

© І.А. Лісовицька<sup>1,2</sup>, О.Р. Мамайкін<sup>1</sup>, М.С. Кудрявський<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

<sup>2</sup>Дніпропетровський науково-дослідний інститут судових експертиз, Дніпро, Україна

## ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ ЯК ЧИННИК ЗНИЖЕННЯ АВАРІЙНОСТІ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ

I. Lisovytska<sup>1,2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-9599-3492>

O. Mamaikin<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2137-0516>

M. Kudriavskiy<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0007-6127-3861>

<sup>1</sup> Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

<sup>2</sup> Scientific Research Institute of Forensic Sciences, Dnipro, Ukraine

## PSYCHOPHYSIOLOGICAL RESILIENCE OF WORKERS AS A FACTOR IN REDUCING ACCIDENT RATES IN COAL MINES

**Мета.** Обґрунтування ролі психофізіологічної підготовки гірничого персоналу як ключового елементу підвищення ефективності системи протиаварійного захисту та рівня безпеки праці на вугільних шахтах в умовах підвищених техногенних і військових ризиків.

**Методика досліджень.** Використано методи аналізу матеріалів розслідування аварій і нещасних випадків, узагальнення наукових і нормативних джерел, а також системний підхід до дослідження взаємозв'язку між технічними, організаційними та психофізіологічними чинниками безпеки праці.

**Результати досліджень.** Встановлено, що ефективність протиаварійного захисту значною мірою залежить від рівня психофізіологічної готовності персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях. Обґрунтовано доцільність впровадження комплексу організаційних заходів, що включають раціональну організацію режимів праці та відпочинку, психологічну підготовку перед зміною, регулярні протиаварійні тренування з імітацією стресових факторів, медико-психологічний контроль стану працівників, формування культури безпечної поведінки та забезпечення інформаційної підтримки. Доведено ефективність застосування модульного навчання, яке поєднує теоретичну підготовку, практичне відпрацювання дій у змодельованих аварійних умовах та контроль засвоєння знань. Встановлено, що використання навчальних полігонів і тренажерів сприяє формуванню автоматизованих навичок дій та підвищенню стресостійкості персоналу.

**Наукова новизна** полягає в удосконаленні підходів до протиаварійного захисту шляхом інтеграції психофізіологічної підготовки в систему охорони праці, обґрунтуванні використання модульного навчання та врахуванні впливу стресових чинників на ефективність дій персоналу в аварійних ситуаціях.

**Практичне значення** полягає у можливості використання отриманих результатів для удосконалення плану ліквідації аварій, систем підготовки персоналу і організації протиаварійних тренувань, що дозволяє знизити рівень аварійності, зменшити вплив людського фактора та підвищити стійкість роботи шахт в умовах військового стану.

**Ключові слова:** аварійність, вугільна шахта, дії персоналу, протиаварійний захист, психофізіологічна стійкість, модульне навчання, охорона праці.

**Вступ.** Високий рівень аварійності у гірничій галузі залишається однією з ключових проблем забезпечення безпеки праці [1], оскільки виникнення та розвиток надзвичайних ситуацій зумовлюються не лише технічними чинниками, а й значною мірою залежать від людського фактора. Особливе значення при цьому має психофізіологічний стан працівників, який безпосередньо впливає на здатність персоналу діяти в умовах небезпеки.

Аналіз аварій на вугільних шахтах [2–4] свідчить, що паніка, перевтома, дезорієнтація, зниження концентрації уваги та нерішучість у критичних ситуаціях суттєво ускладнюють процес прийняття рішень і можуть призводити до тяжких наслідків навіть за наявності сучасних технічних засобів захисту.

Особливої значущості проблема набуває в умовах військового стану, коли додаткові стресові фактори (підвищена психологічна напруга, нестабільність виробничих процесів, ризики порушення інфраструктури) негативно впливають на здатність персоналу адекватно реагувати на аварійні ситуації [5]. Це актуалізує необхідність комплексного підходу до підготовки працівників, який поєднує технічні, організаційні та психофізіологічні заходи.

