

УДК 656.025.2

АНАЛІЗ ДОСТУПНОСТІ ВОКЗАЛІВ АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Музикін М. І., Нестеренко Г. І., Авраменко С. І.

ANALYSIS OF THE AVAILABILITY OF THE STATION OF JSC «UKRAINIAN RAILWAY» FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Muzykin M., Nesterenko H., Avramenko S.

У даній статті розглянуте питання проблем перевезення людей з обмеженими можливостями. Проведено аналіз доступності вокзалів Дніпро, Запоріжжя-1, Львів, Чернівці та Чоп для людей з обмеженими можливостями. Надані рекомендації щодо безперешкодного доступу до вокзалів для маломобільних пасажирів. Створити всі умови для того, щоб люди з обмеженими фізичними можливостями відчували себе вільно і впевнено – саме в цьому полягає завдання держави в сфері соціального захисту населення.

Ключові слова: особа з обмеженими можливостями; маломобільні пасажирів; вокзал; безперешкодний доступ.

Вступ. Політика, яка проводиться в даний час щодо інвалідів – результат розвитку суспільства протягом останніх двохсот років. Багато в чому ця політика є відображенням загальних умов життя і соціально-економічної політики, що проводилась в різний час. Однак інвалідність має багато характерних для неї рис, які вплинули на умови життя цих людей. Невігластво, зневага, забобони, страх і т. п. – ось ті соціальні чинники, які на протязі всієї історії були перешкодою для розвитку здібностей інвалідів та вели до їх ізоляції.

Протягом багатьох років політика щодо інвалідів змінювалася: вона пройшла шлях від звичайного догляду за інвалідами у відповідних установах до отримання освіти дітьми-інвалідами та реабілітації осіб, які стали інвалідами вже в зрілому віці. Завдяки освіті і реабілітації інваліди стали більш активно виступати за подальший розвиток політики по відношенню до інвалідів. Створені організації інвалідів, їх сімей та прихильників, які виступають за поліпшення умов життя інвалідів. Після другої світової війни з'явилися такі концепції, як інтеграція і включення інвалідів в нормальне життя суспільства, що відображають зростаюче розуміння потенційних можливостей інвалідів.

В кінці 60-х років в деяких країнах організації інвалідів почали розробляти нову концепцію інвалідності. Ця концепція враховувала тісний зв'язок між обмеженнями, які відчуває інвалід, структурою і характером навколишнього його середовища і ставленням населення до інвалідів. Одночасно проблеми інвалідів все частіше починають висвітлюватися в країнах, що розвиваються. У деяких з цих країн відсоток інвалідів від загальної чисельності населення досить великий, причому інваліди, як правило, є найбільш вразливими особами в суспільстві [1].

Постановка проблеми. З огляду на загальноприйняті вимоги міжнародного права, очевидно, що залізничний транспорт, як і весь транспортний комплекс Європи і України в цілому, має безпосереднє відношення до забезпечення здійснення інвалідами прав і свобод в частині транспортного обслуговування на одному рівні з усіма членами суспільства.

Таким чином, сьогодні перед транспортним комплексом України, яка прагне до інтеграції в європейську транспортну систему, стоять актуальні завдання по створенню повного комплексу послуг з перевезення та обслуговування інвалідів та осіб з обмеженими рухливістю.

На залізницях України з метою підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту за рахунок залучення нових пасажиропотоків [2], що можливо тільки при поліпшенні обслуговування пасажирів з наданням їм на станціях і в поїздах різноманітних послуг високої якості, в даний час особлива увага приділяється такій категорії пасажирів, як особи з обмеженими фізичними можливостями.

На мережі залізниць вживаються заходи щодо створення оптимальних умов для поїздок пасажирів з обмеженими фізичними можливостями, тобто інвалідів (останній термін в Європі з міркувань політичності намагаються не вживати). Це нелегке завдання, тому що більшість станцій побудовано багато років тому, коли вимоги до забезпечення мобільності осіб з обмеженими фізичними можливостями

ми були не настільки жорсткими і специфічні потреби пасажирів певних категорій практично не враховувалися.

Ще більше ускладнює ситуацію те, що має місце значення висоти посадкових платформ. Крім того рухомий склад, що будувався до 1985 року, не мав пристроїв для обслуговування інвалідів [3, 4]. Тому, незважаючи на заходи, що реалізуються, завдання пристосування інфраструктури і рухомого складу для потреб пасажирів цієї категорії ще далеко від повного вирішення.

Необхідно проводити пошук додаткового пасажиропотоку для залізничного транспорту. Одним з сегментів цього ринку є люди з обмеженими можливостями. Створення безперешкодного доступу для цієї категорії пасажирів дозволить збільшити прибутки АТ «Українська залізниця».

