

---

DOI: <https://doi.org/10.15407/kvt190.04.073>

УДК 612.821+613.8

**В.В. КАЛЬНИШ**<sup>1</sup>, д-р біол. наук, проф.,  
зав. лабораторії психофізіології праці

e-mail: vkalnysh@ukr.net

**Р.О. СТАСИШИН**<sup>1</sup>, аспірант

e-mail: rokstasysyn@gmail.com

**М.О. ОЛІСКЕВИЧ**<sup>2</sup>, д-р економ. наук, канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
проф. кафедри математичної економіки та економетрії,

механіко-математичний факультет

e-mail: olisk@ukr.net

<sup>1</sup> ДУ «Інститут медицини праці НАМН України»,  
вул. Саксаганського, 75, м. Київ, 01033, Україна

<sup>2</sup> Львівський національний університет ім. Івана Франка,  
вул. Університетська 1, м. Львів 79000, Україна

## **МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕМОЦІЙНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ЗА УМОВИ РОБОТИ З ПІДВИЩЕНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ**

---

*Розроблено концепцію моделювання, засновану на застосуванні багатофакторної регресійної пробіт моделі. Це дозволяє оцінювати вірогідність ризику погіршення якості емоційної регуляції для конкретного працівника на основі інформації про його емоційний стан. Статистично значущий вплив на ризик погіршення емоційного стану працівника мають характеристики відчуття сили і енергії, імпульсивної реактивності та рівня психічної депресії. Підвищення імпульсивної реактивності працівника зумовлює збільшення ризику критичного погіршення якості емоційної регуляції. Встановлено, що вплив цього чинника є сильнішим в порівнянні з впливом рівня психічної депресії. Показано, що приналежність до різних вікових груп не є суттєвим фактором, який впливає на ризик погіршення якості емоційної регуляції слюсарів оперативно-виїзних бригад на підприємствах електроенергетичної галузі.*

**Ключові слова:** регресійна пробіт модель, емоційний стан, слюсарі оперативно-виїзної бригади, підвищена небезпека.

### **ВСТУП**

Сьогодні в Україні є низка професій, зокрема в енергетичній сфері, де люди працюють в умовах підвищеної небезпеки. Ці умови накладають на працівника значну кількість обмежень щодо функцій його організму і професійно важливих якостей, що зумовлює появу певних вимог до здійснення професійного

В.В. КАЛЬНИШ, Р.О. СТАСИШИН, М.О. ОЛІСКЕВИЧ, 2017

ISSN 2519-2205 (Online), ISSN 0454-9910 (Print). Киб. и выч. техн. 2017. № 4 (190)

73

відбору та моніторингу професійно важливих якостей цього фахівця [1]. До того ж, на організм впливає навколишнє середовище, що призводить до посиленої втрати функціональних резервів організму людини, порушуючи баланс між організмом і зовнішнім середовищем, напружуючи його адаптаційні можливості. Перенапруження систем регуляції призводить до виснаження функціональних можливостей організму [2]. Про наявність такої перенапруги свідчать дані [3], в яких констатується, що у працівників електроенергетики в 29,8% випадків розвивається високий рівень гострого стресу і в 72,7% — високий рівень хронічного стресу (оперативний персонал основного підрозділу) і в 43,6% — високий рівень гострого стресу і в 74,4% — високий рівень хронічного стресу (оперативний персонал допоміжного підрозділу). Основними факторами розвитку стресу у оперативного персоналу основного підрозділу є суб'єктивна оцінка професійної ситуації, а у оперативного персоналу допоміжного підрозділу — не тільки суб'єктивна оцінка професійної ситуації, а ще і переживання гострого і хронічного стресу, що призводить до відчутного збільшення загального індексу стресу у цих працівників. Також встановлено, що високий рівень функціональних резервів служить передумовою для зниження напруги механізмів регуляції, необхідних для підтримки гомеостазу [4].

Проблема розвитку професійної стійкості і підтримки емоційного благополуччя у фахівців, які працюють в умовах підвищеної небезпеки, зумовлена багатьма кардинальними змінами, які відбуваються в технічному розвитку сучасного виробництва. Це, частіше за все, пов'язано з непередбачуваністю появи і розвитку техногенних критичних ситуацій. А проте багаторазово посилюється роль людини в їх усуненні та попередженні. Одна з основних вимог до персоналу потенційно небезпечних об'єктів полягає у високому рівні його готовності до роботи в складних ситуаціях. Це передбачає наявність у працівників цих підприємств відповідних професійно важливих якостей, одне з ключових місць серед яких займає емоційна стійкість, яка тісно пов'язана з підтримкою працездатності та уваги за умов виконання відповідальної роботи [5]. Тому таким підприємствам необхідно зосередитися на формуванні надійного психосоціального клімату безпеки, який буде забезпечувати буферизацію ефектів психосоціальної небезпеки на робочому місці, створення умов, сприятливих для психологічного здоров'я працівників, а також формування у них позитивної організаційної поведінки [6]. Показано, що особи, які вірили в свої здібності керувати робочими діями, мали нижчу схильність діяти контрпродуктивно. Вони мали нижчу схильність реагувати з негативними емоціями в стресових умовах, що пом'якшувало згубні наслідки стресу [7]. Обговорюючи проблему готовності до ризику у фахівців небезпечних професій, можна також підтвердити актуальність дослідження питання про роль психологічної підготовки цих працівників [8].

Забезпечення адекватної діяльності персоналу в умовах підвищеної небезпеки є пріоритетним завданням, ефективне виконання якого вимагає не тільки проведення організаційних заходів щодо зниження аварійності, а й створення передумов для реалізації дій, спрямованих на підвищення професійної надійності фахівців. До таких дій в першу чергу належить розвиток психологічного потенціалу працівників, формування адекватної емо-

ційної регуляції та формування культури безпеки персоналу. Важливість такого підходу визначається тим, що людина є виконавцем і резервним компонентом системи безпеки, зобов'язаним парити критичні і поза-штатні ситуації, які виникають [5].

Численні роботи останніх років, присвячені розробленню заходів щодо підвищення емоційної стійкості фахівця, свідчать про актуальність даного питання. Однак зазначені заходи можна ефективно використовувати тільки за наявності точного інструменту для оцінювання відхилень емоційної сфери працівника від «нормативного» рівня з урахуванням можливих вікових трансформацій цієї сфери та працездатності фахівця [9], оскільки саме така інформація дає досліднику ключ до успішного застосування відповідних відновлювальних процедур, спрямованих на вдосконалення емоційної регуляції поведінки.