Таким чином, удосконалення організаційних заходів психофізіологічної підготовки персоналу є актуальним науково-практичним завданням, спрямованим на підвищення ефективності систем протиаварійного захисту, зниження ризиків та забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах підвищених техногенних і військових загроз.

**Аналіз літературних джерел за темою дослідження.** Сучасні наукові дослідження [6, 7] свідчать, що поряд із технічними та організаційними чинниками ключову роль у формуванні аварійності у гірничій галузі відіграє **людський фактор**, зокрема психофізіологічний стан працівників. Встановлено, що помилки персоналу, зниження уваги, неадекватні поведінкові реакції та порушення процесів прийняття рішень є важливими передумовами виникнення аварій [8–10].

Науковці відзначають, що психофізіологічні характеристики, такі як швидкість реакції, концентрація уваги та здатність до адаптації, безпосередньо визначають надійність діяльності працівника в небезпечних умовах [11, 12]. При цьому перевтома, нервово-емоційне напруження та несприятливі умови праці призводять до зниження ефективності функціонування організму і підвищують імовірність помилок, а особлива увага у літературі приділяється впливу **стресу** на безпеку праці.

Доведено, що в умовах підвищеного психоемоційного навантаження зростає ризик дезорганізації діяльності, виникнення панічних реакцій або, навпаки, ступору. Водночас визначено, що здатність працівників зберігати працездатність у стресових ситуаціях, тобто їх **психофізіологічна стійкість**, є важливим фактором забезпечення безпеки [13].

Дослідження також підкреслюють значення **втоми** як одного з основних чинників зниження надійності діяльності в гірничій галузі [14], що пов'язано зі складними умовами праці та змінними графіками роботи. Втома негативно впливає на увагу, швидкість реакції та якість прийняття рішень [15].

Отже, більшість наукових праць підтверджує, що підвищення рівня психофізіологічної стійкості працівників є одним із найбільш ефективних напрямів зниження аварійності. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання системної організації такої підготовки для персоналу вугільних шахт в умовах сучасних ризиків, що обумовлює актуальність подальших досліджень. Тому метою дослідження визначено обґрунтування ролі психофізіологічної підготовки гірничого персоналу як ключового елементу підвищення ефективності системи протиаварійного захисту та рівня безпеки праці на вугільних шахтах в умовах підвищених техногенних і військових ризиків.

**Основна частина.** Психофізіологічна підготовка персоналу є важливою складовою забезпечення протиаварійної безпеки, оскільки рівень уваги, стресостійкості та здатність швидко приймати рішення безпосередньо впливають на ефективність дій працівників у разі аварійних ситуацій. Особливого значення ці заходи набувають в умовах військового стану, коли додаткові фактори напруження можуть негативно позначатися на стані працівників. Психофізіологічний стан гірничого персоналу відіграє визначальну роль у забезпеченні протиаварійної безпеки, оскільки саме від здатності працівників зберігати самовладання, швидко оцінювати обстановку та приймати правильні рішення залежить ефективність реагування на аварійні ситуації.

Аналіз матеріалів розслідувань аварій та нещасних випадків на вугільних шахтах показує, що поряд із технічними та організаційними причинами мали місце порушення, обумовлені психофізіологічним станом працівників.

#### 1. Дії персоналу в умовах стресу

Під час розслідувань встановлювались випадки, коли в умовах раптового виникнення аварійної ситуації працівники діяли неорганізовано, допускали помилки при виборі напрямку евакуації, несвоєчасно застосовували саморятівники або не використовували їх.

Причинами зазначених дій є:

- перебування працівників у стані емоційного напруження;
- розвиток панічних реакцій;
- втрата орієнтації у виробках;
- недостатній рівень відпрацьованості практичних навичок дій за планом ліквідації аварій (ПЛА).

#### 2. Вплив перевтоми на безпечність виконання робіт

Встановлено, що нещасні випадки з травмуванням працівників (обвалення порід, наїзди механізмів тощо) мали місце переважно наприкінці робочої зміни.