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У закордонній практиці при удосконаленні технології роботи залізничних вокзалів приділяється багато уваги правильній організації простору приміщень вокзалу на основі принципів зонування [5]. Вченими розглянута можливість реалізації концепції трансферних пасажирських перевезень. При цьому визначається завантаження інфраструктури залізничних вокзалів, що дозволить підвищити точність планування перевезень на залізницях України.

Для пасажирів відсутність можливості швидко та зручно визначити вірний напрямок руху або визначити свою наступну мету призначення на залізничному вокзалі та за його межами є визначальним щодо задоволеності рівнем послуг під час подорожі [6]. Автори ставили за мету вдосконалити систему орієнтування пасажирів на вокзалах. Завдяки цьому можливо мінімізувати дезорієнтацію пасажирів, що перебувають на вокзалі, та мінімізувати перехресні маршрути руху пасажирів під час посадки у поїзд.

В статті [7] проводився аналіз видів конкуренції на транспортному ринку з метою пошуку шляхів підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту. Автори прийшли до висновку, що конкуренція між підприємствами транспортної галузі поставить питання про підвищення конкурентоспроможності не тільки залізничних підсистем, безпосередньо задіяних у технологіях руху вантажів і пересування пасажирів, але й організації інфраструктури. Це стосується, в першу чергу, підсистем із розширення послуг та поліпшення сервісу для пасажирів, зокрема такої категорії як маломобільні пасажирів.

В дослідженні [8] з метою формалізації процесу пошуку топології залізничної пасажирської мережі та визначення найбільш імовірного розподілення в сформованій мережі потоків поїздів (високошвидкісних та звичайних), було запропоновано використати критерій ентропії системи, адаптований к пасажиро-орієнтованим перевезенням. Це дозволить підвищити економічну ефективність високошвидкісного та звичайного руху поїздів відповідно до попиту на перевезення.

Мета статті. Провести аналіз доступності вокзалів для людей з обмеженими можливостями та визначення заходів щодо створення безперешкодного доступу для цієї категорії пасажирів.

Результати досліджень. Дуже великий вклад в створення умов для безперешкодного доступу осіб з обмеженими можливостями до інфраструктури АТ «Українська залізниця» здійснюють начальники вокзалів разом зі своїми підлеглими. Багато роботи вже зроблено, але основна робота ще попереду.

На сьогоднішній день стан прилеглої території та зон паркування автомобілів на вокзалах АТ «Українська залізниця» наведені в таблицях 1-2.

Таблиця 1

Прилегла територія до вокзалів

№ п/п	Архітектурна доступність	Вокзали				
		Дніпро	Запоріжжя-1	Львів	Чернівці	Чоп
1	пішохідні переходи	+	+	+	+	+
2	відстань до входу (м.)	20	10	5	5	15-30
3	понижені до 2-4 см бордюри і похилі площини (пандуси)	+	+	+	+	+
4	озвучені переходи	-	-	-	-	-
5	табло відліку часу на світлофорах	-	-	-	-	-

Таблиця 2

Зона паркування автомобілів

№ п/п	Архітектурна доступність	Вокзали				
		Дніпро	Запоріжжя-1	Львів	Чернівці	Чоп
1	відстань від головного входу (м.)	15	15	100	100	15
2	виділені місця для стоянки а/м осіб з інвалідністю	+	+	+	+	+
3	ці місця є найближче до входу у будівлю вокзалу	+	+	-	-	+
4	виїзд зі стоянки на тротуар обладнаний похилою площиною (пандусом)	+	+	+	+	+
5	похила площина позначена контрастною фарбою	+	+	+	+	+

Як бачимо з таблиці 2 на вокзалах Львів та Чернівці місця для стоянки автомобілів осіб з інвалідністю не розташовані найближче до входу у будівлю вокзалу.

Принаймні одні з дверей входу мають бути доступні для вільного користування маломобільними особами з відповідним їх позначенням міжнародним символом доступності. Потрібно встановити засоби попередження та орієнтування пасажирів з порушенням зору відповідно до вимог вказаних у ДСТУ-Н В.2.2-31-2011 «Будинки і споруди. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху» [9]. Необхідно нанести контрастні смуги на всі прозорі скляні конструкції (двері, перегородки тощо) відповідно до вимог викладених у ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення» [10]. На всіх сходах повинні бути встановлені перила, при ширині сходів більше 2,5 м, встановлювати додаткові перила. Уздовж обох боків

усіх сходів і пандусів, а також біля всіх перепадів висот висотою більше 0,45 м. необхідно встановлювати огорожу з поручнями. Доступність до приміщень та входів/виходів до будівлі вокзалів наведено в таблицях 3-4.

З таблиці 3 бачимо, що на вокзалі Чернівці відсутній звуковий маячок (інформатор) при вході до будівлі вокзалу.

