

УДК 613.6:331.105.6

DOI: 10.31474/2415-7902-2026-1-16-46-53

Клименко М.Б.

ОЦІНЮВАННЯ ВТОМИ ВОДІЇВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ЛОГІСТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Метою статті є обґрунтування та апробація прикладного підходу до оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів у системі безпеки праці логістичного підприємства з використанням суб'єктивних психофізіологічних методів.

Методика. Оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів здійснювалося в умовах логістичного підприємства методом анкетування із застосуванням суб'єктивної оцінки функціонального стану. Анкета включала блок паспортних даних (вік), характеристики навантаження (орієнтовна тривалість рейсів на добу, добовий пробіг) та питання щодо суб'єктивного відчуття втоми після відраджень і на початку наступного робочого дня. Окремий блок питань був спрямований на виявлення частоти проявів симптомів, характерних для втоми (сонливість/зниження концентрації уваги; погіршення пам'ятовування; підвищена дратівливість або апатія; зміни реакції; послаблення волі та самоконтролю), з градацією частоти проявів ("постійно", "кілька разів на місяць", "зрідка", "не відчував"). Дослідження має прикладний характер і спрямоване на апробацію підходу до оцінювання втоми водіїв у межах системи безпеки праці підприємства. Результати анкетування аналізували як на рівні групових інтегральних показників, так і на рівні індивідуальних відповідей, що дозволяє виявляти випадки підвищеної втомлюваності окремих працівників навіть при задовільних середньогрупових значеннях.

Результати. У межах прикладного дослідження проведено оцінювання втоми 12 водіїв автотранспортних засобів, які виконують магістральні вантажні перевезення. Аналіз результатів анкетування та розрахунок інтегральних показників дозволили оцінити як загальний стан групи, так і індивідуальні прояви втоми окремих працівників. За результатами розрахунку загального коефіцієнта стомлення та коефіцієнта відновлення працездатності встановлено, що у середньому по групі водіїв ступінь трудового навантаження перебуває в межах оптимальних значень. Це свідчить про загальну відповідність режимів праці та відпочинку можливостям відновлення працездатності більшості працівників. Водночас аналіз індивідуальних відповідей водіїв показав наявність окремих стійких проявів підвищеної втомлюваності, які не повною мірою відображаються в середньогрупових інтегральних показниках.

Наукова новизна. Наукова новизна дослідження полягає у прикладній апробації підходу до оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів безпосередньо в системі безпеки праці логістичного підприємства, що раніше в українських публікаціях переважно розглядалося на рівні теоретичних або транспортно-безпекових досліджень.

Практична значимість. Практична значимість дослідження полягає у можливості використання запропонованого підходу до оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів у повсякденній діяльності логістичних підприємств без залучення складних технічних засобів та спеціалізованого обладнання. В умовах обмежених ресурсів і високої інтенсивності виробничого процесу, підприємства потребують оперативних і зрозумілих інструментів, які дозволяють своєчасно виявляти підвищений рівень втоми працівників. Анкетна методика оцінювання втоми є простою у застосуванні, не потребує тривалого навчання персоналу та може бути реалізована без відриву водіїв від виробничого процесу. Це створює передумови для її регулярного використання як елемента внутрішнього контролю професійних ризиків у системі безпеки праці логістичного підприємства. Запропонований підхід може бути використаний як перший рівень оцінки втоми у багаторівневій системі управління безпекою праці, доповнюючи інші організаційні та технічні заходи. Його впровадження сприяє підвищенню рівня профілактики виробничих ризиків, пов'язаних із втомою водіїв, та може бути адаптоване до умов різних логістичних підприємств незалежно від масштабів їх діяльності.

Ключові слова: втома водіїв; логістичне підприємство; безпека праці; анкетування; оцінювання ризиків; функціональний стан.

Вступ. Безпека праці водіїв автотранспортних засобів є одним із ключових елементів функціонування логістичних підприємств, оскільки діяльність цієї професійної групи безпосередньо пов'язана з підвищеним рівнем виробничих і транспортних ризиків. Одним із чинників, що суттєво впливає на професійну діяльність водія, залишається втома, яка проявляється у зниженні працездатності, концентрації уваги, швидкості реакції та здатності до прийняття рішень.