Супутніми факторами були:

- зниження концентрації уваги;
- фізичне та нервово-психічне перевантаження;
- несвоєчасне виявлення ознак небезпеки (порушення кріплення, змін стану покрівлі, сторонніх шумів).

#### 3. Недостатня готовність до дій у нестандартних ситуаціях

У ході розслідування аварій, пов'язаних із порушенням вентиляції, встановлено, що частина працівників не вжила необхідних заходів у разі зміни аерологічної обстановки (зміна напрямку вентиляційного струменя, задимлення тощо).

Основними причинами є:

- недостатній рівень практичної підготовки;
- формальне засвоєння вимог нормативних документів;
- відсутність навичок прийняття рішень у нестандартних умовах.

#### 4. Порушення при використанні саморятівників

Встановлено випадки, коли постраждали працівники були забезпечені саморятівниками, однак не застосували їх або застосували з порушенням інструкцій.

Причинами є:

- втрата самоконтролю в умовах небезпеки;
- порушення послідовності дій;
- недостатня практична підготовка до використання засобів індивідуального захисту в умовах, наближених до аварійних.

#### 5. Дезорієнтація при евакуації

У ряді випадків встановлено, що під час пожеж або задимлення виробок працівники обирали неправильний напрям виходу, рухалися у сторону небезпечної зони або змінювали маршрут евакуації.

Супутні причини:

- обмежена видимість;
- психоемоційне напруження;
- відсутність стійких навичок орієнтування у виробках в умовах аварії.

#### 6. Несвоєчасні дії керівного персоналу

Під час розслідувань встановлено випадки несвоєчасного прийняття рішень інженерно-технічними працівниками шахти, що проявлялося у: затримці зупинки робіт; несвоєчасному оповіщенні працівників; запізненні з введенням аварійних режимів.

Причинами є:

- психологічна неготовність до дій у кризових ситуаціях;
- невпевненість при прийнятті рішень;
- вплив стресових факторів.

#### 7. Вплив сукупності несприятливих факторів

Встановлено, що у випадках розвитку аварій у складних умовах (знеструмлення, відсутність зв'язку, задимлення, підвищена температура) дії персоналу ускладнювались.

Супутні причини:

- перевантаження нервової системи;
- порушення координації дій;
- зниження здатності до узгоджених колективних дій.

Таким чином, причинами аварійних ситуацій (аварій) поряд із порушеннями вимог нормативних актів з охорони праці є фактори, пов'язані з психофізіологічним станом працівників, зокрема перевтома, стрес, панічні реакції, зниження уваги та недостатній рівень підготовленості до дій в аварійних ситуаціях.

З урахуванням викладеного, до організаційних заходів психофізіологічної підготовки персоналу доцільно віднести:

- впровадження тренувань з елементами психологічного навантаження, які імітують обмежену видимість, дефіцит часу та нестандартні умови;
- контроль рівня втоми персоналу і недопущення виконання робіт підвищеної небезпеки працівниками у стані виснаження;
- аналіз реальних аварій під час інструктажів, з акцентом на помилки, допущені через паніку або неуважність;
- психологічну підготовку керівників змін (гірничих майстрів), від яких залежить організованість дій персоналу в аварійній ситуації;
- формування навичок командної взаємодії, що зменшує імовірність паніки та дезорганізації.

Реалізація наведених заходів потребує їх конкретизації та впровадження на практиці через систему взаємопов'язаних організаційних рішень, спрямованих на підтримання психофізіологічної стійкості працівників у процесі виробничої діяльності. Основними напрямками такої реалізації є наступні:

### ***1. Раціональна організація режимів праці та відпочинку***

До організаційних заходів належить оптимізація тривалості змін, регламентовані перерви та недопущення перевтоми персоналу. Гірничі майстри та керівники дільниць повинні контролювати фактичне навантаження працівників, особливо тих, що працюють у вибоях, на шумних або запилених ділянках. Дотримання раціональних режимів праці та відпочинку сприяє підтриманню концентрації уваги та знижує ризик помилок.