Емоційна регуляція поведінки та діяльності — це узагальнюючий теоретичний конструкт, що включає психічні процеси (операції, дії, акти активності), за допомогою яких суб'єкт цілеспрямовано, опосередковано і усвідомлено переводить свій актуальний емоційний стан з неадаптивного в адаптивний [10]. Як наголошує М.М. Кузнєцова [10], емоційна регуляція включає: 1) механізм адаптації індивіда до зовнішніх (насамперед стресових) впливів, 2) механізм динамічної організації емоційного досвіду, 3) параметр самосвідомості та досягнутого рівня особистісного розвитку та 4) цілеспрямований, усвідомлений і опосередкований процес саморегуляції поведінки. Емоційна регуляція всеохоплює такі феномени емоційної сфери людини, як контроль зовнішніх проявів своїх емоцій [11], формування емоційного ставлення до різних аспектів і явищ дійсності [12], подолання емоційної залежності [13], емпатію [14], керування емоціями (усвідомлене і неусвідомлене) [15], розуміння своїх емоцій та емоцій інших людей [11] тощо. Тому дослідження, спрямовані на оцінювання відхилень від необхідного рівня емоційної регуляції, можна вважати актуальними і своєчасними.

**Мета** — розроблення способу кількісного оцінювання відхилення від «належного» рівня емоційної регуляції та виявлення на цій основі структури розподілу відповідних реакцій у слюсарів оперативного-виїзних бригад на підприємствах електроенергетики.

## **МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Обстеження працівників підприємств електроенергетичної галузі проведено за допомогою методики СОПАС–8, яку адаптовано для комплексного вивчення психічної стійкості індивідууму до дії факторів екстремальної діяльності [16].

Матеріали психофізіологічних обстежень проаналізовано за допомогою методів варіаційної статистики, багатофакторного дисперсійного аналізу, регресійних моделей бінарного вибору. Кількісні результати отримано з використанням програмного середовища пакета EViews 8.0.

## **РОБОЧА ГІПОТЕЗА ДОСЛІДЖЕННЯ**

Перш ніж підійти до викладу матеріалу досліджень, необхідно зробити кілька важливих зауважень. По-перше, рівень досконалості емоційної регуляції представника досліджуваної професії є дуже важливим параметром, який впливає на успішність його роботи і навіть на здоров'я та життя. Справа в тому, що слюсар оперативно-виїзної бригади має справу з об'єктами підвищеної небезпеки, які перебувають під високою напругою. Тому емоційна стійкість цієї людини грає одну з ключових ролей в забезпеченні надійності його діяльності. Оцінювання стану емоційної регуляції та виділення тих осіб, які успішно впораються з роботою в екстремальних умовах, є важливим завданням моніторингу професійних якостей працівника.

По-друге, в процесі моніторингу доцільно виділити не тих осіб, які виявляють підвищені здібності або за своїми емоційними якостями зовсім не придатні до роботи, а тих хто тривалий час і якісно може виконувати дану роботу. За цих умов моніторинг професійно важливих якостей повинно бути спрямовано на те, щоб відбирати осіб, які за своїми емоційними якостями в найбільшій мірі наближаються до середніх характеристик, властивим особам даної професії.

По-третє, закономірні вікові зміни параметрів людського організму не повинні стосуватися його емоційної сфери, що підтримує стійкість до виконання виробничих завдань. Адже і в 20, і в 60 років працівник повинен якісно виконувати свою роботу, і ті емоційні властивості, які підтримують професійну діяльність, не повинні бути перешкодою в її здійсненні. Тому будь-яке значне відхилення від середнього значення можна визнати несприятливим.

За викладеним доцільно сформулювати робочу гіпотезу: моніторинг професійно важливих якостей фахівця за параметром адекватності емоційної регуляції повинен бути спрямовано на виявлення тих осіб, емоційний статус яких визначено щонайблище до середнього рівня, розрахованого у групі успішних працівників. Відхилення від цього рівня слід вважати несприятливим, необхідно оцінювати ймовірність подібного відхилення і цю оцінку слід використовувати для інформування керівників робіт про наявність певного ризику зриву якісного виконання робіт. Зазначена інформація повинна використовуватися для остаточного відповідального прийняття рішення про допуск фахівця до роботи або здійснення відповідних відновлювальних заходів. Природно, що такий принцип відбору обумовлює виключення механізму стихійного відсіювання видатних людей. Тобто стихійний відбір, який є невідворотно притаманним кожній професії, вже «вибив» з професії тих фахівців, які «геніально» пристосовані для здійснення відповідної діяльності. Наявність в конкретній професійній спільноті, як і в кожному суспільстві, такого механізму відсіювання видатних людей зумовлено тим, що їх позитивні особливості, як правило, зчеплені з певними людськими недоліками, які в значній мірі визначають процеси формування професійного співтовариства і, в більшості випадків, ведуть до усунення з нього осіб, що відрізняються від середнього рівня за своїми професійними якостями.

З іншого боку, робочі ситуації та інші аспекти життєдіяльності фахівця можуть призвести до тимчасового погіршення його емоційної регуляції.

Тому потрібно проводити моніторинг емоційної сфери працівників та здійснювати, у разі потреби, відновлення їх функціонального стану.

## АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ ПРАЦІВНИКІВ

Для виконання завдань дослідження було опитано на підприємствах електроенергетики 93 електромонтерів оперативно-виїзних бригад різного віку. А саме, досліджено п'ять таких вікових категорій: 1 — особи до 29 років, 2 — особи від 30 до 39 років, 3 — особи від 40 до 49 років, 4 — особи від 50 до 59 років, 5 — особи старші за 60 років. Використання методики СОПАС–8 [16] дало змогу виявити вісім факторів психічного стану: психічний спокій, відчуття задоволеності ( $P$ ); відчуття сили та енергії ( $E$ ); прагнення до акцій і бажання дії ( $A$ ); імпульсивна реактивність ( $O$ ); психічна депресія та відчуття виснаженості ( $D$ ); пригнічений настрій ( $S$ ); відчуття психічного неспокою або обурення, напруження ( $N$ ); відчуття тривожного очікування, страх, неспокій ( $V$ ).

Статистичний аналіз результатів обстеження психічного стану працівників. На першому кроці оброблення одержаних результатів проведено аналіз основних статистичних характеристик розподілів значень кожної змінної, зокрема середнє, мінімальне та максимальне значення, медіану, стандартне відхилення, асиметрію та ексцес. Значення статистики Жарка–Бера, які обчислено з метою тестування нормальності розподілу значень показників, свідчать, що усі змінні не є нормально розподіленими, за винятком показника психічного спокою ( $P$ ). Оцінені значення коефіцієнтів асиметрій вказують на асиметричність розподілу їх значень стосовно середнього значення.

За множиною екзогенних факторів  $x_1, x_2, \dots, x_k$  побудовано модель оцінювання ризику критичного погіршення (чи втрати) професійно-важливих якостей ( $p_i$ ):

$$p_i = f(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}), \quad i = 1, \dots, N, \quad (1)$$

на основі спостережень  $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}$  ( $i = 1, \dots, N$ ) для  $N$  осіб.

