічна лікарня	профпатологічне відділення
Лабораторні центри МОЗ України – 3		
Миколаївська обл., м. Миколаїв	Миколаївський обласний лабораторний центр	Відділ епідеміологічного нагляду (спостереження) та профілактики неінфекційних захворювань
Миколаївська обл., м. Миколаїв	Миколаївський міський відділ лабораторних досліджень	Відділ епідеміологічного нагляду (спостереження) та профілактики неінфекційних захворювань
Миколаївська обл., м. Миколаїв	Вітовський міжрайонний відділ лабораторних досліджень	Вітовський міжрайонний відділ лабораторних досліджень

Д.2. ДЕЯКІ АКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Профілактика виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).
4. Де і коли впроваджено:

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

При проведенні медичних оглядів та диспансеризації підземних працівників вугледобувної галузі.

6. Ефективність впровадження:

Підвищення рівня знань студентів щодо профілактики отоларингологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.

7. Зауваження, пропозиції:

документи відсутні. Рекомендується до широкого впровадження.

Відповідальний за впровадження: *в.о. завідувача кафедри ортальмології, отоларингології та отоларингології к.м.н. доц. Тавриш О.В.*

“27” 05 20 19 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор Державного закладу
«Дніпропетровська медична академія
Міністерства охорони здоров'я
України»,

член-кореспондент НАМН України,
доктор медичних наук, професор
Т.О. Перцева

“ 11 ” 04 2019 р.
М.П.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва запропонованого для впровадження:** «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. **Установа-розробник:** ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця.
3. **Джерело інформації:** Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).
4. **Де і коли впроваджено:**
в державному закладі «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» в 2019 році.
5. **При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:**
при здійсненні науково-педагогічної діяльності на кафедрі гігієни та екології.
6. **Ефективність впровадження:**
використання запропонованої наукової розробки дозволяє підвищити рівень підготовки студентів з питань гігієни праці.
7. **Зауваження, пропозиції:**
немає.

Відповідальний за впровадження:

завідувач кафедри
гігієни та екології
ДЗ «ДМА», д.мед.н,
професор

Н.І. Рублевська

“ 11 ” 04 20 19 р.



Проректор з науково-педагогічної роботи
НМАПО імені П. Л. Шупика

проф. О. К. Толстанов 2018 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва запропонованого для впровадження:** «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. **Установа-розробник (адреса):** ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України» (м. Київ – 01033, вул. Саксаганського, 75).
3. **Джерело інформації:** інформаційний лист, 2018 (розробники – Варивончик Д.В., Благун І.В.).
4. **Де і коли впроваджено:** в діяльність кафедри медицини праці, психофізіології та медичної екології НМАПО імені П. Л. Шупика, впродовж 2018 р.
5. **При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:** впроваджено у освітню, наукову та лікувально-діагностичну роботу кафедри.
6. **Ефективність впровадження:** наближення сучасних наукових знань, положень нормативно-правових та методичних документів до практики охорони здоров'я (лікарів з гігієни праці, професійної патології, психофізіології, лікарів-спеціалістів), в частині профілактики, ранньої діагностики, лікування та реабілітації виробничо-зумовленої та професійної патології у працюючого населення тощо.
7. **Зауваження, пропозиції:** зауваження відсутні; рекомендується до широкого впровадження на території України.

Відповідальний за впровадження:
Завідувач кафедри медицини праці,
психофізіології та медичної екології
НМАПО імені П. Л. Шупика,
д.мед.н., проф.

Д. В. Варивончик

“01” листопада 2018 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи ДВНЗ «Тернопільський
державний медичний університет
ім. І.Я.Горбачевського МОЗ України»
д-р. мед. наук, проф. А. Г. Шульгай
« 02 » _____ 2019 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва запропонованого для впровадження:** «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. **Установа - розробник:** ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця.
3. **Джерело інформації:** інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.)
4. **Де і коли впроваджено:** на кафедрі загальної гігієни та екології (грудень 2018 р.- лютий 2019 р.).
5. **При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:** у навчальний процес (у матеріали лекцій та практичних занять з предмету «Гігієна та екологія»)
6. **Ефективність впровадження:** використання матеріалів статті в навчальний процес дозволяє розширити знання студентів щодо професійних ризиків виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.
7. **Зауваження, пропозиції:** нема.

Відповідальний за впровадження
завідувач кафедри загальної гігієни та екології,
д. мед. н., професор

 Кашуба М.О.