### ***2. Психологічна підготовка та інструктажі перед зміною***

Представничі інструктажі доцільно доповнювати короткими психологічними налаштуваннями, спрямованими на підвищення відповідальності та готовності до дій у нестандартних ситуаціях. Особлива увага повинна приділятися працівникам, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також персоналу, задіяному в управлінні технологічними процесами.

### ***3. Регулярні протиаварійні тренування у стресових умовах***

Для підвищення психофізіологічної стійкості доцільно проводити тренування з імітацією стресових чинників: обмеженого часу, раптової зміни умов, недостатньої видимості або порушення зв'язку. Такі тренування формують у персоналу навички самоконтролю, знижують ймовірність паніки та підвищують впевненість у власних діях.

### ***4. Медико-психологічний контроль стану працівників***

Організаційним заходом є регулярні медичні огляди з урахуванням психофізіологічного стану працівників. За їх результатами можливе тимчасове обмеження допуску до робіт підвищеної небезпеки осіб із ознаками перевтоми, емоційного виснаження або зниження концентрації уваги.

### ***5. Формування культури безпечної поведінки***

Важливим організаційним напрямом є створення атмосфери, в якій безпека праці та збереження життя мають пріоритет перед виробничими показниками. Регулярні бесіди, аналіз аварій і нещасних випадків, заохочення відповідальної поведінки працівників сприяють формуванню усвідомленого ставлення до вимог охорони праці.

## **6. Інформаційна підтримка та зниження рівня невизначеності**

Своєчасне інформування персоналу про зміни у виробничій ситуації, режимах роботи, маршрутах евакуації та вимогах ПЛА дозволяє знизити тривожність і підвищити психічну стабільність працівників. В умовах військового стану це має особливе значення для підтримання впевненості персоналу та зниження рівня стресу.

Таким чином, психофізіологічна підготовка персоналу повинна розглядатися як невід'ємний елемент системи протиаварійного захисту, рівнозначний технічним і організаційним заходам. Реалізація відповідних організаційних заходів дозволяє знизити ймовірність помилкових дій персоналу, забезпечити більш ефективну евакуацію та мінімізувати наслідки аварій, що є особливо актуальним для вугільних шахт в умовах підвищених ризиків і дії військового стану.

Технічні засоби протиаварійного захисту не можуть бути ефективними без належної підготовки персоналу. Тому важливим напрямом є *вдосконалення системи навчання і перевірки знань з охорони праці та протиаварійних дій*. Навчальні програми повинні враховувати специфіку професійних обов'язків різних категорій персоналу та включати не лише теоретичні заняття, а й практичне відпрацювання дій.

Доцільно запровадити *модульне навчання*, в межах якого окремі блоки присвячуються пожежній безпеці, газовому захисту, діям при вибуховій загрозі, порушенні вентиляції, а також евакуації в умовах обмеженої видимості. Особлива увага повинна приділятися правильному та швидкому користуванню саморятівниками і засобами індивідуального захисту.

Модульне навчання є сучасною формою організації підготовки персоналу з охорони праці та протиаварійного захисту, за якої навчальний процес поділяється на окремі тематичні модулі, кожен з яких присвячений конкретному виду аварійної небезпеки або професійній функції працівника. Такий підхід дозволяє забезпечити цілеспрямовану, системну та практично орієнтовану підготовку персоналу вугільної шахти до дій у надзвичайних ситуаціях.

На відміну від традиційного навчання, модульний підхід дозволяє:

- зосередитися на конкретних ризиках;
- врахувати посадові обов'язки працівників;
- забезпечити гнучкість і поетапність підготовки;
- регулярно оновлювати навчальний матеріал відповідно до змін умов роботи.

Основною перевагою модульного навчання є можливість адаптації змісту навчання до конкретних умов роботи шахти та посадових обов'язків персоналу. Кожен навчальний модуль є логічно завершеним і включає три основні складові: короткий теоретичний блок, практичне відпрацювання дій у модельованих аварійних ситуаціях та контроль засвоєння знань і навичок.

