

УДК 658.5

ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК РІВНЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ

РОГАЧ Ю. П., *канд. техн. наук, проф.*

Кафедра цивільної безпеки, Таврійський державний агротехнологічний університет Міністерства освіти і науки України, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, 72310, Запорізької обл., Україна, тел. (0619) 42-14-28, e-mail: opzdh@tsatu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-0523-5530

Анотація. Мета. Розробка методів оцінки індивідуального професійного ризику і розрахунку інтегральних показників рівня професійного ризику операторів мобільної техніки. **Методи.** При виконанні досліджень проводився аналіз придатності і рівня кваліфікації операторів мобільної техніки до виконання професійних обов'язків, здатності до дотримання високого рівня безпомилковості у роботі, тривалість робіт у шкідливих та небезпечних умовах. **Результати.** Сформульовано основні підходи до комплексування впливу цих чинників на індивідуальний професійний ризик оператора мобільної техніки і їхні інтегральні показники, і розроблено методи оцінки індивідуального професійного ризику і розрахунку інтегральних показників рівня професійного ризику операторів мобільної техніки. **Наукова новизна.** Вперше розроблено метод розрахунку інтегральних показників рівня професійного ризику операторів мобільної техніки з комплексним урахуванням всіх чинників, які впливають на їх індивідуальний професійний ризик. **Практична значимість.** Отримані результати дозволять підвищити обґрунтованість оцінки індивідуального професійного ризику операторів мобільної техніки і розрахунку його інтегральних показників, що сприятиме підвищенню безпеки праці.

Ключові слова: безпека праці; умови праці; індивідуальний професійний ризик; оператор мобільної техніки; прийнятний ризик; інтегральний показник рівня професійного ризику

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

РОГАЧ Ю. П., *канд. техн. наук, проф.*

Кафедра гражданской безопасности, Таврический государственный агротехнологический университет Министерства образования и науки Украины, пр. Б. Хмельницкого, 18, г. Мелитополь, 72310, Запорожской обл., Украина, тел. (0619) 42-14-28, e-mail: opzdh@tsatu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-0523-5530

Аннотация. Цель. Разработка методов оценки индивидуального профессионального риска и расчета интегральных показателей уровня профессионального риска операторов мобильной техники. **Методы.** При выполнении исследований проводился анализ пригодности и уровня квалификации операторов мобильной техники к выполнению профессиональных обязанностей, способности к соблюдению высокого уровня безошибочности в работе, длительность работ во вредных и опасных условиях. **Результаты.** Сформулированы основные подходы к комплексированию влияния этих факторов на индивидуальный профессиональный риск оператора мобильной техники и их интегральные показатели, и разработаны методы оценки индивидуального профессионального риска и расчета интегральных показателей уровня профессионального риска операторов мобильной техники. **Научная новизна.** Впервые разработан метод расчета интегральных показателей уровня профессионального риска операторов мобильной техники с комплексным учетом всех факторов, влияющих на их индивидуальный профессиональный риск. **Практическая значимость.** Полученные результаты позволят повысить обоснованность оценки индивидуального профессионального риска операторов мобильной техники и расчета его интегральных показателей, что будет способствовать повышению безопасности труда.

Ключевые слова: безопасность труда; условия труда; индивидуальный профессиональный риск; оператор мобильной техники; приемлемый риск; интегральный показатель уровня профессионального риска

INTEGRAL INDEX OF LEVEL OF OCCUPATIONAL RISK

ROGACH Yu. P., *Cand. Sc. (Tech.), Prof.*

Department of Civil Safety, Tavrichesky State Agrotechnological University under the Ministry of Education and Science of Ukraine, 18, B. Khmelnytskogo av., Melitopol 72310, Zaporozhian region, Ukraine, tel. (0619) 42-14-28, e-mail: opzdh@tsatu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-0523-5530