У практиці управління охороною праці втома водіїв тривалий час розглядалася переважно в контексті безпеки дорожнього руху або як індивідуальна фізіологічна проблема працівника. Водночас у системі безпеки праці логістичних підприємств питання втоми часто не отримує належної уваги як професійний ризик, що формується під впливом організаційних, виробничих чинників, зокрема тривалості рейсів, інтенсивності навантаження, режимів праці та відпочинку. Сучасні наукові дослідження пропонують широкий спектр методів оцінювання втоми водіїв, від складних психофізіологічних і біометричних вимірювань до комп'ютеризованих систем моніторингу. Проте більшість таких підходів є ресурсомісткими, потребують спеціалізованого обладнання та не завжди придатні для регулярного використання у виробничих умовах логістичних підприємств. У зв'язку з цим актуальним залишається пошук простих, швидких і практично реалізованих способів оцінювання втоми, які можуть бути інтегровані в систему безпеки праці без істотного ускладнення управлінських процедур.

Анкетні методи суб'єктивної оцінки функціонального стану працівників широко застосовуються у фізіології та психології праці як інструмент первинної діагностики втоми. Їх перевагою є доступність, можливість використання без відриву від виробничого процесу та орієнтація на виявлення як групових, так і індивідуальних проявів втомлюваності. Водночас питання практичної інтеграції таких методів у систему безпеки праці логістичних підприємств залишається недостатньо висвітленим. У зв'язку з цим актуальним є дослідження, спрямоване на прикладну апробацію анкетного підходу до оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів у реальних умовах логістичного підприємства, з подальшим аналізом можливостей його використання як елемента внутрішнього контролю професійних ризиків у системі безпеки праці.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження показують, що технологічні параметри маршруту та організація перевезень безпосередньо впливають на зміну функціонального стану водія, а ігнорування цих чинників призводить до перевтоми та зростання аварійності. Для оцінювання стану водіїв застосовуються інтегральні показники на основі фізіологічних параметрів, що дозволяє обґрунтовувати управлінські рішення щодо режимів праці та відпочинку [1, 2]. Водночас у цих працях втома переважно розглядається в контексті безпеки руху, а не як елемент системи безпеки праці підприємства. У зарубіжних дослідженнях широко застосовуються об'єктивні психофізіологічні методи оцінювання втоми. Так, у працях [3,4] автори довели, що поєднання електроенцефалографії з психологічними тестами дозволяє виявляти зниження пильності та когнітивних функцій водія під час тривалого керування транспортним засобом. Подальші дослідження підтверджують ефективність мультимодального підходу, який поєднує об'єктивні та суб'єктивні методи виявлення ранніх стадій розвитку втоми [5].

Окремий напрям робіт пов'язаний із розробленням інтелектуальних мультимодальних систем оцінювання втоми та неуважності водіїв. Зокрема, автори [6] запропонували систему, що поєднує відеоаналіз, фізіологічні сигнали та параметри керування транспортним засобом і демонструє високу точність ідентифікації стану водія. Водночас такі підходи є технічно складними та ресурсомісткими, що обмежує їх регулярне використання у виробничих умовах логістичних підприємств. У дослідженнях значна увага приділяється організаційним чинникам втоми водіїв вантажного транспорту. Згідно з результатами багатонаціонального опитування [8], нерегулярні графіки роботи, недостатні перерви та висока інтенсивність роботи істотно підвищують ризик розвитку втоми та пов'язаних із нею небезпечних ситуацій, що підкреслює необхідність управління цим ризиком на рівні підприємства.

Таким чином, аналіз опрацьованих джерел свідчить, що сучасні дослідження

пропонують широкий спектр методів оцінювання втоми водіїв, від складних психофізіологічних і мультимодальних систем до організаційних підходів управління ризиком. Однак більшість об'єктивних методів є складними для регулярного застосування у виробничих умовах, що зумовлює потребу у простих, швидких і практичних інструментах, зокрема анкетних методах, які можуть бути інтегровані у систему безпеки праці логістичного підприємства як засіб первинної оцінки та управління ризиками, пов'язаними з втомою водіїв.

Метою цієї статті є обґрунтування та апробація прикладного підходу до оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів у системі безпеки праці логістичного підприємства з використанням суб'єктивних психофізіологічних методів.

