

МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
International Academy of Life Protection

ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства



ВІСНИК

МІЖНАРОДНОЇ АКАДЕМІЇ

БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Науково-технічний збірник

Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції
«Безпека життєдіяльності людини
як умова сталого розвитку сучасного суспільства»
(м. Київ, 8–9 червня 2017 р.)

Випуск № 2

Київ
«Основа»
2017

Кравців С. Я., Соболь О. М. ВИКОРИСТАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЛЮДИНИ.....	61
Єремєєв І. С., Єщенко О. І. АНАЛІЗ І УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В СИСТЕМАХ КОМУНАЛЬНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.....	68
Остапенко Н. В., Третякова Л. Д. ПРОЕКТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ ЗА МЕТОДОМ ТРАНСФОРМАЦІЇ	77
Мелешенко Р. Г., Іщук В. М. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ	85
Бегун В. В., Гречанинов В. Ф. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ У ГАЛУЗЯХ ВИРОБНИЦТВА.....	91
Заболотний О. А. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	98
II. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: ЕКОЛОГІЯ, ШУМ, ВІБРАЦІЯ, ЗАБРУДНЕННЯ, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА	
Капля О. І. ЗАГРОЗИ ТА НЕБЕЗПЕКИ ВІД НАСЛІДКІВ ДІЯЛЬНОСТІ КОЛИШНЬОГО УРАНОВОГО ВИРОБНИЦТВА ВО «ПРИДНІПРОВСЬКИЙ ХІМІЧНИЙ ЗАВОД» ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ	105
Буяльська Н. П., Денисова Н. М. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ЕЛЕМЕНТАХ ЕКОСИСТЕМ	111
Войтенко А. М., Климентьев И. Н., Псахис Б. И., Псахис И. Б. БЕЗОПАСНАЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ.....	115
Пономаренко Р. В., Бородич П. Ю. ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ВИСОТИ.....	120

Єремєєв І. С., Кисельов В. Б. ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК ЯК ГОЛОВНЕ ДЖЕРЕЛО РИЗИКІВ У МІСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	127
Іванова Т. В. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	136
Басманов О. Є., Кулик Я. С. МОДЕЛЬ ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ В ОБВАЛУВАННІ НА РЕЗЕРВУАР З НАФТОПРОДУКТОМ	142
Пашков А. П., Щаслива Л. А. ПРОБЛЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ТА ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО БАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ	149
Соболев В. О., Соболев О. В. МОДИФІКОВАНІ МІНЕРАЛИ – АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПІДГРУНТЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	156
Ивашенко М. Ю., Ворожбян М. И., Киселева С. А. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ.....	162
Дичко А. О., Минаева Ю. Ю. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ГОРОДА.....	166
Красников И. И., Киселев В. Б., Огородник С. С., Радько Е. Ф. ФИЗИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ – ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	172
III. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, БЕЗПЕКА В БУДІВНИЦТВІ, НА ТРАНСПОРТІ, ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА	
Таїрова Т. М., Кошуба Б. В. ВИРОБНИЧИЙ ТРАВМАТИЗМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХІМІЧНОГО КОМПЛЕКСУ: АНАЛІЗ ТА ШЛЯХИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ	183

ПОНОМАРЕНКО Р. В., канд. техн. наук, с.н.с., дійсний член (академік) МАБЖ
БОРОДИЧ П. Ю., канд. техн. наук, доцент
 Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ВИСОТИ

У статті розглянуто імітаційну модель, щодо рятування людей з вікна третього поверху по похилій переправі з використанням нош рятувальних вогнезахисних. Проведено аналіз дій з використанням запропонованої моделі і визначено критичний шлях. Запропоновано алгоритм рятувальних дій з метою підвищення безпеки під час порятунку людини з висоти за допомогою НРВ-1.

Ключові слова: рятування людей, імітаційна модель, критичний шлях, ноші рятувальні вогнезахисні.

В статье рассмотрена имитационная модель, по спасению людей из окна третьего этажа по наклонной переправе с использованием носилок спасательных огнезащитных. Проведен анализ действий с использованием предложенной модели и определен критический путь. Предложен алгоритм спасательных действий с целью повышения безопасности при спасении человека с высоты с помощью НСО-1.

Ключевые слова: спасение людей, имитационная модель, критический путь, носилки спасательные огнезащитные.

In the article the simulation model, to rescue people from the third floor window on an inclined crossing using nosh rescue fireproof. The analysis of the action of the proposed model and identified the critical path. The algorithm rescue actions to improve safety during rescue man from the height using FRS-1.