У практичних застосуваннях, зокрема під час обстеження психічних актуальних станів, фактичні ймовірності  $p_i$  не спостерігаються, тому модель типу (1) необхідно оцінити на підставі спостережуваних даних  $y_i$  деякої агрегованої бінарної змінної. Множина пояснюючих змінних у моделі (1) може містити кількісні або бінарні змінні, або обидва типи змінних.

У нашому дослідженні рівня готовності працівників до роботи в складних виробничих ситуаціях множина пояснюючих факторів складається з восьми показників суб'єктивного оцінювання психічних станів та змінної, що визначає вік особи, а саме:  $x_1 = P$  — психічний спокій (відчуття задоволеності);  $x_2 = E$  — відчуття сили та енергії;  $x_3 = A$  — прагнення до акцій і бажання дії;  $x_4 = O$  — імпульсивна реактивність;  $x_5 = D$  — психічна депресія та відчуття виснаженості;  $x_6 = S$  — пригнічений настрій;  $x_7 = N$  — відчуття психічного неспокою або обурення, напруження;  $x_8 = V$  — відчуття тривожного очікування, страх, неспокій;  $x_9 = AGE$  — вік особи.

Бінарну залежну змінну у визначаємо на основі агрегування відхилень факторів від їх середніх значень. Для цього для кожного психологічного показника визначаємо ряд відхилень від середнього ( $x_k - x_k^{\text{mean}}$ ), де  $x_k^{\text{mean}}$  позначає середнє значення  $k$ -го фактора. Обчислені середні значення цих рядів відхилень дорівнюють нулю, а дисперсії є досить близькими. Результати дисперсійного аналізу, проведеного на основі порівняння дисперсій рядів відхилень за низкою статистичних тестів (Bartlett Statistic, Levene Statistic, Brown-Forsythe Statistic), засвідчують статистичну рівність дисперсій побудованих рядів. Отож, ми можемо зробити висновок про певну однорідність рядів відхилень зі статистичної точки зору.

Проведені статистичні дослідження дають підстави для формування агрегованого показника, який характеризуватиме узагальнене відхилення від середнього. Тому побудуємо ряд, який характеризує середнє значення відповідних відхилень:

$$\begin{aligned} Deviation = [ (P - P^{\text{mean}}) + (E - E^{\text{mean}}) + (A - A^{\text{mean}}) + (O - O^{\text{mean}}) + \\ + (N - N^{\text{mean}}) + (V - V^{\text{mean}}) + (D - D^{\text{mean}}) + (S - S^{\text{mean}}) ] / 8. \end{aligned} \quad (2)$$

Розраховане значення статистики Жарка-Бера (Jarque-Bera = 4,2) та обчислений відповідний їй рівень значущості (probability = 0,12) засвідчують нормальність розподілу побудованого агрегованого показника.

Отже, визначимо змінну — індикатор ризику втрати професійних важливих якостей  $Y$ , яка набуває значення 1, якщо абсолютне значення агрегованого відхилення (*Deviation*) перевищує середньо-квадратичне відхилення емпіричного розподілу, і 0 в протилежному випадку. Відтак значення 1 вказує на можливість наявності ризику професійної непридатності для відповідного працівника, а значення 0 — на певну відсутність такого ризику. Для вибірки даних, яка складається з 93 спостережуваних осіб — слюсарів оперативно-виїзних бригад, значення 1 отримано для 74% осіб та значення 0 — для 26% осіб.

Для того, щоб оцінити рівень ризику для кожної особи та сформувані шкалу ступеня ризикованості, побудуємо багатофакторну регресійну модель бінарного вибору, яка враховує й оцінює вплив кожного з обстежених психологічних факторів на ризик набуття професійної непридатності.

Припускаємо, що ризик (ймовірність)  $p_i$  у моделі (1) є функцією, яка залежить від множини пояснюючих змінних  $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}$  та випадкового фактора  $u_i$ , який може позначати похибку вимірювання чи певні суб'єктивні стохастичні чинники, що випадково впливають на результати обстеження:

$$p_i = \text{Prob} \{ Y_i = 1 \} = F(X_i' \beta + u_i), \quad (3)$$

де  $F(\cdot)$  — деяка функція, область значень якої належить відрізьку  $[0;1]$ ;  $X$  — матриця спостережуваних екзогенних змінних — факторів;  $\beta$  — вектор невідомих параметрів моделі, які необхідно оцінити. В якості функції  $F(\cdot)$  можна використати функцію розподілу деякої випадкової величини. Найчастіше використовують функцію стандартного нормального розподілу:

$$F(z_i) = \Phi(z_i) = 1/(2\pi)^{1/2} \int \exp(-1/2 (z_i)^2) dz_i, \quad (4)$$

або функцію логістичного розподілу:

$$F(z_i) = \exp(z_i) / (1 + \exp(z_i)) = 1 / (1 + \exp(-z_i)). \quad (5)$$

Відповідно ймовірність нульового ризику оцінюється як

$$\text{Prob}\{Y_i = 0\} = 1 - F(X_i \beta). \quad (6)$$

Обидві функції, як функція розподілу стандартної нормально розподіленої змінної (4), так як і логістична функція (5), здійснюють відповідну трансформацію значення  $X_i \beta$  для того, щоб оцінена ймовірність набувала значення між нулем і одиницею.

У нашому дослідженні специфікацію бінарного вибору (3) ми використовуємо для моделювання деякої латентної (прихованої) змінної, яка визначає ступінь погіршення емоційної регуляції організму працівника, його готовності до екстрених дій, до роботи в складних виробничих ситуаціях. Неспостережувана латентна змінна  $u^*$  залежить від групи факторів  $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}$ , а саме:

$$y_i^* = F(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i), \quad (7)$$

де  $u_i$  – випадкові суб'єктивні чинники (випадкова похибка). Сформована внаслідок агрегування спостережувана залежна змінна  $Y$  визначається як

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } y_i^* > 0, \\ 0, & \text{якщо } y_i^* \leq 0. \end{cases} \quad (8)$$

Відтак, ми спостерігаємо значення  $Y = 1$ , якщо неспостережувана змінна  $u^*$  перевищує порогове значення 0. Тоді:

$$\text{Prob}\{Y_i = 1 | X_i, \beta\} = \text{Prob}\{y_i^* > 0\} = \text{Prob}\{X_i \beta + u_i > 0\} = 1 - F_u(-X_i \beta), \quad (9)$$

де  $F$  – відповідна кумулятивна функція розподілу випадкової похибки  $u$ .