Застосування модульного навчання дозволяє проводити підготовку персоналу поетапно та регулярно, з урахуванням змін у технологічному процесі, умовах роботи та зовнішніх ризиках, зокрема в умовах військового стану. Така система сприяє формуванню у працівників стійких і автоматизованих навичок безпечної поведінки, знижує ймовірність помилок у надзвичайних ситуаціях і підвищує загальний рівень протиаварійної готовності шахти.

Для оцінювання ефективності впровадження запропонованих організаційних, технічних та навчальних заходів доцільно використовувати систему показників, наведену в таблиці.

Таблиця

Показники ефективності впровадження заходів протиаварійного захисту

| <i>Показник</i>                                                        | <i>Одиниця виміру</i> | <i>Очікуваний ефект</i>                                |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| Кількість аварій та інцидентів                                         | випадків/рік          | Зменшення загальної аварійності на шахті               |
| Кількість передаварійних ситуацій (перевищення ГДК газів, запиленості) | випадків/міс.         | Раннє виявлення небезпеки, запобігання аваріям         |
| Час реагування персоналу на аварійне оповіщення                        | хвилини               | Скорочення часу прийняття рішень та початку евакуації  |
| Частка персоналу, який правильно виконав дії під час тренувань         | %                     | Підвищення практичної готовності до аварій             |
| Кількість помилок при користуванні саморятівниками                     | випадків              | Зменшення людського фактора в аваріях                  |
| Охоплення персоналу модульним навчанням                                | % від чисельності     | Системна та цільова підготовка працівників             |
| Результати перевірки знань ПЛА                                         | середній бал, %       | Покращення засвоєння вимог протиаварійного захисту     |
| Регулярність проведення протиаварійних тренувань                       | разів/рік             | Підтримання стабільної готовності персоналу            |
| Справність засобів протиаварійного захисту                             | % справних            | Підвищення надійності технічних систем безпеки         |
| Кількість відмов протиаварійного обладнання                            | випадків/рік          | Зменшення ризику технічних збоїв при аваріях           |
| Кількість випадків порушення дисципліни безпеки                        | випадків              | Підвищення культури безпечної праці                    |
| Рівень виробничого травматизму                                         | випадків/рік          | Поліпшення умов праці та збереження здоров'я персоналу |
| Втрати робочого часу через аварійні простой                            | годин/рік             | Підвищення стабільності виробничого процесу            |

Для шахт ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» доцільно впровадити такі базові модулі протиаварійної підготовки персоналу:

– Модуль *«Дії при пожежі в підземних виробках»*, що охоплює ознаки пожежі, порядок оповіщення, правила користування саморятівниками та організовану евакуацію з урахуванням напрямку вентиляційного струменя.

– Модуль *«Дії при загрозі вибуху метану або вугільного пилу»*, у межах якого відпрацьовуються правила негайного припинення робіт, знеструмлення обладнання, оповіщення диспетчера та безпечного виходу з небезпечної зони.

– Модуль *«Дії при порушенні вентиляції та аварійному знеструмленні шахти»*, спрямований на формування навичок поведінки без засобів зв'язку, використання автономних засобів захисту та злагоджених дій персоналу.

– Модуль *«Користування засобами індивідуального та колективного захисту»*, який передбачає практичне навчання користуванню саморятівниками, пожежними кранами, вогнегасниками, водяними заслонами та засобами пилопригнічення.

Модуль *«Психофізіологічна підготовка до дій в аварійних ситуаціях»*, що формує навички самоконтролю, роботи в умовах стресу, запобігання паніці та дії у складі групи.

Ефективним заходом є **використання навчальних полігонів або імітаційних тренажерів**, що дозволяють моделювати аварійні ситуації без загрози для життя. Такі тренування підвищують впевненість персоналу та формують автоматизовані навички дій у стресових умовах.