Методи дослідження: Оцінювання втоми водіїв автотранспортних засобів здійснювалося в умовах логістичного підприємства методом анкетування із застосуванням суб'єктивної оцінки функціонального стану. Анкета включала блок паспортних даних (вік), характеристики навантаження (орієнтовна тривалість рейсів на добу, добовий пробіг) та питання щодо суб'єктивного відчуття втоми після відрадження і на початку наступного робочого дня. Окремий блок питань був спрямований на виявлення частоти проявів симптомів, характерних для втоми (сонливість/зниження концентрації уваги; погіршення запам'ятовування; підвищена дратівливість або апатія; зміни реакції; послаблення волі та самоконтролю), з градацією частоти проявів ("постійно", "кілька разів на місяць", "зрідка", "не відчував"). Дослідження має прикладний характер і спрямоване на апробацію підходу до оцінювання втоми водіїв у межах системи безпеки праці підприємства. Результати анкетування аналізували як на рівні групових інтегральних показників, так і на рівні індивідуальних відповідей, що дозволяє виявляти випадки підвищеної втомлюваності окремих працівників навіть при задовільних середньогрупових значеннях. Було використано методи збору та узагальнення інформації та наукового аналізу інформації.

Виклад основного матеріалу. Оцінювання втоми водіїв здійснювалося на базі логістичного підприємства із залученням 12 водіїв автотранспортних засобів, котрі виконують магістральні перевезення. Для цього застосовано психофізіологічну методику оцінювання функціонального стану та працездатності працівника, адаптовану для використання у виробничих умовах [7]. Методологічною основою дослідження слугували положення фізіології та психології праці, згідно з якими втома розглядається як результат напруження та виснаження регуляторних механізмів організму в процесі трудової діяльності. Застосована методика дозволила кількісно оцінити прояви втоми без відриву працівників від виробничого процесу.

Обчислимо загальний коефіцієнт стомлення групи працівників:

$$K_c = \frac{Ч_c - Ч_n}{Ч_{заг}}$$

де $Ч_c$ – кількість сильно стомлених працівників; $Ч_n$ – кількість не стомлених працівників; $Ч_{заг}$ – загальна кількість працівників у групі.

K_c змінюється у межах від +1 до -1. У разі, якщо K_c прямує до 0, то це вказує на нормальний стан групи працівників, якщо дорівнює +1, то наявний високий рівень втоми, а при -1 – навантаження не призводить до втоми працівника.

Коефіцієнт відновлення працездатності:

$$K_{в.п} = \frac{Ч_{н.р.} - Ч_{н.в}}{Ч_{заг}}$$

де $Ч_{н.р.}$ – кількість працівників, які повністю відновили працездатність після

відпочинку або приступили до роботи помірно стомленими; $\text{Ч}_{\text{н.в.}}$ – чисельність працівників, які пішли з роботи після зміни не втомившись або помірно стомленими;

Відношення загального коефіцієнта стомлення до коефіцієнта відновлення працездатності визначає ступінь трудового навантаження:

$$K_{\text{с.т.н}} = \frac{K_{\text{с}}}{K_{\text{в.п}}}$$

Оптимальною ступеня трудового навантаження є +1. У випадку $K_{\text{с.т.н}} > 1$ ступінь трудового навантаження не компенсується періодом міжзмінного відпочинку. Якщо $K_{\text{с.т.н}} < 1$, то трудове навантаження менше від можливого рівня.

На одному з українських підприємств, що працює у сфері логістики було здійснено оцінку втоми для 12 водіїв, що працюють на вантажних магістральних перевезеннях. Водії було розділено на дві групи: ті, що здійснюють виїзд з м. Київ (1 група) та м. Луцьк (2 група). Для першої групи:

Загальний коефіцієнт стомлення групи працівників:

$$K_{\text{с}} = \frac{1 - 0}{5} = 0,2$$

Коефіцієнт відновлення працездатності:

$$K_{\text{в.п}} = \frac{5 - 4}{5} = 0,2$$

Ступінь трудового навантаження:

$$K_{\text{с.т.н}} = \frac{0,2}{0,2} = 1$$

У першій групі присутнє незначне перевищення коефіцієнта стомлення працівників, що свідчить про наявність втоми у працівників. В загальному по групі водіїв магістралей спостерігається оптимальний ступінь трудового навантаження.

Проте, із спостережуваної групи в 1 водія присутня постійна сонливість та зниження концентрації, а також випадки погіршення запам'ятовування та підвищеної дратівливості, що свідчить про присутність підвищеної втомлюваності працівника. Ще в 1 водія трапляються кілька разів на місяць випадки погіршення запам'ятовування та сповільнення рухів, що також свідчить про випадки підвищеної втомлюваності.