« 02 » _____ 2019 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Головний лікар
КЗ „Дніпропетровська міська
клінічна лікарня №4 „ДОР”



05 20 19 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

- 1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
- 2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
- 3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено: *міський центр по лікуванню професійних захворювань КЗ „Дніпропетровська міська багатопрофільна клінічна лікарня №4 „ДОР” м. Дніпро, вул. Білицька, 31*

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція: *медіаінформаційна робота з працівниками в вугледобувній галузі, що працюють в підземних виробничих умовах, за допомогою попередніх об'єктивних медичних оглядів*

6. Ефективність впровадження: *кабінет спеціалізованого консультування зокрема зокрема проведення медичних оглядів працівників, що працюють в підземних умовах вугледобування*

7. Зауваження, пропозиції: *добрих чинів*

Відповідальний за впровадження:
Завідувач міського центру по лікуванню професійних захворювань

Л.А. Гелюк

“30” 05 20 19 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини»



директор, с.н.с. Новальчук Т.А.

17 грудня 2019 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено:

ДУ «Інститут медицини праці»

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

поглиблене обстеження працівників промислових підприємств

6. Ефективність впровадження:

7. Зауваження, пропозиції:

не має

Відповідальний за впровадження:

Завідувач відділу промислової гігієни та фізіології праці к.мед.н, с.н.с. Орехова О.В.

17 грудня 2019 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з лікувально-профілактичної роботи
ДП УКРНДІ медицини транспорту
канд. мед. наук Б.В. Панов

«18» січня 2019р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва запропонованого впровадження:** «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. **Ким запропоновано, адреса:** ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України.
3. **Джерело інформації:** Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).
4. **Де і коли впроваджено:** ДП «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МОЗ України».
Загальна кількість спостережень: 9
5. **При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:**
Результати застосування засобу за період з 11.10.2018 р. по 18.01.2019 р.
Позитивна (кількість спостережень) – 9
Невизначене – не було
Негативне – не було
6. **Ефективність впровадження:** Покращення методів ідентифікації професійних факторів ризику та розробку ризик-орієнтованих заходів профілактики виробничо-зумовленої та професійної офтальмологічної патології у працівників вугільних шахт України.
7. **Зауваження, пропозиції:** не має

Дата «18» січня 2019 р.

Відповідальний за впровадження:
науковий співробітник,
лікар-профпатолог вищої категорії

Баб
підпис

Балабан С.В.
п.і.п.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної (навчальної) роботи



Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова

д.мед.н., проф. Ю. Й. Гумінський
“Гумінський” 2019 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. *Назва запропонованого для впровадження:* “Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі”.

2. *Установа-розробник:* ДУ “Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України”, Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика.

3. *Джерело інформації:* Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (Автори: Варивончик Д. В., Вітовська О. П., Благун І. В.).

4. *Де і коли впроваджено:* Результати досліджень впроваджено у навчальний процес під час викладання початкової дисципліни “Гігієна та екологія”, як “Гігієна праці”, та у наукову діяльність кафедр.

5. *При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:* Дані, наведені в інформаційному листі, впроваджено у навчальний процес під час викладання такого розділу початкової дисципліни “Гігієна та екологія”, як “Гігієна праці”, а також у наукову діяльність в ході виконання науково-дослідної роботи: “Фізіолого-гігієнічна оцінка особливостей адаптації дітей, підлітків і молоді до умов навчання в сучасних закладах освіти та наукові основи університетської гігієни: профорієнтаційні аспекти, проблеми запровадження здоров'язберігаючих технологій та створення превентивного освітнього середовища” (№ Державної реєстрації 0116U000038).

6. *Ефективність впровадження:* Підвищення ефективності навчальної діяльності студентів та удосконалення проведення наукових досліджень гігієнічного, профорієнтаційного і професіографічного змісту.

7. *Зауваження, пропозиції:* Немає.

8. *Матеріали наукових досліджень та результати їх впровадження* розглянуті на засіданні кафедри загальної гігієни та екології Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова 8.01.2019 року (протокол № 7).

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри загальної гігієни та екології
Вінницького національного медичного
університету ім. М. І. Пирогова
д.мед.н., професор

І. В. Сергета

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В. о. Директора ДУ «Інститут медичної
радіології ім. С.П. Григор'єва



НАМН України),

д-р. мед. наук, професор

М.В. Красносельський

20 19 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено:

ДУ «Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва НАМН України», відділення «Ядерної медицини і променевої патології»

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

*при проведенні експертизи проф. захоро-
рвань*

6. Ефективність впровадження: *дозволяє покращити іден-
тифікацію професійних факторів ризику та
пошуку ризик-орієнтованих заходів профілактики
виробничо-зумовленої та проф. патології у підземних
працівників вугільних шахт
України.*

7. Зауваження, пропозиції:

немає

Відповідальний за впровадження:

Завідувачка відділення ядерної
медицини і променевої патології

Г.В. Кулініч

Г.В. Кулініч
“18” XI 20 19 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Генеральний директор
ДНП ЛОР "Львівська обласна клінічна
лікарня"
Літка



“16” січня 2019 р.
 М.П.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено:

ДНП ЛОР "Львівська обласна клінічна лікарня" підприємство охорони здоров'я

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

6. Ефективність впровадження:

7. Зауваження, пропозиції:

Відповідальний за впровадження:

Літка В.В.