*Емпіричні результати моделювання.* У емпіричному моделюванні найчастіше використовують пробіт специфікацію моделі (з функцією розподілу нормального стандартного розподілу), логіт специфікацію (з логістичною функцією) або гомпіт специфікацію. На основі наявних спостережень оцінено параметри логіт та пробіт моделей вигляду

$$p_i = F(\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 E_i + \beta_3 A_i + \beta_4 O_i + \beta_5 N_i + \beta_6 V_i + \beta_7 D_i + \beta_8 S_i + \beta_9 AGE_i + u_i), \quad i = 1, \dots, 93, \quad (10)$$

використовуючи відповідно функції  $F$  виду (4) та (5). Змінну  $AGE$ , яка позначає вік особи, включено в модель (10) з метою дослідити значущість та вплив вікового фактору на ефективність емоційного регулювання в умовах професійної діяльності.

Модель бінарного вибору (10) не є лінійною і жодною трансформацією не може бути перетворена на лінійну, тому параметри цієї моделі не можна оцінити за допомогою методу найменших квадратів. Отже, для оцінювання параметрів моделей бінарного вибору (4), (10) та (5), (10) нами використано метод максимальної правдоподібності, який полягає у максимізації ло-

гарифма відповідної функції правдоподібності та у знаходженні на основі ітераційного алгоритму Ньютона-Рафсона значень параметрів, які максимізують цей логарифм.

У Табл. 1, 2 наведено оцінки параметрів багатфакторної пробіт та логіт моделей, поряд з їхніми стандартними похибками, статистиками Стьюдента та ймовірностями ( $p$ -значення), які використано для встановлення статистичної значущості кожного психологічного фактора.

Обидві оцінені моделі — і пробіт (табл. 1), і логіт (табл. 2), демонструють подібні результати. Однак, оскільки логарифм функції правдоподібності для пробіт моделі ( $\ln L = -30.59$ ), а також значення коефіцієнта детермінації Мак Фадена (McFadden  $R^2 = 0.3503$ ) є більшими за відповідні значення для логіт моделі ( $\ln L = -30.62$ , McFadden  $R^2 = 0.3496$ ), то подальший аналіз проводимо на основі пробіт специфікації.

Верифікацію та діагностування розробленої пробіт моделі проведено на основі статистики відношення правдоподібності. Обчислене значення статистики  $LR = 32,93$  та відповідне значення ймовірності ( $p = 0,0004$ ) вказують на коректність проведеного моделювання та адекватність побудованої моделі (табл. 2).

Крім того, результати аналізу якості оцінювання на основі розробленої моделі, яка враховує показники емоційного стану працівника  $P, E, O, S, N, V, D$ , та моделі, яка їх не враховує і містить лише константу (табл. 3), також виявляють переваги використання пробіт специфікації.

Таблиця 1. Результати оцінювання багатфакторної регресійної пробіт моделі (4), (10)

Ендогенна змінна : $Y$				
Метод оцінювання параметрів: Метод максимальної правдоподібності для бінарної пробіт моделі				
Збіжність досягнуто після 5 ітерацій				
Метод оцінювання стандартних похибок та коваріацій : Губерта - Уайта				
Екзогенні змінні	Коефіцієнт	Стандартна похибка	$t$ -статистика	$p$ -значення (ймовірність)
<i>Const</i>	-0,48	1,04	-0,46	0,64
<i>P</i>	0,06	0,08	0,79	0,43
<b><i>E</i></b>	<b>-0,22</b>	<b>0,10</b>	<b>-2,30</b>	<b>0,02</b>
<i>A</i>	0,03	0,08	0,41	0,68
<b><i>O</i></b>	<b>0,19</b>	<b>0,06</b>	<b>3,12</b>	<b>0,002</b>
<i>N</i>	0,08	0,08	0,97	0,33
<i>V</i>	-0,10	0,08	-1,31	0,19
<b><i>D</i></b>	<b>0,13</b>	<b>0,07</b>	<b>1,87</b>	<b>0,06</b>
<i>S</i>	-0,10	0,07	-1,35	0,18
<i>AGE</i>	0,13	0,15	0,85	0,40
R-квадрат Мак Фадена	0,35	Середнє зал. змінної		0,20
Станд. відхилення зал. змінної	0,41	Станд. відх. регресії		0,34
Інф. критерій Акайке	0,87	Сума квадратів залишків		9,70
Критерій Шварца	1,15	Логарифм правдоподібності		-30,59
Критерій Ханнана-Куїна	0,98	Спостереження з $Y=0$		74
LR статистика	32,99	Спостереження з $Y=1$		19
$p$ -значення LR статистики	0,0001	Всього спостережень		93



Таблиця 2. Результати оцінювання багатофакторної регресійної логіт моделі (5), (10)

Ендогенна змінна : $Y$				
Метод оцінювання параметрів: Метод максимальної правдоподібності для бінарної логіт моделі				
Збіжність досягнуто після 7 ітерацій				
Метод оцінювання стандартних похибок та коваріацій : Губерта-Уайта				
Екзогенні змінні	Коефіцієнт	Стандартна похибка	$t$ -статистика	$p$ -значення (ймовірність)
<i>Const</i>	-1,34	2,24	-0,60	0,55
<i>P</i>	0,14	0,14	0,96	0,34
<b><i>E</i></b>	<b>-0,42</b>	<b>0,20</b>	<b>-2,15</b>	<b>0,03</b>
<i>A</i>	0,09	0,18	0,47	0,64
<b><i>O</i></b>	<b>0,31</b>	<b>0,10</b>	<b>3,04</b>	<b>0,002</b>
<i>N</i>	0,13	0,16	0,84	0,40
<i>V</i>	-0,16	0,14	-1,14	0,26
<b><i>D</i></b>	<b>0,22</b>	<b>0,13</b>	<b>1,75</b>	<b>0,08</b>
<i>S</i>	-0,16	0,13	-1,30	0,19
<i>AGE</i>	0,02	0,03	0,71	0,48
R-квадрат Мак Фадена	0,35		Середнє зал. змінної	0,20
Станд. відхилення зал. змінної	0,41		Станд. відх. регресії	0,34
Інф. критерій Акайке	0,87		Сума квадратів залишків	9,54
Критерій Шварца	1,15		Логарифм правдоподібності	-30,62
Критерій Ханнана-Куїна	0,98		Спостереження з $Y=0$	74
LR статистика	32,93		Спостереження з $Y=1$	19
$p$ -значення LR статистики	0,0001		Всього спостережень	93