Annotation. Purpose. Methods development of the individual occupational estimation risk and the integral indexes calculation of mobile technique operators' occupational risk level. **Methods.** At implementation of researches were conducted the capability study and mobile technique operators' qualification level to the professional duties implementation, capacities for the high level observance of infallibility in work, works duration in harmful and dangerous terms. **Results.** Basic approaches to these factors influences complexation on mobile technique operator's individual occupational risk and their integral indexes are formulated, and the methods of individual occupational risk estimation and integral indexes calculation of mobile technique operators' occupational risk level are developed. **Scientific novelty.** The method of integral indexes calculation of mobile technique operators' occupational risk level with the complex account of all factors influencing on their individual occupational risk is first developed. **Practical meaningfulness.** The received results will allow promoting the

estimation validity of mobile technique operators' individual occupational risk and their integral indexes calculation that will be instrumental in the labor safety increase.

Keywords: labor safety; terms of labor; individual occupational risk; mobile technique operator; acceptable risk; integral index of occupational risk level

Постановка проблеми. Будь-яка діяльність людини пов'язана з ризиком виконання неправильних дій, що матимуть негативні наслідки [1]. Безпомилкова і безвідмовна робота як машин, так і системи «людина – машина» принципово неможлива як за об'єктивними (обмежена надійність технічних засобів і прийняття рішень людиною, особливо у екстремальних випадках), так і за суб'єктивними (придатність, кваліфікація людини) чинниками. Тому концепція «нульового ризику», тобто забезпечення абсолютно безпечного, безвідмовного і безпомилкового функціонування системи «людина – машина», давно себе вичерпала, і у світі здійснюється перехід до більш обґрунтованої і вірної концепції «прийняттого ризику», що базується на оцінці ступеню ризику, який дозволить здійснювати діяльність людини з мінімальною шкодою для неї.

Мета статті. Теоретичні основи концепції «прийняттого ризику» в основному розроблені [2, 12], чого не можна сказати про її практичне використання. Перешкодами на цьому шляху стають, по-перше, неможливість у повній мірі врахування сумарного впливу на працівника різних чинників конкретного виробничого середовища; по-друге – важкість оцінювання ступеню впливу на формування ризику різних притаманних людині як фізичній особі, так і індивідууму, якостей; по третє – не завжди можливо досягти повної відповідності вимогам діючих нормативно-правових актів з охорони праці [3, 4], які самі не завжди є досконалими.

Оскільки відомо, що професійний ризик щільно пов'язаний з характеристиками умов праці і трудового процесу (впливом на роботу оператора як технологічної системи, так і його біологічного стану і здоров'я) [5], для кількісного визначення індивідуального професійного ризику оператора необхідна розробка кількісних методів оцінки

шкідливості і небезпечності умов праці на робочому місці з урахуванням маючих місце ризиків травмування і захищеності операторів засобам індивідуального захисту (ЗІЗ).

Виклад матеріалу. Методика такої оцінки повинна задовольняти наступним вимогам:

- а) бути відносно простою і доступною;
- б) враховувати умови праці, стан здоров'я оператора, його психофізіологічний стан (придатність, компетентність, ступінь безпомилковості його роботи тощо), професійну захворюваність і виробничий травматизм;
- в) забезпечувати кількісну оцінку (тобто можливість порівняння різних варіантів) рівня індивідуального професійного ризику [6];
- г) бути придатною для оцінки ефективності профілактичних заходів [7].

Таблиця 1.

Параметри ІПР

№№ пп	Параметри ІПР	Позна- чення	Коефіцієнт значимості V_i
1	Умови праці, які існують на робочому місці оператора в процесі його професійної діяльності (інтегральна оцінка)	$ЮВП$	0,5
2	Стан здоров'я оператора	$З$	0,2
3	Вік оператора	$В$	0,1
4	Трудовий стаж оператора у шкідливих або небезпечних умовах	$С$	0,2
5	Професійна захворюваність оператора на робочому місці	$П_з$	
6	Травматизм на робочому місці оператора	$П_т$	

Оцінка впливу на професійний ризик операторів мобільної техніки була розглянута нами у роботах [8] – придатність людини до виконання обов'язків оператора

мобільної техніки, [9] – рівень професійної кваліфікації оператора, [10] – особливості безпомилковості його роботи. До важливих чинників відносяться ще умови праці, стан здоров'я і професійна захворюваність.