Щодо другої групи водіїв отримали наступні результати:

Загальний коефіцієнт стомлення групи працівників:

$$K_{\text{с}} = \frac{2 - 2}{7} = 0$$

Коефіцієнт відновлення працездатності:

$$K_{\text{в.п}} = \frac{7 - 5}{7} = 0,286$$

Ступінь трудового навантаження:

$$K_{c.t.n} = \frac{0}{0,286} = 0,286$$

У другій групі перевищення коефіцієнта стомлюваності не виявлено. В загальному по групі водіїв магістралей у м. Луцьку спостерігається оптимальний ступінь трудового навантаження.

Із спостережуваної групи в 1 водія присутня постійна підвищена дратівливість та випадки сонливості та зниження концентрації, що свідчить про присутність підвищеної втомлюваності працівника. 1 водій зазначив, що має постійну сонливість, зниження концентрації та реакції – можлива присутність дуже високого рівня втоми.

В загальному по спостережуваній групі:

Загальний коефіцієнт стомлення групи працівників:

$$K_c = \frac{3 - 2}{12} = 0,083$$

Коефіцієнт відновлення працездатності:

$$K_{в.п} = \frac{12 - 9}{12} = 0,25$$

Ступінь трудового навантаження:

$$K_{c.t.n} = \frac{0,083}{0,308} = 0,27$$

Згідно з суб'єктивної оцінки водіїв автотранспортних засобів ступінь трудового навантаження в нормі.

Зі спостережуваної групи (12 осіб):

- 1) Сильно стомлюються після повернення з відрядження – 2 особи;
- 2) Приступають до роботи з відчуттям помірного стомлення - 5 осіб;
- 3) Відчувають сонливість або зниження концентрації (постійно або кілька разів на місяць) – 4 особи;
- 4) Спостерігали випадки погіршення запам'ятовування, труднощі у пригадуванні інформації у процесі роботи (постійно або кілька разів на місяць) – 2 особи;
- 5) Спостерігали у процесі роботи випадки підвищеної дратівливості, появу депресивних станів чи апатії (постійно або кілька разів на місяць) – 4 особи;
- 6) Спостерігали у процесі роботи випадки зміни реакції (постійно або кілька разів на місяць) – 2 особи;
- 7) Спостерігали у процесі роботи випадки послаблення волі, витримки, рішучості, самоконтролю (постійно або кілька разів на місяць) – 2 особи.

Обговорення результатів. Отримані результати підтверджують положення вітчизняних і зарубіжних досліджень про те, що втома водія має комплексний характер і формується під впливом як організаційних умов праці, так і індивідуальних особливостей працівника. Навіть за відносно оптимальних середньогрупових показників трудового навантаження виявлено індивідуальні прояви підвищеної втомлюваності, що узгоджується з висновками ергономічних досліджень, у яких наголошується на обмеженій інформативності лише узагальнених показників функціонального стану. Результати анкетування свідчать, що частина водіїв приступає до роботи в стані неповного відновлення працездатності, що корелює з даними зарубіжних досліджень, де підкреслюється роль режимів праці та відпочинку у формуванні втоми водіїв вантажного

транспорту. Виявлені прояви сонливості, зниження концентрації уваги та змін реакції узгоджуються з експериментальними роботами, в яких ці симптоми розглядаються як ранні індикатори зниження надійності професійної діяльності водія.

Порівняння отриманих результатів із даними зарубіжних досліджень, що базуються на електрофізіологічних і мультимодальних методах оцінювання, показує, що анкетний підхід не замінює об'єктивні методи, але може ефективно виконувати функцію первинного скринінгу. На відміну від відео- або сенсорних систем, анкетування не потребує спеціалізованого обладнання та може застосовуватися регулярно в умовах логістичного підприємства, що відповідає практичним потребам системи безпеки праці. Важливим результатом дослідження є підтвердження того, що втома водіїв доцільно розглядати не лише як фактор безпеки дорожнього руху, а як професійний ризик у системі безпеки праці підприємства. Такий підхід узгоджується з сучасними концепціями управління ризиками, відповідно до яких організаційні рішення (графіки роботи, тривалість рейсів, планування перерв) можуть суттєво впливати на рівень втомлюваності персоналу.

Отримані результати також вказують на доцільність поєднання групових інтегральних показників із аналізом індивідуальних відповідей. Це дозволяє уникнути ситуацій, коли середньогрупові значення маскують підвищені ризики для окремих працівників, що є особливо важливим для практики охорони праці на логістичних підприємствах із різною інтенсивністю та характером перевезень. Загалом результати дослідження підтверджують, що анкетна оцінка втоми може розглядатися як ефективний інструмент первинного рівня контролю, який доповнює організаційні заходи безпеки праці та створює підґрунтя для подальшого впровадження більш деталізованих методів оцінювання у разі виявлення груп або осіб підвищеного ризику.