Таблиця 3. Результати діагностування розробленої багатофакторної пробіт моделі

Очікувані прогнозовані оцінки для бінарної специфікації						
Критичне значення: $C = 0.5$						
	Розроблена модель			Модель сталої ймовірності		
	$Y=0$	$Y=1$	Всього	$Y=1$	$Y=0$	Всього
Prob { $Y=1$ } < $C$	71	12	83	74	19	93
Prob { $Y=1$ } > $C$	3	7	10	0	0	0
Всього	74	19	93	74	19	93
Коректні	71	7	78	74	0	74
% коректних	95,95	36,84	83,87	100,00	0,00	79,57
% некоректних	4,05	63,16	16,13	0,00	100,00	20,43
Відсоток переваги	36,84		21,05			
	Розроблена модель			Модель сталої ймовірності		
	$Y=0$	$Y=1$	Всього	$Y=0$	$Y=1$	Всього
$E [ Y=0 ]$	64,44	9,56	74,00	58,88	15,12	74,00
$E [ Y=1 ]$	9,56	9,44	19,00	15,12	3,88	19,00
Всього	74,00	19,00	93,00	74,00	19,00	93,00
Коректні	64,44	9,44	73,89	58,88	3,88	62,76
% коректних	87,09	49,71	79,45	79,57	20,43	67,49
% некоректних	12,91	50,29	20,55	20,43	79,57	32,51

Таблиця 4. Результати дослідження адекватності оцінювання ризику втрати професійної придатності з урахуванням різних вікових категорій на основі тесту Ендрю

Оцінювання адекватності бінарної специфікації – тест Ендрю					
Групування стосовно AGE					
Вікова категорія (Age - Value)	Y = 0		Y = 1		Всього Спостережень (Total)
	Фактичні (Actual)	Прогнозовані (Expect)	Фактичні (Actual)	Прогнозовані (Expect)	
1	6	7,27	3	1,73	9
2	17	15,23	4	5,77	21
3	25	24,42	3	3,58	28
4	23	24,22	7	5,78	30
5	3	2,86	2	2,14	5
Статистика Ендрю		6,74	p-значення ( $\chi^2[5]$ )		0,24

Таблиця 5. Результати оцінювання груп ризику втрати професійно важливих якостей

Тест Госмера – Лемешова								
Групування стосовно прогнозованого ризику								
Група	Квантилі ризику		Y = 0		Y = 1		Всього Obs	H-L статисти- ка Value
	Low	High	Actual	Expect	Actual	Expect		
1	0,002	0,006	9	8,96	0	0,04	9	0,04
2	0,008	0,018	9	8,88	0	0,12	9	0,13
3	0,019	0,031	8	8,77	1	0,23	9	2,73
4	0,033	0,061	10	9,57	0	0,43	10	0,45
5	0,069	0,098	8	8,26	1	0,74	9	0,10
6	0,101	0,168	8	7,83	1	1,17	9	0,03
7	0,170	0,243	9	7,99	1	2,01	10	0,64
8	0,246	0,346	5	6,35	4	2,65	9	0,97
9	0,351	0,493	5	5,22	4	3,78	9	0,02
10	0,522	0,990	3	2,17	7	7,83	10	0,40
Всього			74	74,00	19	19,00	93	5,50
H-L статистика			5,50		p-значення ( $\chi^2[8]$ )		0,70	

Проведемо також аналіз спроможності моделі коректно оцінювати ймовірність втрати якості емоційної регуляції та відповідно прогнозувати ризик критичного погіршення цієї якості. Відповідні тестування виконано за допомогою тесту Ендрю (Andrews goodness-of-fittests), ідея якого полягає у порівнянні фактичних та прогнозованих значень, при цьому великі відхилення вказують на незадовільність та неадекватність моделі.

Аналіз властивостей моделі під час оцінювання ризику проведено з урахуванням віку обстежуваних (табл. 4). Обчислене значення статистики (Andrews Statistic = 6,7420) та відповідне їй значення рівня значущості (p-value = 0,2405) засвідчують адекватність проведеного оцінювання ризиків втрати професійної придатності. Зазначимо, що модель дає змогу коректно оцінювати ризики для усіх вікових категорій.

Побудована модель також дає змогу провести групування та оцінити квантилі інтервалів ризиків на основі тестів Госмера-Лемешова (Hosmer-Lemeshow goodness-of-fittests) (табл. 5). Проведений аналіз свідчить про адекватність розбиття (H-L Statistic = 5,50; p-value  $\{\chi^2[8]\}$  = 0.70) та коректність оцінювання ризику на кожному з інтервалів.

*Змістовний аналіз отриманих результатів.* Дослідження статистичної значущості впливу кожного окремого чинника на ймовірність ризику втрати необхідної якості емоційної регуляції проведемо на основі статистик Стьюдента та Вальда. Результати оцінювання (табл. 5) дозволили виявити, що статистично значущими є такі психологічні фактори, як  $E$ ,  $O$  та  $D$ , тоді як  $A$ ,  $P$ ,  $N$ ,  $V$  та  $S$  не мають суттєвого впливу та загалом не погіршують ефективність емоційної регуляції. Зазначимо, що коефіцієнт біля змінної  $E$  є статистично значущим і негативним, що свідчить про те, що збільшення значення фактора, який вимірює відчуття сили та енергії, приводить до зменшення ймовірності ризику зниження якості емоційної регуляції. Водночас коефіцієнти біля змінних  $O$  і  $D$  є статистично значущими та додатними, що свідчить про те, що збільшення імпульсивної реактивності чи відчуття виснаженості та наявність високого рівня психічної депресії у працівників зумовлюють зростання ймовірності ризику, критично знижують надійність персоналу та його готовність у випадку екстрених дій. Водночас такі фактори як психічний спокій, відчуття задоволеності ( $P$ ), прагнення до акцій і бажання дії ( $A$ ), пригнічений настрій ( $S$ ), відчуття психічного неспокою або обурення, напруження ( $N$ ), відчуття тривожного очікування, страх, неспокій ( $V$ ) статистично значущо не змінюють ризику критичного погіршення якості емоційної регуляції та рівня готовності працівників до роботи, зокрема у складних виробничих ситуаціях. Зауважимо також, що змінна, яка характеризує вік особи, не є статистично значущою, відтак належність до різних вікових груп не є суттєвим чинником, що впливає на ризик погіршення якості емоційної регуляції для працюючих слюсарів оперативно-виїзних бригад.

Для моделей бінарного вибору стандартні похибки і  $t$ -відношення обчислено за методом Губерта–Уайта. Однак, інтерпретація оцінених числових значень коефіцієнтів не є подібною до моделі лінійної ймовірності.

Зокрема для розробленої логіт моделі неправильно зазначати, що одичиничне зростання фактора  $x$  спричиняє  $\beta\%$  зростання ймовірності, оскільки ймовірність не є лінійною функцією спостережуваних факторів. Для того, щоб одержати коректний взаємозв'язок між окремим чинником  $x_j$  і ймовірністю  $p$ , потрібно здиференціювати функцію  $F$  за змінною  $x_j$  і помножити на відповідне оцінене значення коефіцієнта  $\beta_j$ .