Індивідуальний професійний ризик (ІПР) робітника

$$ІПР = F(I_{OУП}, Z, B, C, П_3, П_T), \quad (1)$$

якщо визначити його, як імовірність ушкодження (втрати) здоров'я або смерті, пов'язану з виконанням робітником своїх обов'язків в залежності від умов праці на робочому місці і стану здоров'я, включає ряд параметрів, охарактеризованих у таблиці 1.

Інтегральна оцінка умов праці і розрахунок індивідуального професійного ризику визначаються за методикою [11]. Показник оцінки сумарної шкідливості $І_{Ш}$ на робочому місці залежить від суми балів по кожному фактору в залежності від умов праці проводиться згідно таблиці 2 і вираховується за формулою, наведеною у [11].

Таблиця 2.

Залежність балу від класу умов праці

Клас умов праці	2	3,1	3,2	3,3	3,4	4
Бал	2	4	8	16	32	64

Далі оцінка ІПР провадиться наступним чином:

а) ранжування ризику травмування в залежності від значень оцінок робочого

місця за ризиком травмування (P_T) та захищеності оператора засобами індивідуального захисту (O_3) проводиться згідно таблиці 3.

Таблиця 3.

Ранжування ризику травмування в залежності від P_T і O_3

Ранг	P_T	O_3	Характеристика ризику	Захищеність ЗІЗ
1	1	0	Низький	Так
2	1	1	Низький	Ні
3	2	0	Середній	Так
4	2	1	Середній	Ні
5	3	0	Високий	Так
6	3	1	Високий	Ні

б) інтервальна шкала ІОУП визначається за таблиці 4.

Таблиця 4.

Інтервальна шкала інтегральної оцінки умов праці

Інтервал	ІОУП	Умови праці на робочому місці
1	менше 0,04	Допустимі
2	0,04÷0,51	Шкідливі
3	0,52÷1,54	Дуже шкідливі
4	1,55÷3,60	Несприятливо шкідливі
5	3,61÷7,50	Небезпечні
6	більше 7,50	Дуже небезпечні

в) визначення показника стану здоров'я Z оператора в залежності від групи диспансеризації та її характеристики виконується за таблиці 5.

Таблиця 5.

Залежність показника стану здоров'я від групи диспансеризації

Показник Z	Група диспансеризації	Характеристика групи
1	Д-I	Здорові особи, які не пред'являють ніяких скарг та у яких в аналізі та під час огляду не виявлено підозр на професійні захворювання, порушення функцій окремих органів, систем або хронічних захворювань
2	Д-II	Практично здорові, без первинних ознак професійних захворювань: а) особи у «межевому стані», у яких виявлено незначні відхилення від норм артеріального тиску та інших фізіологічних характеристик, що не впливають на функціональну діяльність організму; б) особи з діагнозом гострих або хронічних захворювань, але не мали загострень протягом декількох років
3	Д-III-A	Особи з компенсованим проявом хвороби, не частими загостреннями, не тривалими втратами працездатності (не більше 10 днів на рік)
4	Д-III-B	Хворі, які потребують лікування (з субкомпенсованими проявами захворювання, частими і тривалими втратами працездатності) або мають два або більше хронічних захворювання. Особи з виявленими ранніми ознаками професійними захворюваннями
5	Д-III-B	Особи з некомпенсованим проявом захворювання, стійкими патологічними змінами, які призводять до стійкої втрати працездатності; підозрою на професійні захворювання; наявністю професійно зумовлених захворювань; помилково не віднесені до підозрюваних на професійне захворювання

г) показники стажу і віку оператора визначаються в залежності від номера групи згідно таблиці 6.

Таблиця 6.