Як свідчать дані таблиці 4 на вокзалі Чоп слизька підлога в холі вестибюлю, а на вокзалі Запоріжжя-1 інформаційне табло не пристосовано для користування людьми з порушенням зору. Потрібно створити рельєфний план будівлі вокзалу та прилеглої території таким чином, щоб це було доступно для ознайомлення з ним пасажиром з порушенням зору. Варто відмітити, що на вокзалі Львів є в наявності ліфт з площі на перон. Доступність до приміщень залу очікування та закладів харчування наведена в таблиці 5.

Таблиця 3

Входи/виходи до будівлі вокзалу (головний)						
№ п/п	Архітектурна доступність	Вокзали				
		Дніпро	Запоріжжя-1	Львів	Чернівці	Чоп
1	кількість входів	2	3	2	2	3
2	ширина тротуару перед входом (м.)	12-16	15	10	4	7
3	перепад рівнів від землі до рівня входу (м.)	3	-	0,5	0,2	№ 1 – 1,4 м; № 2,3 – 0,3 м
4	кількість сходинок при вході № 1	18	6	3	0	9
5	кількість сходинок при вході № 2	16	12	3	0	2
6	кількість сходинок при вході № 3	-	5	-	-	2
7	розміри сходинок (см.)	ширина - 30см; висота - 16÷20 см	-	ширина - 50см	-	ширина - 25см
8	сходи захищені накриттям від атмосферних опадів	-	-	+	-	№ 1,2 – ні; № 3 – так
9	сходи слизькі	-	-	-	-	№ 1 – так; № 2,3 – ні
10	сходи промарковані контрастною розміткою	+	+	+	-	+
11	сходи облаштовані поручнями	-	+	+	-	+
12	висота поруччя при сходах (см.)	-	-	100	-	120
13	біля сходів існує пандус згідно ДБН В.2.2-17-2006	+	-	+	-	+
14	якщо двері прозорі чи є контрастне маркування на полотні дверей	+	+	+	+	+
15	поріг в дверях головного входу до 2,5 см.	+	+	+	+	+
16	наявність тамбура	-	+	+	-	+
17	Звуковий маячок (інформатор) при вході	+	+	+	-	+

Таблиця 4

Доступність до приміщення вестибюлю

№ п/п	Архітектурна доступність	Вокзали				
		Дніпро	Запоріжжя-1	Львів	Чернівці	Чоп
1	достатнє освітлення в приміщенні вестибюлю	+	+	+	+	+
2	слизька плитка в холі вестибюлю	-	-	-	-	+
3	наявність інформації про місця доступні (облаштовані) для людей з інвалідністю	+	+	+	+	+
4	висота до інформаційного табло (см.)	90	250	500	100	120
5	інформаційне табло добре читається людям з порушенням зору	+	-	+	+	+
6	наявність туалету на першому поверсі вокзалу	+	+	+	+	+
7	туалет доступний для маломобільних груп населення (МГН)	+	+	+	+	+
8	кількість поверхів будівлі залізничного вокзалу	2 (6)	3	3	2	2
9	всі поверхи залізничного вокзалу доступні для МГН	-	-	-	-	-
10	наявність ліфта у будівлі вокзалу	-	-	-	-	-
11	кількість ліфтів	-	-	1 (з площі на перон)	-	-
12	ширина дверей у ліфт (см.)	-	-	100	-	-
13	висота до кнопки виклику ліфта (см.)	-	-	100	-	-
14	висота до пульта керування ліфтом (см.)	-	-	100	-	-
15	поверхи зупинки ліфта озвучуються	-	-	-	-	-
16	висота віконечка до кас приміського сполучення (см.)	90	100	100	80	140
17	висота віконечка до кас дальнього сполучення (см.)	90	100	100	80	140

Таблиця 5

Доступність до приміщень залу очікування та закладів харчування

№ п/п	Архітектурна доступність	Вокзали				
		Дніпро	Запоріжжя-1	Львів	Чернівці	Чоп
	Зал очікування					
1	наявність місць для людей з інвалідністю	+	+	+	+	+
2	поверхня лавки	тверда, м'яка	тверда, м'яка	тверда	тверда	тверда, інша
3	Висота сидіння (см.)	50	50	50	40	40
	Заклади харчування (ресторани, бари, тощо)					
1	заклади харчування	+	-	ресторан, бари, кафе	-	-
2	на якому поверсі вони знаходяться	1	-	1, 2, 3	-	-
3	вхід в заклад	з приміщення	-	окремий та з приміщення	-	-
4	загальна ширина дверей (см.)	-	-	150	-	-
5	висота порогу	-	-	-	-	-
6	місця між столами (стілками), для проїзду інвалідним візком достатньо	+	-	+	-	-