Відтак, граничний ефект впливу фактора  $x_j$  на значення ризику обчислимо за формулою

$$\beta_j F'(X\beta) = \beta_j p(X\beta), \quad (11)$$

де  $p(\cdot)$  — густина нормального розподілу. Зазначимо, що для розробленої багатофакторної пробіт моделі, на відміну від лінійної моделі, отримані граничні ефекти не є сталими і залежать від значення усіх факторів. Відтак, граничні зміни обчислено за середніх значень пояснюючих змінних.

Отже, за формулою (11) оцінено величини впливу змін у виявлених значущих факторах  $E$ ,  $O$  та  $D$  за умови середніх значень та незмінності усіх інших факторів. Крім того, визначено значення граничних впливів цих факторів на ризик окремо для осіб різних вікових категорій.

Результати моделювання засвідчують, що для працівників із середніми значеннями факторів, проте з низьким значенням  $E$  (низький рівень відчуття сили та енергії) незалежно від вікової групи спостерігається значний

ступінь ризику втрати професійних важливих якостей, тоді як для значень  $E$ , що перевищують 18, такий ризик практично відсутній.

Проведене моделювання також виявляє, що у працівників із середнім значенням інших факторів при підвищенні показника  $D$  (відчуття виснаженості та психічна депресія) на два пункти ймовірність ризику підвищується приблизно на 15–25%, при цьому точне значення залежить від початкового рівня  $D$  і зростає в міру його підвищення. Зазначимо, що цей висновок є правильним для осіб різних вікових категорій.

Підвищення імпульсивної реактивності працівника ( $O$ ) також зумовлює збільшення ризику критичного погіршення ефективності професійної діяльності, крім того крива граничних ефектів фактора  $O$  є стрімкішою порівняно з кривою граничних ефектів фактора  $D$ , що свідчить про те, що вплив чинника, який характеризує імпульсивну реактивність, є дещо сильнішим за вплив чинника  $D$ , що характеризує психічну депресію та відчуття виснаженості, та швидше збільшує шанси негативного результату стосовно втрати професійної придатності. Подібні результати отримано для усіх вікових груп працівників.

Розроблена багатофакторна регресійна пробіт модель (5), (10) дає змогу оцінювати ймовірність ризику втрати професійно важливих якостей для кожного конкретного працівника на основі інформації про спостережувані значення факторів його психічного стану  $P, E, A, O, N, V, D, S$  та віку.

Відповідно, ймовірність ризику втрати ПВЯ для працівника розраховується за формулами:

$$Risk = \Phi(z_i) = 1/(2\pi)^{1/2} \int \exp(-1/2 (z_i)^2) dz_i, \quad (12)$$

$$Z = -1.34023 + 0.1369*P - 0.4207*E + 0.0854*A + 0.3072*O + 0.1339*N - 0.1595*V + 0.2206*D - 0.1646*S + 0.0211*AGE. \quad (13)$$

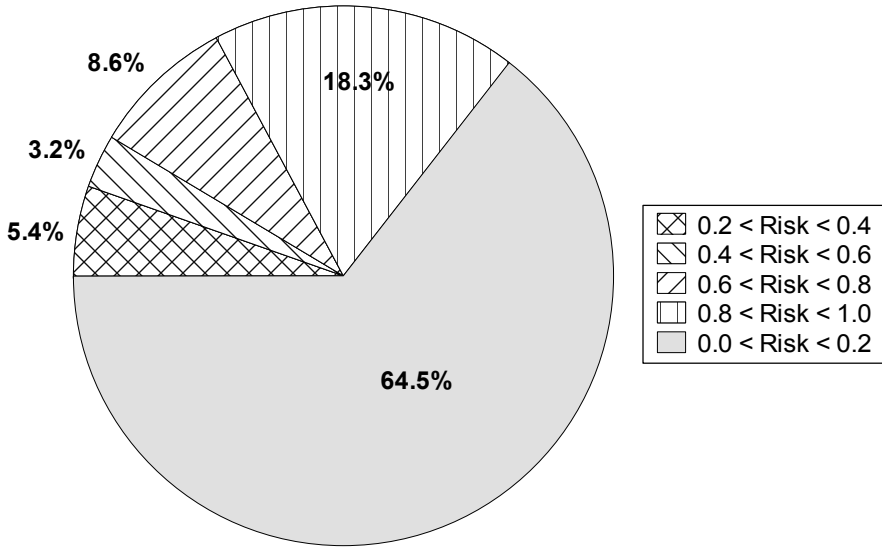
Проведене нами дослідження обґрунтовує методику оцінювання ризику критичного погіршення якості емоційної регуляції фахівців. Для визначення ступеня ризику для окремого працівника необхідно:

1) за результатами психофізіологічного обстеження за допомогою СОПАС-8 визначити значення восьми факторів психічного стану: психічний спокій, відчуття задоволеності ( $P$ ); відчуття сили та енергії ( $E$ ); прагнення до акцій і бажання дії ( $A$ ); імпульсивна реактивність ( $O$ ); психічна депресія та відчуття виснаженості ( $D$ ); пригнічений настрій ( $S$ ); відчуття психічного дискомфорту або обурення, напруження ( $N$ ); відчуття тривожного очікування, страх, неспокій ( $V$ );

2) визначити значення індикатора  $Z$  за формулою (13), використовуючи одержані значення факторів психічного стану та вік працівника;

3) за формулою (12), використовуючи таблиці значень функції щільності стандартного нормального розподілу Гауса, обчислити очікувану ймовірність  $Risk$ , яка характеризує рівень ризику та ступінь погіршення ефективності професійної діяльності.

Отримавши значення  $Risk$ , можна також оцінити рівень готовності до роботи ( $Ready = 1 - Risk$ ) для конкретного працівника, зокрема у складних виробничих ситуаціях, і приймати рішення щодо його залучення до виконання професійних обов'язків.



**Рис.** Розподіл кількості спостережуваних працівників оперативно-виїзних бригад за рівнем ризику значного погіршення якості емоційної регуляції

Отримані результати показали, що майже для половини досліджених працівників рівень ризику менший за 0,1, що свідчить про їх надійність та високу готовність у випадку екстрених дій (Рис.). Визначено, що 89% досліджених слюсарів демонструють рівень ризику втрати ПВЯ менший за 0,5 та очікувану успішність у своїй професійній діяльності. Водночас для понад 5% працівників рівень критичного погіршення професійних якостей перевищує 80%, а для понад 3% працівників ризик втрати ПВЯ навіть більший за 90%, що зумовлює їхню професійну неготовність до роботи у складних виробничих ситуаціях.

## ВИСНОВКИ

Встановлено, що статистично значущий вплив на ризик погіршення емоційного стану працівника мають характеристики відчуття сили та енергії, імпульсивної реактивності чи відчуття виснаженості та рівня психічної депресії. Показано, що належність до різних вікових груп не є суттєвим чинником, що впливає на ризик погіршення якості емоційної регуляції слюсарів оперативно-виїзних бригад.