Дослідження має прикладний і пілотний характер, що обумовлює окремі обмеження. Зокрема, вибірка водіїв була обмеженою, що не дозволяє здійснювати широкі статистичні узагальнення результатів. Водночас це не знижує практичної цінності отриманих висновків для конкретних виробничих умов логістичного підприємства. Перспективним напрямом подальших досліджень є розширення вибірки та проведення багаторазових вимірювань у динаміці, що дозволить оцінити стабільність проявів втоми та їх зв'язок із режимами праці і відпочинку. Доцільним також є поєднання анкетних методів із окремими об'єктивними показниками (наприклад, часовими параметрами реакції або даними бортових систем), що може підвищити інформативність оцінювання втоми.

Висновки. Встановлено, що втома водіїв автотранспортних засобів є актуальним чинником професійного ризику в діяльності логістичних підприємств і потребує системного врахування в межах безпеки праці поряд з іншими організаційними та виробничими факторами. Показано, що анкетний метод оцінювання втоми є доступним і практично реалізовним інструментом для використання у виробничих умовах логістичного підприємства, оскільки не потребує спеціалізованого обладнання та може застосовуватися без відриву працівників від виконання професійних обов'язків. За результатами прикладного дослідження встановлено, що навіть за відносно оптимальних середньогрупових показників трудового навантаження можливі індивідуальні прояви підвищеної втомлюваності окремих водіїв, що не виявляються при аналізі лише узагальнених інтегральних коефіцієнтів.

Обґрунтовано доцільність поєднання групових та індивідуальних показників під час оцінювання втоми, що дозволяє підвищити інформативність контролю та своєчасно виявляти працівників групи підвищеного ризику. Запропонований підхід може бути використаний як перший рівень оцінювання втоми в системі безпеки праці логістичних підприємств та слугувати підґрунтям для прийняття управлінських рішень щодо оптимізації режимів праці та відпочинку, планування перерв і профілактичних заходів.

Список літератури

1. Давідич Ю. О., Овчинников С. С., Понкратов Д. П., Куш Є. І. Ергономічні особливості впливу параметрів перегону маршруту міського пасажирського транспорту на стан водія // *Комунальне господарство міст*, №107, 2012. С. 399–403
2. Поstrанський Т.М. Закономірності надійної діяльності водія в системі «водій – транспортний засіб – середовище»: дис. ... канд. техн. наук : 05.01.04 – ергономіка. – Львів, 2015.
3. Xu J., Min J., Hu J. Real-time eye tracking for the assessment of driver fatigue // *Healthcare Technology Letters*, 2018, Vol. 5(2), pp. 54–58.
4. Lal S. K. L., Craig A. Driver fatigue: Electroencephalography and psychological assessment // *Psychophysiology*, 2002; 39(3): 313–321. DOI: 10.1017/S0048577201393095.
5. Jagannath M., Balasubramanian V. Assessment of early onset of driver fatigue using multimodal fatigue measures in a static simulator // *Applied Ergonomics*. – 2014. – Vol. 45, Issue 4, P. 1140–1147. DOI: 10.1016/j.apergo.2014.02.001.
6. Craye C., Rashwan A., Kamel M. S., Karray F. A Multi-Modal Driver Fatigue and Distraction Assessment System // *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*. — 2016. — Vol. 14, pp. 173–194. — DOI: 10.1007/s13177-015-0112-9.
7. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці: підручник / Я. В. Крушельницька. – Київ : КНЕУ, 2003. – 367 с.
8. Adams-Guppy J. R., Guppy A. Truck driver fatigue risk assessment and management: a multinational survey // *Ergonomics*. – 2003. – Vol. 46, No. 8, pp. 763–779. – DOI: 10.1080/0014013021000056980.