Показники стажу та віку оператора

Показники	Номер групи				
	I	II	III	IV	V
Вік, років	18-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Трудовий стаж у шкідливих (небезпечних) умовах праці	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
Показник <i>B</i>	1	2	3	4	5
Показник <i>C</i>	1	2	3	4	5

д) показник травматизму P_T визначається за формулою

$$P_T = K_4 \cdot K_T, \quad (2)$$

де $K_4=1,0 \div 1,4$ – коефіцієнт, який враховує кількість випадків травматизму на робочому місці за рік; $K_T=1,0 \div 2,0$ – коефіцієнт, який враховує тяжкість наслідків травмування робітників на робочому місці за рік (найбільше значення серед усіх коефіцієнтів на даному робочому місці);

е) показник профзахворюваності P_3 – отримується з таблиці 7.

Таблиця 7.

Показник профзахворюваності

Показник	Кількість виявлених випадків профзахворювань на робочому місці у даному році		
	0	1	2 і більше
P_3	1	1,5	2

ж) по шкалі ППР (табл. 8) знаходяться його реальні значення в залежності від загальної характеристики ризику.

Запропонована методика, звісно, не претендує на вичерпність. Адже присутність людського фактору завжди обумовлює невизначеність даних, мір та рекомендацій. Але підхід до оцінки індивідуального виробничого ризику можна признати прогресивним. Використовуючи додаткові, притаманні конкретному виду виробничої діяльності, показники і критерії, і вдосконалюючи тим самим цю методику, можна сподіватись на досягнення рівня «прийняттого ризику» виробничої діяльності оператора мобільної техніки,

який спроможний забезпечити достатній рівень безпеки праці.

Використання концепції «прийняттого ризику» обумовило необхідність модернізації системи обов'язкового соціального страхування від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань з переходом від страхових тарифів по «галузевому» принципу в залежності від виду економічної діяльності підприємства до встановлення індивідуальних тарифів для кожного підприємства в залежності від рівня професійного ризику на конкретних робочих місцях.

Таблиця 8.

Шкала індивідуального професійного ризику

Значення ППР	Загальна характеристика ризику
менше 0,13	Низький. На робочому місці – не більше двох факторів класу 3.1. Група диспансеризації робітника Д-І. Робітник молодше 30 років. Трудовий стаж у шкідливих та (або) небезпечних умовах праці не більше 10 років
0,13÷0,21	Середній. На робочому місці не більше двох факторів з класом 3.3. Група диспансеризації – у діапазоні від Д-І до Д-ІІ. Вік робітника не перевищує 60 років. Трудовий стаж у шкідливих та (або) небезпечних умовах праці не більше 20 років
0,22÷0,39	Великий. На робочому місці не більше двох факторів класу 3.4. Група диспансеризації – у діапазоні від Д-І до Д-ІІІ-Б. Вік і трудовий стаж робітника у шкідливих та (або) небезпечних умовах праці охоплюють всі діапазони
від 0,4 і вище	Дуже високий ризик

Встановлення страхових тарифів на підставі оцінки професійних ризиків дасть змогу побудувати систему економічних стимулів для поліпшення умов праці та впровадження безпечних технологій.

Методика розрахунку інтегрального показника рівня професійного ризику на підприємстві повинна забезпечувати

однозначне кількісне визначення рівня професійного ризику на підприємстві і відтворення результатів оцінки рівня ризику, у тому числі з метою оцінки результативності проведених заходів щодо керування ризиками.

Запропонована нами методика визначає спосіб формування інтегрального показника рівня професійного ризику на підприємстві на підставі професійних груп та структурних підрозділів. Методика базується на результатах розрахунку індивідуального професійного ризику (ІПР) не менше ніж 95% робітників підприємства, а також на аналізі даних щодо випадків травматизму і захворюваності робітників.