Для працівників із середніми значеннями рівня факторів і з низьким рівнем відчуття сили та енергії ( $E$ ) незалежно від вікової групи спостерігається значний ступінь ризику погіршення якості емоційної регуляції, тоді як працівників зі значеннями  $E$ , що перевищують 18, такий ризик практично відсутній. Водночас у працівників із середнім значенням інших факторів у разі підвищення відчуття виснаженості та психічної депресії ( $D$ ) на два пункти ймовірність ризику підвищується приблизно на 15–25%, проте точне значення залежить від початкового рівня  $D$  і зростає в міру його підвищення.

Підвищення імпульсивної реактивності працівника ( $O$ ) зумовлює збільшення ризику критичного погіршення якості емоційної регуляції. Встановлено, що крива граничних ефектів фактору  $O$  є «стрімкішою» порівняно з кривою граничних ефектів фактору  $D$ , що свідчить про дещо сильніший вплив чинника  $O$  в порівнянні з впливом чинника  $D$ . Підвищення  $O$  може викликати ефект пришвидшеного погіршення якості емоційної регуляції незалежно від віку досліджених осіб.

Розроблена концепція моделювання на основі багатфакторної регресійної пробіт моделі дає змогу оцінювати ймовірність ризику погіршення якості емоційної регуляції для кожного конкретного працівника на основі інформації про спостережувані значення факторів його емоційного стану незалежно від віку.

Виявлено, що майже у половини досліджених працівників рівень ризику менший за 0,1, що свідчить про зумовлену їх емоційним станом надійність та високу готовність до виконання екстрених дій. 89% досліджених слюсарів мають ризик погіршення якості емоційної регуляції менший за 0,5. Для понад 5% працівників рівень критичного погіршення якості емоційної регуляції перевищує 80%, а для понад 3% слюсарів оперативно-виїзних бригад ризик погіршення якості емоційної регуляції навіть більший за 90%, що зумовлює їхню неготовність до виконання професійних обов'язків у складних виробничих ситуаціях.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Кальниш В.В. Пути совершенствования профессионального психофизиологического отбора и мониторинга профессионально важных качеств специалистов, работающих в условиях с повышенной опасностью. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2015. № 4(45). С. 14–25.
2. Фомин Н.В., Козьяков Р.В. Проблемы психологической депривации инженеров-энергетиков, работающих вахтовым методом. *Живая психология*. 2016. Т. 3. № 1. С. 75–82.
3. Костина Ю.С., Миронова Е.Р. Функциональные состояния и адаптация работника. *Universum: Психология и образование: электрон. научн. журн*. 2016. № 6(24). URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/3275/>
4. Илюхина В.А. Психофизиология функциональных состояний и познавательной деятельности здорового и больного человека. М.: Н-Л, 2012. 368 с.
5. Горюнова Л.Н., Круглова М.А., Городецкая Е.Н., Бутина Т.Н., Верещагина Л.А., Погребницкая В.Е. Профессиональный стресс: развитие профессиональной устойчивости персонала потенциально опасных объектов. *Петербургский психологический журнал*. 2017. № 18. С. 89–111.
6. Hall G.B., Dollard M.F., Winefield A.H., Dormann C., Bakker A.B. Psychosocial safety climate buffers effects of job demands on depression and positive organizational behaviors. *Anxiety Stress Coping*. 2013. V. 26(4). P. 355–377.
7. Fida R., Paciello M., Tramontano C., Barbaranelli C., Farnese M.L. "Yes, I Can": the protective role of personal self-efficacy in hindering counterproductive work behavior under stressful conditions. *Anxiety Stress Coping*. 2015. V. 28(5). P. 479–499.
8. Гапонова Г.И. Психологическая подготовка инженера пожарной безопасности: о личностных факторах регуляции поведения в ситуациях риска. *Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность*. 2014. № 3–4(19–20). С. 10–20.
9. Кальниш В.В., Пашковский С.Н., Стасишин Р.О. Пути совершенствования психофизиологического отбора и мониторинга профессионально важных качеств опера-

- торов. *Український журнал: медицини, біології та спорту*. 2017. № 2(4). С. 149–160.
10. Кузнецова М.М. Особенности эмоционально-волевой регуляции учебной деятельности у студентов с оптимистическим атрибутивным стилем. *Вісник ХНПУ імені Г.С. Сковороди. Психологія*. 2017. Вип. 55. С. 82–102.
  11. Экман П. Психология эмоций. Я знаю, что ты чувствуешь. СПб.: Питер, 2010. 334 с.
  12. Козуб Я.В., Кузнецов М.А. Эмоциональное отношение к учению у студентов с разными видами мотивационной регуляции деятельности. *Науковий Вісник Херсонського державного університету. Серія Психологічні науки*. 2015. Вип. 6. С. 86–93.
  13. Форурд С. Эмоциональный шантаж. М.: АСТ, АСТ Москва, 2005. 320 с.
  14. Долгова В.И., Мельник Е.В. Эмпатия. М.: Изд-во «Перо», 2014. 185 с.
  15. Кэмерон-Бендлер Л., Лебо М. Заложник эмоций. Как спасти вашу эмоциональную жизнь. Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 1999. 256 с.
  16. Сопов В.Ф. Психические состояния в напряженной профессиональной деятельности. М.: Академический Проект; Трикста, 2005. 128 с.