“16” січня 2019 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор з науково-методичної роботи ЗДМУ



Вісник 20 19 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва запропонованого для впровадження:** «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. **Установа-розробник:** ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. **Джерело інформації:** інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. **Де і коли впроваджено:**

кафедра загальної гігієни та екології ЗДМУ

5. **При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:**

захист з розділу «Гігієна праці для тунелів в курсі фаху «Лікувальна справа»

6. **Ефективність впровадження:**

уросконалення практичних навичок з питань професійних ризиків виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі.

7. **Зауваження, пропозиції:**

немає

Відповідальний за впровадження:

Зав. кафедрою загальної гігієни та екології ЗДМУ
Севантов А.І.

“09” *вересня* 20 19 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Головний лікар
Дніпропетровської обласної
капітальної лікарні
імені З.Т. Ревицького,
м. Дніпро



“24” березня 2019 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено:
всередині підприємства, відділення
підприємства

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:
Мешканці шахти та встановлення
протекторів на очі. Захворювання
серед працівників вугледобувної галузі

6. Ефективність впровадження: Дніпропетровської обл.
Покращення профілактики
захворювань працівників

7. Зауваження, пропозиції: (одна коментарі)
Зауваження: відсутні
рекомендовано до впровадження

Відповідальний за впровадження:

Головний медсестра Харківська обл.
ЗДВ. В. Я. Яценко

в. м. д. н. «24» березня 2019 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено:

ІНМУ імені Данила Галицького, кафедра гігієни та профілактики токсикології; 01.04.2019р

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

У курс лекцій для спеціалістів циклів тематичного удосконалення та перекваліфікаційних циклів ФПО, а також «Бізнес країн» та «Замовна ціна»

6. Ефективність впровадження:

7. Зауваження, пропозиції:

Відповідальний за впровадження:

в.о. зав. кафедри
 завчр кафедри



доц. Лотарська-Дудик У.Б.
 доц. Круцька Н.О.

“01” лютого 2019 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ” Директор:
 Я.П., Науково-дослідний
 інститут Медико-екологічних
 проблем Донбасу та Вугіль-
 ної промисловості Мініс-
 терства охорони здоров'я
 України”



10 січня 2019 р.
 М.П. Валущине В.М.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).
4. Де і коли впроваджено:
 Я.П., НАДУ МЕН Донбасу та Вугільної про-
 мисловості МОЗ України”
5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:
 при проведенні періодичних медичних оглядів
 для попередження виробничо-зумовленої та про-
 фесійної патології у підземних працівників вугле-
 добувної галузі України.
6. Ефективність впровадження: Запропоноване дозволяє покращити профілактику
 виробничо-зумовленої та професійної офтальмо-
 логічної патології у підземних працівників вугільної
 галузі України.
7. Зауваження, пропозиції: Застосувати на практиці

Відповідальний за впровадження: Смоленко Л.В.

10 січня 2019 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

*Головою пікар кабінки
професійних захворювань
ДУ «Інститут медицини праці
імені Ю.І. Кундієва
НАМН України»*

Харченко Т.О.
“ 15 ” 03 20 19 р.
М.П.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Професійні ризики виникнення виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).

4. Де і коли впроваджено:

кабінка професійних захворювань

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

*мезитні огляди та енергетичні
працюючих в шкідливих умовах*

6. Ефективність впровадження:

*покращення особистих індикаторів
здоров'я працюючих.*

7. Зауваження, пропозиції:

*внести зауваження
рекомендується до виробничих*

Відповідальний за впровадження:

Козменко Т.В. Усачова К.С.

“ 15 ” 03 20 19 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

*Намунальна смета
назва „Свердловська
міська багатопрофіль
на лікарня”*



14 травня 2019 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва запропонованого для впровадження: «Профілактика виробничо-зумовленої офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі».
2. Установа-розробник: ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця.
3. Джерело інформації: інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я, 2018 (автори: Варивончик Д.В., Вітовська О.П., Благун І.В.).
4. Де і коли впроваджено:

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:

При проведенні медичних оглядів та диспансеризації підземних працівників вугледобувної галузі

6. Ефективність впровадження:

Зідвищення рівня знань студентів щодо профілактики офтальмологічної патології у підземних працівників вугледобувної галузі

7. Зауваження, пропозиції:

Зауваження відсутні. Рекомендуються до широкого виробничого

Відповідальний за впровадження:

завідувач офтальмологічним відділенням, міським керівником, асистентом кафедри отоларингології, офтальмологів, сімейної
ДЗ «ІЛЛІН»



Водяник ВВ

14 травня 2019 р.