Інтегральний показник професійного ризику на підприємствах $I_{ПРП}$ має вигляд

$$I_{ПРП} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{ІПР}_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^N W_i}, \quad (3)$$

де N – число об'єктів для аналізу (структурних підрозділів); ІПР_i – середнє арифметичне значення ІПР для I го об'єкту; W_i – ваговий коефіцієнт I го об'єкту

$$W_i = \frac{1}{\delta_i^2}; \quad (4)$$

δ_i – середнє квадратичне відхилення ІПР для одно-го об'єкту.

Його визначення проводиться у такій послідовності:

а) визначається $ГР$ – сума значень індивідуальних професійних ризиків кожного з m робітників професійної групи

$$ГР = \sum_{i=1}^m \text{ІПР}_i; \quad (5)$$

б) розраховується $ГС$ - групове середнє значення ІПР, визначених за вищеприведеною методикою

$$ГС = \frac{ГР}{m}; \quad (6)$$

в) визначається $ГК$

$$ГК = \sum_{i=1}^m (\text{ІПР}_i - ГС); \quad (7)$$

г) визначається вага $ГВ$ – вага групового середнього значення ІПР кожної професійної групи

$$ГВ = \frac{(m-1)}{ГК}; \quad (8)$$

д) розраховується Γ - зважене групове середнє значення ІПР професійної групи

$$\Gamma = ГВ \cdot ГС; \quad (9)$$

е) визначається $СГ$ для всіх n груп

$$СГ = \sum_{i=1}^n \Gamma_i; \quad (10)$$

ж) розраховується сума вагомостей $СГВ$

$$СГВ = \sum_{i=1}^n ГВ_i \quad (11)$$

и) розраховується ІПРП_Γ – інтегральний показник рівня професійного ризику на підприємстві на підставі професійних груп

$$\text{ІПРП}_\Gamma = \frac{СГ}{СГВ}. \quad (12)$$

Після проведення всіх цих дій (розрахування за їх результатами ІПРП_Γ) ступінь ризику визначається згідно таблиці 9.

Таблиця 9.

Рівень професійного ризику на підприємстві

Значення ІПРП_Γ	Ступінь ризику
менше 0,13	Низький
0,13÷0,21	Середній
0,22÷0,39	Високий
0,4 та більше	Дуже високий

Висновок. Розроблена методика повинна використовуватися на підприємствах з урахуванням окремо «стаціо-нарних» і «мобільних» робочих місць, оскільки для останніх необхідно враховувати реальну картину часу перебування оператора у робочій зоні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сычев А. Ю. История управления рисками / А. Ю. Сычев // Управление риском. – 2003. – № 9. – С. 2–14.
2. Ветошкин А. Г. Техногенный риск и безопасность : учеб. пос. / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. – Пенза : Изд-во Пензенского гос. ун-та, 2002. – 165 с.