Окремо слід відзначити необхідність **підвищення кваліфікації керівного та диспетчерського персоналу**, оскільки саме від їх оперативних і виважених рішень залежить організація ліквідації аварії. Для цієї категорії працівників доцільно проводити спеціалізовані навчання з управління аварійними ситуаціями та координації дій персоналу.

**Висновки.** Впровадження запропонованих організаційних, технічних та навчальних заходів з удосконалення протиаварійного захисту на шахтах ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» сприятиме підвищенню рівня безпеки праці, зниженню аварійності та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій. Системне навчання, проведення протиаварійних тренувань і впровадження модульної підготовки забезпечать формування у працівників стійких навичок дій в аварійних ситуаціях, що дозволить зменшити вплив людського фактора та кількість помилкових рішень.

Реалізація технічних заходів, зокрема удосконалення систем газового і пилового контролю, вентиляції, пожежогасіння та оповіщення, підвищить надійність систем протиаварійного захисту та забезпечить своєчасне реагування на небезпечні ситуації. Посилення контролю за умовами праці та психофізіологічним станом працівників сприятиме зниженню рівня виробничого травматизму і професійних захворювань.

В умовах військового стану запропоновані заходи дозволять підвищити стійкість роботи шахти до зовнішніх загроз, забезпечити ефективнішу орга-

нізацію дій персоналу та знизити ризики для життя працівників. Загалом поєднання сучасних технічних рішень із цілеспрямованою психофізіологічною та навчальною підготовкою персоналу забезпечує підвищення ефективності системи протиаварійного захисту та рівня безпеки гірничих робіт.

#### Перелік посилань

1. Tsopa, V., Yavorska, O., Cheberiachko, S., Deryugin, O., & Lantukh, D. (2025). Identifying the mining enterprise units with a significant level of non-compliance with occupational safety requirements using the example of a coal mine. *Mining of Mineral Deposits*, 19(2), 27–37. <https://doi.org/10.33271/mining19.02.027>
2. Shi, J., Zhang, Z., & Li, L. (2026). A Multimodal Full-Cycle Risk Perception and Early Warning Model for Mine Water Inrush Disasters. *Reliability Engineering & System Safety*, 112362. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2026.112362>
3. Пугач, І. І., & Харченко, В. В. (2025). Типові помилки при реконструкції гірничотехнічних аварій: судово-експертний аналіз та шляхи їх уникнення. *Global Trends in Science: Research, Innovation and Development: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference* (pp. 270–282). Varna, Bulgaria.
4. Руднєв, Є. С., Антощенко, М. І., Філатьєва, Е. М., & Попович, В. А. (2022). Небезпечні властивості шахтопластів та аварії в основних вугледобувних країнах світу. *Збірник Наукових Праць НГУ*, (70), 36–45. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/70.036>
5. Лісовицька, І. А., Муха, О. А., Чернов, В. М., Тільний, С. В., & Сосулев, Є. І. (2024). Взаємозв'язок між рамковою стратегією Європейського Союзу з безпеки праці та здоров'я на роботі та принципами Індустрії 5.0. *Електротехнічні та інформаційні системи*, 106, 92–99. <https://doi.org/10.32782/EIS/2024-106-16>
6. Cheng, G., Pei, H., Chen, X., Pang, X., & Sun, R. (2026). Data-Driven Cognitive Early Warning for Goaf Spontaneous Combustion: An Edge-Deployed RBF Network with Real-Time Multisensor Analytics. *Big Data and Cognitive Computing*, 10(3), 91. <https://doi.org/10.3390/bdcc10030091>
7. Cheberiachko, S., Cheberiachko, Yu., Sotskov, V., & Tytov, O. (2018). Analysis of the factors influencing the level of professional health and the biological age of miners during underground mining of coal seams. *Mining of Mineral Deposits*, 12(3), 87–96. <https://doi.org/10.15407/mining12.03.087>
8. Sekei, V. S., Wang, J., Prosoer, K. K., & Agordzo, G. K. (2025). Human factors in mining accidents: A systematic review of behavioral safety interventions. *Open Journal of Social Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.4236/jss.2025.1312005>
9. Ismail, S. N., & Ramli, A. (2022). Does human factor contribute to mining accidents? A systematic literature review approach. *Human-centered technology for a better tomorrow* (pp. 593–599).
10. Kanjilal, S., & Jain, S. C. (2024). Human factor analysis on mining accidents. *Journal of Scientific Research and Technology*, 2(7), 13–26. <https://doi.org/10.61808/jsrt116>
11. Holinko, V. I., & Zgersky, R. A. (2025). Analysis of the influence of psychophysiological processes on the safety of labor activity of employees of mining enterprises. *Scientific Bulletin of Donetsk National Technical University*, 1(14), 24–33. <https://doi.org/10.31474/2415-7902-2025-1-14-24-33>
12. Стасишин, Р. О., Кальниш, В. В., & Оліскевич, М. О. (2019). Оцінка ризику погіршення психофізіологічного та емоційного статусу працівників, діяльність яких відбувається в умовах з підвищеною небезпекою. *Український журнал з проблем медицини праці*, 15(3), 183–193. <https://doi.org/10.33573/ujoh2019.03.183>
13. Сокурєнко, С. А., Чеберячко, С. І., Пищикова, О. В., & Столбченко, О. В. (2025). Аналіз рівня переживання стресу працівниками гірничо-металургійних підприємств. *Проблеми охорони праці в Україні*, 41(1–2), 52–59. <https://doi.org/10.36804/nddipbop.41-1-2.2025.52-59>