Key words: rescue people, simulation model, critical path, fireproof rescue stretcher.

Постановка проблеми. Одним з основних завдань Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту Державної служби України з надзвичайних ситуацій є рятування людей в умовах виникнення надзвичайних ситуацій [1]. Згідно аналізу статистичних даних [2] в 2016 році на території України більшість пожеж сталася в жит-

ловому секторі, а це автоматично супроводжується необхідністю рятування постраждалих.

Тому дослідження процесу рятування постраждалого, в тому числі з висоти, з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних (НРВ) є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що в [3] пропонується для моделювання діяльності особового складу газодимозахисної служби при роботі зі спеціальною технікою використовувати мережеві моделі. Однак в цих роботах не розглянуті особливості рятування постраждалих з поверхів з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних. В [4] було розглянуто рятування постраждалого з приміщення за допомогою НРВ, але в цій роботі не розглядалися особливості рятування з висоти.

Постановка завдання та його рішення. Виходячи з цього, була поставлена задача побудувати імітаційну модель рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1, з використанням мережевої моделі. Імітаційна модель представлена на рисунку 1. Початком є команда старшого начальника «Відділення, до рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних приступити!», закінчується модель подією «Відділення шикуються біля пожежно-рятувального автомобіля». Всі дії даного процесу наведені в таблиці 1.

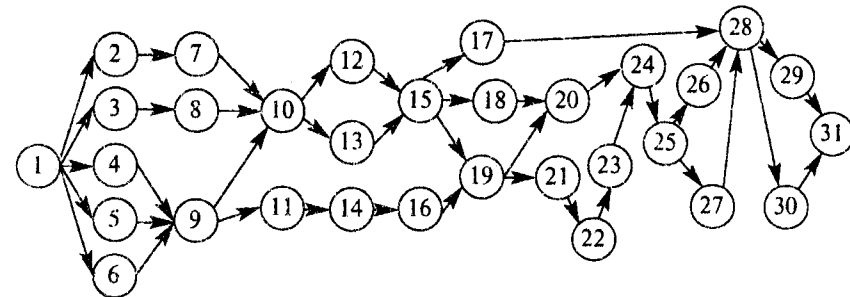


Рис. 1. Імітаційна модель рятування постраждалого з приміщення за допомогою НРВ-1

Дослідження даного процесу проводилися під час занять з пожежно-рятувальної підготовки з курсантами Національного університету цивільного захисту України, де були встановлені мінімальні $t_{\min i}$ та максимальні $t_{\max i}$ значення часу виконання окремих дій.

Математичне очікування було розраховано

$$\bar{t}_i = \frac{(t_{\max i} + t_{\min i})}{2} \quad (1)$$

Таблиця

**Аналіз окремих дій оперативного розрахунку
при рятуванні постраждалого з третього поверху
з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1**

№ з/п	Операція	Опис операції	t_{\min}^p, c	t_{\max}^p, c	$t_{\text{сер}}^p, c$	σ_p, c	σ_p^2, c^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1-2	Рятувальник № 4 встановлює пост безпеки	40	80	45	5,0	25
2.	1-3	Рятувальник № 1 одягає захисний дихальний апарат, виконує оперативну перевірку та включається в нього	50	100	75	8,3	69,4
3.	1-4	Рятувальник № 2 одягає захисний дихальний апарат, виконує оперативну перевірку та включається в нього	50	100	75	8,3	69,4
4.	1-5	Рятувальник № 3 одягає захисний дихальний апарат, виконує оперативну перевірку та включається в нього	50	100	75	8,3	69,4
5.	1-6	Рятувальник № 5 залазить в кабінку пожежно-рятувального автомобіля та від'єднує НРВ-1	15	40	27,5	4,2	17,4
6.	2-7	Рятувальник № 4 проводить розрахунки часу перебування газодимозахисників в непридатному для дихання середовищі та готує зв'язку	15	30	20	3,3	11,1
7.	3-8	Рятувальник № 1 бере засоби освітлення, зв'язку та необхідне пожежно-технічне обладнання	7	18	12,5	1,8	3,4
8.	4-9	Рятувальник № 2 приймає НРВ-1 від рятувальника № 5	5	20	12,5	2,5	6,3
9.	5-9	Рятувальник № 3 допомагає приймати рятувальнику № 2 НРВ-1 від рятувальника № 5	5	20	12,5	2,5	6,3
10.	6-9	Рятувальник № 5 передає рятувальнику № 2 та рятувальнику № 3 НРВ-1	5	20	12,5	2,5	6,3
11.	7-10	Рятувальник № 4 з'єднує ланку ГДЗС зв'язкою	15	40	22,5	2,5	6,3
12.	8-10	Рятувальник № 1 займає місце командира ланки	3	10	6,5	1,2	1,4