3. Рекомендації щодо підвищення ефективності управління ризиками виникнення нещасних випадків та професійних захворювань на рівні підприємства галузі / Нац. наук.-дослід. ін-т охорони пр. – Київ : ННДІОП, 2003. – 13 с.
4. Рекомендації щодо розробки системи управління охороною праці підприємства з урахуванням вимог міжнародного стандарту OHSAS 18 001 «Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки персоналу» / Нац. наук.-дослід. ін-т охорони пр. – Київ : ННДІОП, 2004. –56 с.
5. Вертеленко М. В. Методичні підходи до оцінки ризику впливу шкідливих і небезпечних виробничих чинників на професійне здоров'я / М. В. Вертеленко // Український журнал з проблем медицини праці. – 2007. – № 2. – С. 72–77.
6. Оцінювання професійного ризику в галузях сільськогосподарського виробництва / Г. Г. Гогіталувілі, В. Ф. Самінський, В. М. Лапін, О. В. Войналович // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 8. – С. 53–55.
7. Васильев Г. Н. Уровень риска профпатологии трактористов-машинистов сельского хозяйства / Г. Н. Васильев, Ю. Д. Олянич // Предупреждение риска производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников АПК : сб. науч. тр. – Орел : ВНИИОТ, 1998. – С. 36–41.
8. Рогач Ю. П. Критерій і метод оцінки професійної придатності операторів мобільної техніки до виконання робіт на промислових підприємствах / Ю. П. Рогач // Геотехнічна механіка : міжвід. зб. наук. пр. / Нац. акад. наук України, Ін-т геотехн. механіки ім. М. С. Полякова НАН України. – Дніпро, 2017. – Вип. 134. – С. 167–174.
9. Рогач Ю. П. Професійна компетентність оператора мобільної техніки з питань охорони праці як критерій оцінки рівня ризику його діяльності / Ю. П. Рогач // Геотехнічна механіка : міжвід. зб. наук. пр. / Нац. акад. наук України, Ін-т геотехн. механіки ім. М. С. Полякова НАН України. – Дніпро, 2017. – Вип. 136. – С. 118–124.
10. Рогач Ю. П. Оцінка ступеню безпомилковості у роботі оператора мобільної техніки / Ю. П. Рогач // Геотехнічна механіка : міжвід. зб. наук. пр. / Нац. акад. наук України, Ін-т геотехн. механіки ім. М. С. Полякова НАН України. – Дніпро, 2017. – Вип. 135. – С. 131–137.
11. Рогач Ю. П. Особливості визначення індивідуального професійного ризику при роботі операторів мобільної техніки / Ю. П. Рогач // Геотехнічна механіка : міжвід. зб. наук. пр. / Нац. акад. наук України, Ін-т геотехн. механіки ім. М. С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2015. – Вип. 125. – С. 262–268.
12. Управление показателями аварийности и травматизма на угольных шахтах с использованием матрицы рисков / А. Ф. Булат, Т. В. Бунько, И. Е. Кокоулин, И. А. Яценко // Геотехнічна механіка : міжвід. зб. наук. пр. / Нац. акад. наук України, Ін-т геотехн. механіки ім. М. С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2016. – Вип. 128. – С. 19–30.

REFERENCES

1. Sychev A.Yu. *Istoriya upravleniya riskami* [History of risks management]. *Upravlenie riskom* [Risk management]. 2003, no. 9, pp. 2-14. (in Russian).
2. Vetoshkin A.G. and Taranceva K.R. *Texnogennyj risk i bezopasnost* [Technogenic risk and safety]. Penza: Izd-vo Penzenskogo gos. un-ta, 2002, 165 p. (in Russian).
3. *Rekomendatsii shchodo pidvyshchennia efektyvnosti upravlinnia ryzykamy vynyknennia neshchasnykh vypadkiv ta profesiynykh zakhvoriuvan na rivni pidpryemstva haluzi* [Recommendations in relation to the increase of risks management efficiency of origin accidents and professional diseases at the level of branch enterprise]. *Nats. nauk.-doslid. in-t okhorony pr.* [National Research Institute of Labor Protection]. Kyiv: NNDIOP, 2003, 13 p. (in Ukrainian).
4. *Rekomendatsii shchodo rozrobky systemy upravlinnia okhorony pratsi pidpryemstva z urakhuvanniam vymoh mizhnarodnogo standartu OHSAS 18 001 «Systema menedzhmentu okhorony zdorovia ta bezpeky personalu»* [Recommendations in relation to development of the control system of the enterprise labor protection taking into account the requirements of international standard OHSAS 18 001 «Health and safety management system of personal care»]. Kyiv: NNDIOP, 2004, 56 p. (in Ukrainian).
5. Vertelenko M.V. *Metodychni pidkhody do otsinky ryzyku vplyvu shkidlyvykh i nebezpechnykh vyrobnychykh chynnykiv na profesiine zdorovia* [Methodical approaches to influencing risk estimation of harmful and dangerous production factors on a professional health]. *Ukrainskyi zhurnal z problem medytsyny pratsi* [Ukrainian journal on the labor medicine problems]. 2007, no. 2, pp. 72–77. (in Ukrainian).
6. Gogitaluvili G.G., Saminskyi V.F., Lapin V.M. and Voinalovych O.V. *Otsiniuvannia profesiinoho ryzyku v galuziakh silskogospodarskoho vyrobnytstva* [Occupational risk evaluation in industries of agricultural production]. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agrarian Science]. 2010, no. 8, pp. 53-55. (in Ukrainian).
7. Vasylyev G.N. and Olyanich Yu.D. *Uroven riska profpatologii traktoristov-mashinistov selskogo xozyajstva* [Risk level of tractor drivers-machinists professional pathology of agriculture]. *Preduprezhdenye riska proizvodstvennogo travmatizma i professionalnyx zabolevaniy rabotnikov APK* [Risk warning of production traumatism and professional diseases of AIC workers]. Orel: VNIOT, 1998, pp. 36-41. (in Russian). (in Ukrainian).
8. Rohach Yu.P. *Kryterii i metod otsinky profesiinoi prydatnosti operatoriv mobilnoi tekhniki do vykonannia robit na promyslovykh pidpryemstvakh* [Criterion and method estimation of mobile technique operators' professional