14. Tsopa, V. A., Khorolskyi, A. O., Deryugin, O. V., Mamaikin, O. R., & Cheberiachko, L. M. (2026). Development of an approach to risk management in the safety system of technogenic objects. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (1), 84–92. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2026-1/084>
15. Bauerle, T. J., Sammarco, J. J., Dugdale, Z. J., & Dawson, D. (2022). The human factors of mineworker fatigue: An overview on prevalence, mitigation, and what's next. *American Journal of Industrial Medicine*, 65(11), 832–839. <https://doi.org/10.1002/ajim.23301>

### ABSTRACT

**Purpose.** To substantiate the role of psychophysiological training of mining personnel as a main element in improving the efficiency of emergency protection systems and the level of occupational safety at coal mines under conditions of increased technogenic and military risks.

**Methods.** Methods of analysis of accident and incident investigation materials, generalization of scientific and regulatory sources, and a systems approach to studying the relationship between technical, organizational, and psychophysiological factors of occupational safety were applied.

**Results.** It was established that the effectiveness of emergency protection largely depends on the level of psychophysiological preparedness of personnel for actions in emergency situations. The expediency of implementing a set of organizational measures was substantiated, including rational organization of work and rest schedules, pre-shift psychological preparation, regular emergency response drills with simulation of stress factors, medical and psychological monitoring of workers' conditions, development of a safety culture, and provision of informational support. The effectiveness of modular training, combining theoretical instruction, practical training under simulated emergency conditions, and assessment of knowledge acquisition, was proven. It was found that the use of training grounds and simulators contributes to the development of automated response skills and improvement of personnel stress resistance.

**Originality** lies in the refinement of approaches to accident prevention and protection through the integration of psychophysiological training into the occupational safety system, the substantiation of modular training, and the consideration of the impact of stressors on personnel performance during emergency situations.

**Practical implication.** The practical significance lies in the possibility of using the obtained results to improve emergency response plans, personnel training systems, and the organization of emergency drills, which makes it possible to reduce accident rates, minimize the influence of the human factor, and increase the resilience of mine operations under martial law conditions.

**Keywords:** *accident rate, coal mine, personnel actions, emergency protection, psychophysiological resilience, modular training, occupational safety.*

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| дата першого надходження статті до видання        | 10.04.2026 |
| дата прийняття до друку статті після рецензування | 20.05.2026 |
| дата публікації (оприлюднення)                    | 30.06.2026 |