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
13.	9-10	Рятувальник № 2 та рятувальник № 3 переносять НРВ-1 та займають місце в ланці ГДЗС	5	15	10	1,7	2,8
14.	9-11	Рятувальник № 5 вилазить з кабіни пожежно-рятувального автомобіля	4	12	8	1,3	1,8
15.	10-12	Рятувальник № 4 займає місце на посту безпеки	3	10	6,5	1,2	1,4
16.	10-13	Рятувальник № 1, рятувальник № 2 та рятувальник № 3 у складі ланки ГДЗС проводять розвідку з пошуком постраждалого	180	600	390	70,0	4900
17.	11-14	Рятувальник № 5 займає місце біля поста безпеки	3	10	6,5	1,2	1,4
18.	12-15	Рятувальник № 4 веде радіообмін з командиром ланки	10	40	25	5,0	25,0
19.	13-15	Командир ланки (рятувальник № 1) доповідає постовому на посту безпеки (рятувальник № 4) про знайденого постраждалого, рятувальник № 2 та рятувальник № 3 надають на постраждалого саморятувальник ПІС-25	10	50	25	5,0	25,0
20.	14-16	Рятувальник № 5 підходить під вікно, з якого буде організовано переправу	5	10	7,5	0,8	0,7
21.	15-17	Рятувальник № 4 записує дані в Журнал обліку роботи ланок ГДЗС	10	30	20	3,3	11,1
22.	15-18	Рятувальник № 1 починає організацію переправи шляхом закріплення одного кінця робочого канату за основну опору	5	15	10	1,7	2,8
23.	15-19	Рятувальник № 2 та рятувальник № 3 здійснюють спуск ненавантажених канатів рятувальнику № 5	5	15	10	1,7	2,8
24.	16-19	Рятувальник № 5 приймає ненавантажені канати	3	10	6,5	1,2	1,4
25.	18-20	Рятувальник № 1 кріпить страховий канат до НРВ-1	5	15	10	1,7	2,8
26.	19-20	Рятувальник № 2 та рятувальник № 3 укладають погерпілого на НРВ-1	90	200	145	18,3	336
27.	19-21	Рятувальник № 5 організовує на другому кінці робочого канату систему поліспасти	90	150	90	10	100

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
28.	21–22	Рятувальник № 5 натягує робочий канат за допомогою системи поліспасти	45	75	60	5,0	25,0
29.	22–23	Рятувальник № 5 знімає систему поліспасти	10	20	15	1,7	2,8
30.	20–24	Рятувальник № 1, рятувальник № 2 та рятувальник № 3 виносять НРВ-1 з потерпілим на підвіконня	20	40	30	3,3	11,1
31.	23–24	Рятувальник № 5 підіймає руку догори для сповіщення рятувальника № 1, рятувальника № 2 та рятувальника № 3 про те, що робочий канат готовий	1	3	2	0,3	0,1
32.	24–25	Рятувальник № 2 та рятувальник № 3 відпускають НРВ-1 з потерпілим на робочий канат, а рятувальник № 5 слідкує за станом робочого канату	8	15	11,5	1,2	1,4
33.	25–26	Рятувальник № 5 слідкує за спуском постраждалого	25	40	32,5	2,5	6,3
34.	25–27	Рятувальник № 1 проводить спуск НРВ-1 з потерпілим з використанням страхового канату	25	40	32,5	2,5	6,3
35.	17–28	Рятувальник № 4 допомагає рятувальнику № 5 зняти НРВ-1 з робочого канату	20	30	25	1,7	2,8
36.	26–28	Рятувальник № 5 знімає НРВ-1 з робочого канату	20	30	25	1,7	2,8
37.	27–28	Рятувальник № 1, рятувальник № 2 та рятувальник № 3 слідкують з тим як рятувальник № 5 та рятувальник № 4 знімають НРВ-1 з робочого канату	20	30	25	1,7	2,8
38.	28–29	Рятувальник № 4 та рятувальник № 5 встановлюють НРВ-1 з потерпілим в безпечному місті, від'єднують постраждалого з НРВ-1 та знімають з нього саморятувальник ІГІС-25	40	90	20	3,3	11,1
39.	28–30	Рятувальник № 1, рятувальник № 2 та рятувальник № 3 у складі ланки ГДЗС рухаються на свіже повітря	90	180	135	15,0	225
40.	29–31	Рятувальник № 4 та рятувальник № 5 шикуються біля пожежно-рятувального автомобіля	5	20	12,5	2,5	6,3
41.	30–31	Рятувальник № 1, рятувальник № 2 та рятувальник № 3 шикуються біля пожежно-рятувального автомобіля	10	30	20	3,3	11,1