- capability to works implementation on industrial enterprises]. *Geotekhnichna mekhanika* [Geotechnical mechanics]. Nats. akad. nauk Ukrainy, In-t geotekhn. mekhaniky im. M. S. Poliakova NAN Ukrainy [National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Geotechnical mechanics named after M. S. Polyakov of National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipro, 2017, iss. 134, pp. 167–174. (in Ukrainian).
9. Rohach Yu.P. *Profesiina kompetentsiia operatoriv mobilnoi tekhniki z pytan okhorony pratsi yak kryteriy otsinky ryzyku yogo profesiinoi diialnosti* [Professional competence of mobile technique operator on the questions of labor protection as a criterion of risk estimation level of his work]. *Geotekhnichna mekhanika* [Geotechnical mechanics]. Nats. akad. nauk Ukrainy, In-t geotekhn. mekhaniky im. M. S. Poliakova NAN Ukrainy [National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Geotechnical mechanics named after M. S. Polyakov of National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipro, 2017, iss. 136, pp. 118-124. (in Ukrainian).
 10. Rohach Yu.P. *Otsinka stupeniu bezpomylkovosti u roboti operatora mobilnoi tekhniki* [Infallibility level estimation in work of mobile technique operator]. *Geotekhnichna mekhanika* [Geotechnical mechanics]. Nats. akad. nauk Ukrainy, In-t geotekhn. mekhaniky im. M. S. Poliakova NAN Ukrainy [National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Geotechnical mechanics named after M. S. Polyakov of National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipro, 2017, iss. 135, pp. 131-137. (in Ukrainian).
 11. Rohach Yu.P. *Osoblyvosti vyznachennia indyvidualnoho profesiynoho ryzyku pry roboti operatoriv mobilnoi tekhniki* [Features determination of individual occupational risk during the work of mobile technique operators]. *Geotekhnichna mekhanika* [Geotechnical mechanics]. Nats. akad. nauk Ukrainy, In-t geotekhn. mekhaniky im. M. S. Poliakova NAN Ukrainy [National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Geotechnical mechanics named after M. S. Polyakov of National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipropetrovsk, 2015, iss. 125, pp. 262-268. (in Ukrainian).
 12. Bulat A.F., Bunko T.V., Kokoulin I.Ye. and Yashchenko I.A. *Upravleniye pokazatelyami avarijnosti i travmatizma na ugolnykh shakhtakh s ispolzovaniem matricy raskov* [Management of accident rates and injuries in coal mines using a risk matrix]. *Geotekhnichna mekhanika* [Geotechnical mechanics]. Nats. akad. nauk Ukrainy, In-t geotekhn. mekhaniky im. M. S. Poliakova NAN Ukrainy [National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Geotechnical mechanics named after M. S. Polyakov of National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipropetrovsk, 2016, iss. 128, pp. 19-30. (in Russian).

Рецензент: Бєліков А. С. д-р техн. наук, проф.

Надійшла до редколегії: 17.10.2017 р.

Прийнята до друку: 27.10.2017 р.