References

1. Davidich, Yu. O., Ovchynnykov, S. S., Ponkratov, D. P., & Kush, Ye. I. (2012). Ergonomic features of the influence of route section parameters of urban passenger transport on the driver's condition. *Municipal Economy of Cities*, 107, 399–403. (in Ukrainian)
2. Postranskyi, T. M. (2015). Regularities of reliable driver activity in the “driver–vehicle–environment” system (Doctoral dissertation, Lviv). (in Ukrainian)
3. Xu, J., Min, J., & Hu, J. (2018). Real-time eye tracking for the assessment of driver fatigue. *Healthcare Technology Letters*, 5(2), 54–58. (in English)
4. Lal, S. K. L., & Craig, A. (2002). Driver fatigue: Electroencephalography and psychological assessment. *Psychophysiology*, 39(3), 313–321. <https://doi.org/10.1017/S0048577201393095> (in English).
5. Jagannath, M., & Balasubramanian, V. (2014). Assessment of early onset of driver fatigue using multimodal fatigue measures in a static simulator. *Applied Ergonomics*, 45(4), 1140–1147. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.02.001> (in English).
6. Craye, C., Rashwan, A., Kamel, M. S., & Karray, F. (2016). A multi-modal driver fatigue and distraction assessment system. *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*, 14, 173–194. <https://doi.org/10.1007/s13177-015-0112-9> (in English).
7. Krushelnytska, Ya. V. (2003). Physiology and psychology of labor. Kyiv: KNEU. (in Ukrainian)
8. Adams-Guppy, J. R., & Guppy, A. (2003). Truck driver fatigue risk assessment and management: A multinational survey. *Ergonomics*, 46(8), 763–779. <https://doi.org/10.1080/0014013021000056980> (in English).

Надійшла до редакції 16.01.2026

Klymenko M.B.

ASSESSMENT OF DRIVER FATIGUE IN MOTOR VEHICLES IN THE OCCUPATIONAL SAFETY SYSTEM OF A LOGISTICS COMPANY

Purpose of the article is to justify and test an applied approach to assessing driver fatigue in the occupational safety system of a logistics enterprise using subjective psychophysiological methods.

Methodology. The assessment of driver fatigue was carried out at a logistics company using a questionnaire method with a subjective assessment of functional status. The questionnaire included a section on personal details (age), load characteristics (approximate duration of trips per day, daily mileage), and questions about subjective feelings of fatigue after a trip and at the beginning of the next working day. A separate set of questions was aimed at identifying the frequency of symptoms characteristic of fatigue (drowsiness/decreased concentration; impaired memory; increased irritability or apathy; changes in reaction time; weakened willpower and self-control), with a gradation of frequency of occurrence (“constantly,” “several times a month,” “occasionally,” “never felt”). The study is applied in nature and aims to test an approach to assessing driver fatigue within the framework of the enterprise's occupational safety system. The results of the survey were analyzed both at the level of group integral indicators and at the level of individual responses, which allows identifying

cases of increased fatigue of individual employees even with satisfactory average group values.

Results. As part of the applied research, fatigue was assessed in 12 drivers of motor vehicles engaged in long-distance freight transport. Analysis of the survey results and calculation of integral indicators made it possible to assess both the general condition of the group and the individual manifestations of fatigue in individual employees. Based on the results of calculating the overall fatigue coefficient and the work capacity recovery coefficient, it was established that, on average, the degree of workload for the group of drivers was within the optimal range. This indicates that the work and rest regimes are generally consistent with the work capacity recovery capabilities of most employees. At the same time, analysis of the drivers' individual responses revealed the presence of isolated persistent manifestations of increased fatigue, which are not fully reflected in the average group indicators.

Scientific novelty. The scientific novelty of the study lies in the applied testing of an approach to assessing driver fatigue directly in the occupational safety system of a logistics enterprise, which was previously considered in Ukrainian publications mainly at the level of theoretical or transport safety research.

Practical significance. The practical significance of the study lies in the possibility of using the proposed approach to assessing driver fatigue in the daily activities of logistics companies without the use of complex technical means and specialized equipment. In conditions of limited resources and high intensity of the production process, enterprises need operational and understandable tools that allow them to identify increased levels of employee fatigue in a timely manner. The questionnaire method of assessing fatigue is easy to use, does not require lengthy staff training, and can be implemented without removing drivers from the production process. This creates the conditions for its regular use as an element of internal control of occupational risks in the occupational safety system of a logistics enterprise. The proposed approach can be used as the first level of fatigue assessment in a multi-level occupational safety management system, complementing other organizational and technical measures. Its implementation contributes to improving the prevention of occupational risks associated with driver fatigue and can be adapted to the conditions of various logistics companies regardless of the scale of their activities.

Keywords: driver fatigue; logistics company; occupational safety; questionnaire survey; risk assessment; functional condition.

Відомості про автора

Клименко Михайло Борисович, асистент кафедри цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет, klymenko_mike@ukr.net

Klymenko Mykhailo, Assistant, Department of Civil Security, Lutsk National Technical University, klymenko_mike@ukr.net