Враховуючи те, що для одновершинних розподілів середньоквадратичне відхилення приблизно дорівнює 1/6 інтервалу, на якому розглядається розподіл, дана оцінка розраховується як:

$$\sigma_i \approx \frac{t_{i \max} - t_{i \min}}{6} \quad (2)$$

Використавши отримані результати, були розраховані основні параметри мережевої моделі. Для визначення критичного шляху імітаційної моделі були розраховані значення математичного очікування (3) та дисперсії (4) критичного шляху.

$$\bar{T}(L_{кр}) = \sum \bar{T}_{i \text{ кр}} = 921,5 \text{ с}, \quad (3)$$

де $\bar{T}_{i \text{ кр}}$ – математичне очікування i -ї операції критичного шляху, с.

$$\sigma^2(L_{кр}) = \sum \sigma_i^2 = 5600 \text{ с}^2. \quad (4)$$

де σ_i^2 – дисперсія i -операції критичного шляху.

Тоді середньоквадратичне відхилення критичного шляху буде дорівнюватися $\sigma(L_{кр}) = 74,8 \text{ с}$.

Критичним в імітаційній моделі рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1 є шлях дій другого та третього номера, які фактично всі дії виконують разом, тобто на них буде найбільша затримка часу. Тому для підвищення ефективності розглянутого процесу необхідно другим та третім номером ставити рятувальників, які пройшли курси з висотної підготовки та ефективно вміють працювати з рятувальними мотузками та висотно-рятувальним обладнанням.

Висновки.

– запропонована імітаційна модель рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1 повністю відображає даний процес;

– проведені дослідження критичного шляху та інших параметрів моделі дозволили надати рекомендації по підвищенню ефективності рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1;

– перспективним напрямком подальших досліджень є розробка нормативів для рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1 та дослідження цього процесу вже з їх використанням.

Література

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс. : за станом на 01 липня 2013 р. — К. : Верховна Рада України. — Офіц. вид. — К. : Парлам. вид-во, 2013. — 82 с. — (Бібліотека офіційних видань).
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2015 році / Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Офіц. вид. — К.: ДСНС України, 2016. — 365 с.
3. Ковалев П. А. Обоснование способов совершенствования деятельности газодымозащитников: Дис. канд. техн. наук: 21.06.02 / Ковалев Павел Анатольевич. — Х., 1997. — 153 с.
4. Бородич П. Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням ноші рятувальних вогнезахисних / П. Ю. Бородич, Р. В. Пономаренко, П. А. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. — Вип. 22. — Харків: НУЦЗУ, 2015, с 8–13. <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>.

СРЕМЕЄВ І. С., д-р тех. наук, професор,
КИСЕЛЬОВ В. Б., д-р тех. наук, професор
Національний Таврійський університет імені В. І. Вернадського, м. Київ

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК ЯК ГОЛОВНЕ ДЖЕРЕЛО РИЗИКІВ У МІСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Розглянуто вплив людини-оператора на поведінку складних систем. Наведена класифікація чинників, що впливають на поведінку оператора. Висвітлені проблеми керування ресурсами операторів. Окремо розглянуто проблеми стратегічного та оперативного керування. Розглянуто декілька прикладів впливу людського чинника на стратегічні та оперативні рішення. Сформульовано висновки щодо необхідності ретельного урахування впливу людського чинника на діяльність складних систем.

Ключові слова: людський чинник; людина-оператор; особа, що приймає рішення; стратегічні рішення; оперативні рішення; складні системи.

Рассмотрено влияние человека-оператора на поведение сложных систем. Приведена классификация факторов, влияющих на поведение оператора. Освещены проблемы управления ресурсами операторов. Отдельно рассмотрены проблемы стратегического и оперативного управления. Наведены примеры влияния человеческого фактора на стратегические и оперативные решения. Сформулированы выводы относительно необходимости тщательного учета влияния человеческого фактора на работу сложных систем.

Ключевые слова: человеческий фактор; человек-оператор; лицо, принимающее решение; стратегические решения; оперативные решения; сложные системы.

The impact of human factor on the complex system behavior is considered. There are classified the factors, which have an influence on operator's behavior. The problems of operators' resources supervision are covered. The problems of strategic and operative control are reviewed separately. The examples of human factor influence on strategic and