Отримано 04.09.2017

#### REFERENCES

1. Kalnysh V.V. Ways of professional psychophysiological selection improving and professionally important qualities monitoring for specialists, which work in increased danger conditions. *Ukrainian Journal of Occupational Health Problems*. 2015. № 4(45). P. 14–25. (in Russian).
2. Fomin N.V., Kosyakov R.V. Problems of psychological deprivation of energy engineers working on a rotational basis. *Living psychology*. 2016. Vol. 3. Issue 1. P. 75–82. (in Russian).
3. Kostina Yu.S., Mironova E.P. Functional states and worker adaptation. *Scientific Journal "Universum: Psychology and Education"*. 2016. N 6(24). URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/3275>. (in Russian).
4. Iluhina V.A. Psychophysiology of functional states and cognitive activity of a healthy and sick person. Moscow: N-L. 2012. 368 p. (in Russian).
5. Gorunova L.N., Kruglova M.A., Gorodetskaya E.N., Butina T.N., Veretshagina L.A., Pogrebitskaya V.E. Professional stress: development of staff professional stability for potentially dangerous objects. *Petersburg Psychological Journal*. 2017. № 18. P. 89–111. (in Russian).
6. Hall G.B., Dollard M.F., Winefield A.H., Dormann C., Bakker A.B. Psychosocial safety climate buffers effects of job demands on depression and positive organizational behaviors. *Anxiety Stress Coping*. 2013. V. 26(4). P. 355–377.
7. Fida R., Paciello M., Tramontano C., Barbaranelli C., Farnese M.L. "Yes, I Can": the protective role of personal self-efficacy in hindering counterproductive work behavior under stressful conditions. *Anxiety Stress Coping*. 2015. V. 28(5). P. 479–499.
8. Gaponova G.I. Psychological training of a fire safety engineer: about personal factors of behavioral regulation in risk situations. *Emergencies: industrial and environmental safety*. 2014. № 3–4(19–20). P. 10–20. (in Russian).
9. Kalnysh V.V., Pashkovsky S.M., Stasyshyn R.O. The ways of improving the psychophysiological selection and monitoring of professionally important qualities of operators. *Ukrainian journal of medicine, biology and sport*. 2017. № 2(4). P. 149–160. (in Russian).
10. Kusnezova M.M. Features of emotionally-volitional regulation of educational activity in students with an optimistic attributive style. *Visnik Harkivskogo nacionalnogo pedagogicnogo universitetu imeni G.S. Skovorodi. Psihologia*. 2017. Vol. 55. P. 82–102. (in Russian).
11. Ekman P. Psychology of emotions. I know what you feel. St. Petersburg: Peter. 2010. 334p. (in Russian).
12. Kosub Ya.V., Kusnezov M.A. Emotional attitude to the teaching of students with different types of motivational regulation activity. *Scientific Journal of Kherson State University. Series: Psychological Sciences*. 2015. Vol. 6. P. 86–93. (in Russian)
13. Foruard S. Emotional blackmail. Moscow: AST, AST Moscow. 2005. 320 p. (in Russian).

14. Dolgova V.I., Melnyk E.V. Empathy. Moscow: Publishing house "Pen". 2014. 185 p. (in Russian).
15. Kameron-Bendler L., Lebo M. Hostage emotions. How to save your emotional life. Voronezh: Publishing house of the NGO "MODEK". 1999. 256 p. (in Russian).
16. Sopov V.F. Mental conditions in strenuous professional activity. M.: Academic Project; Triksta. 2005. 128 p. (in Russian).

Received 04.09.2017

В.В. Кальниш<sup>1</sup>, д-р биол. наук, проф.,  
зав. лабораторией психофизиологии труда  
e-mail: vkalnysh@ukr.net

Р.А. Стасишин<sup>1</sup>, аспирант  
e-mail: rokstasyshyn@gmail.com

М.О. Олискевич<sup>2</sup>, д-р эконом. наук,  
канд. физ.-мат. наук, доцент,  
проф. кафедры математической экономики и эконометрики,  
механико-математический факультет  
e-mail: olisk@ukr.net

<sup>1</sup> ГУ «Институт медицины труда НАМН Украины»  
ул. Саксаганского, 75, г. Киев, 01033, Украина

<sup>2</sup> Львовский национальный университет им. Ивана Франко  
ул. Университетская 1, г. Львов, 79000, Украина

#### МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРИ РАБОТЕ С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ

Разработана концепция моделирования, основанная на применении многофакторной регрессионной пробит модели. Это позволяет оценивать вероятность риска ухудшения качества эмоциональной регуляции для каждого конкретного работника на основе информации о его эмоциональном состоянии. Статистически значимое влияние на риск ухудшения эмоционального состояния работника оказывают характеристики ощущения силы и энергии, импульсивной реактивности и уровня психической депрессии. Повышение импульсивной реактивности работника приводит к увеличению риска критического ухудшения качества эмоциональной регуляции, причем влияние этого фактора более выражено по сравнению с влиянием уровня психической депрессии. Показано, что принадлежность к разным возрастным группам не является существенным фактором, влияющим на риск ухудшения качества эмоциональной регуляции слесарей оперативно-выездных бригад.

**Ключевые слова:** регрессионная пробит модель, эмоциональное состояние, слесари оперативно-выездных бригад, повышенная опасность.



V.V. Kalnysh<sup>1</sup>, Dr (Biology), Professor,  
Head of Labor Psychophysiology Laboratory  
e-mail: vkalnysh@ukr.net

R.O. Stasyshyn<sup>1</sup>, PhD student  
e-mail: rokstasyshyn@gmail.com

M.O. Olyshevych<sup>2</sup>, Dr (Economics), PhD (Phis & Math), Associate Professor,  
Professor at the Department of Mathematical Economics and Econometrics,  
Faculty of Mechanics and Mathematics  
e-mail: olisk@ukr.net

<sup>1</sup> Institute for Occupational Health of the National Academy  
of Medical Sciences of Ukraine

75, Saksagansky str., Kyiv, 01033, Ukraine

<sup>2</sup> Ivan Franko Lviv National University,  
1, Universytetska Str., Lviv, 79000, Ukraine

### MODEL OF ESTIMATING THE QUALITY CHARACTERISTICS FOR EMOTIONAL REGULATION OF EMPLOYEES PROFESSIONAL ACTIVITY AT WORK WITH HIGH DANGER

**Introduction.** There are a number of occupations in Ukraine, including electric power industry occupations, where people work in high-risk conditions. These conditions impose on the workers a significant amount of restrictions on their functions and professionally important qualities, which leads to the emergence of certain requirements in the process of professional selection and monitoring. One of the main requirements to the staff in potentially dangerous objects is the high level of readiness to work in difficult situations. This implies the presence of relevant professional qualities among the employees of these occupations, one of the most important is emotional stability, which closely links with the maintenance of work ability and attention in the conditions of responsible work accomplishing.

**The purpose** of the article is to develop an approach for quantifying the deviation from the "proper" level of emotional regulation and to identify on this basis the structure of the relevant reactions distribution for locksmiths of operational-outgoing brigades at electric power industry.

**Methods.** The survey of workers was conducted by means of SOPAS-8 method, which was adapted for a comprehensive study of the individual mental stability to the extreme activity factors impact. According to this method, eight factors of the mental state were identified: mental rest, feeling of satisfaction; strength and energy sensitivity; desire for action; impulsive reactivity; mental depression and exhaustion feeling; depressed mood; mental anxiety or indignation, stress; anxiety and fear feeling. Materials of psycho-physiological observations were analyzed using methods of variation statistics, multivariate analysis, regression binary models.

**Results.** A modeling concept based on the multi-factor regression probit model was developed. Developed approach allows to estimate the risk of a deterioration in the quality of emotional regulation for each individual employee based on information about the factors observed values for his emotional state regardless of age.

**Conclusions.** The statistically significant influence on the risk of an employee's emotional state deterioration create the characteristics of strength and energy sensitivity, impulsive reactivity, mental depression and exhaustion feeling levels. Our investigation revealed that belonging to different age groups is not a significant factor to affect the risk of deterioration in the emotional regulation quality for electricians at operational-outgoing brigades.

**Keywords:** regression probit model, emotional state, electricians, high danger.