Таблиця 6

Доступність сходів між поверхами, коридорів та перону/платформ

№ п/п	Архітектурна доступність	Вокзали				
		Дніпро	Запоріжжя-1	Львів	Чернівці	Чоп
	Сходи між поверхами					
1	сходи слизькі	-	-	-	-	+
2	сходи суцільні без просвітів	+	-	+	+	-
3	сходи промарковані контрастною розміткою	+	+	+	+	+
4	сходи облаштовані поручнями	+	+	+	+	+
	Коридори					
1	освітлення в коридорах достатнє	+	+	+	+	+
2	покриття підлоги утруднює рух інвалідним візком	-	-	-	-	-
3	кольори підлоги та стін контрастують	-	+	+	+	+
4	кольори дверей і стін контрастують	-	+	+	+	+
	Перон/платформа для посадки у вагон поїзда					
1	загальна кількість перонів, платформ	5	4	5	5	3
2	пониження в місцях переходу через колію зроблені	+	+	+	+	+
3	позначені інформаційною табличкою номери колії (перонів, платформ тощо), котрі можна прочитати здалеку при переході через колії	+	+	+	+	+

На кожному вокзалі в наявності місця для людей з інвалідністю. Заклади харчування є в наявності на вокзалах Дніпро та Львів, в цих закладах достатньо місця між столами для проїзду інвалідним візком. Необхідно врахувати, що для деяких людей з порушенням опорно-рухового апарату потрібні стільці, крісла тощо, збільшеної висоти, з високим поруччям, для комфортного сидіння та вставання. В таблиці 6 наведена доступність сходів між поверхами, коридорів та перону/платформ.

Висновки. Створити всі умови для того, щоб люди з обмеженими фізичними можливостями відчували себе вільно і впевнено – саме в цьому полягає завдання держави в сфері соціального захисту інвалідів. На сьогоднішній день АТ «Українська залізниця» проводиться велика робота щодо поетапного включення до складу поїздів далекого сполучення спеціалізованих вагонів для перевезення інвалідів. Крім того, створюються необхідні умови для безпечного користування особами з обмеженими фізичними можливостями транспортної інфраструктури: вокзалами, привокзальними територіями, переходами через залізничні колії і т. і.

Література

1. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН от 20.12.1993 № 48/96.
2. Нестеренко Г. І., Авраменко С. І., Музикін М. І., Ханеня О. І. Залучення додаткових обсягів пасажирів. *Міжнародний професійний журнал «Вагонний парк»*. 2017. № 05-06 (122-123). С. 48-50.
3. Нестеренко Г. І., Музыкина С. И., Музыкин М. И. Анализ существующей системы организации перевозок пассажиров с ограниченными возможностями железнодорожным транспортом Украины. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2016. №1 (225). С. 139-146.
4. Нестеренко Г. И., Яновский П. А., Литвиненко С. Л., Габриэлова Т. Ю. Техническая спецификация интероперабельности для перевозки инвалидов и пассажиров с ограниченной подвижностью. Учебное пособие – 2-ое изд. перераб. и доп. К.: Кондор-Издательство, 2017. 264 с.
5. Прохорченко А. В., Журба О. О., Кобаренко Я. Е. Аналіз організації роботи залізничних вокзалів в умовах здійснення трансферних пасажирських перевезень. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2016. Вип. 165. Стор. 34-43.
6. Прохорченко А. В., Паламарчук В. В. Удосконалення системи орієнтування пасажирів на залізничних вокзалах України в умовах упровадження швидкісного руху пасажирських поїздів. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2017. Вип. 169. Стор. 213-224.
7. Бех П. В., Нестеренко Г. І., Музикіна С. І., Лашков О. В., Музикін М. І. Шляхи підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту в сучасних умовах. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*. 2015. №5 (59). Стор. 25-39.
8. Panchenko S., Butko T., Prokhorchenko A., Parkhomenko L., Zhurba O. Development of rational rail network topology for high-speed and conventional trains based on bacterial foraging optimization. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Issue 7 (4.3). P. 217-221.

9. ДСТУ-Н В.2.2-31-2011 «Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху».
10. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення».

References

1. Rezolucija Generalnoj Assamblei OON ot 20.12.1993 № 48/96.
2. Nesterenko H. I., Avramenko S. I., Muzykin M. I., Khanenja O. I. Zaluchennja dodatkovykh obsjaghiv pasa-zhyriv [Attraction of additional volumes of passengers], *Mizhnarodnyj profesijnyj zhurnal «Vaghonnyj park»* [International professional magazine «Railcar park»], 2017, issue 05-06 (122-123), pp. 48-50.
3. Nesterenko H. I., Muzykina S. I., Muzykin M. I. Analiz sushhestvujushhej sistemy organizacii perevozk passazhirov s ogranichenymi vozmozhnostjami zheleznodorozhnym transportom Ukrainy [Analysis of the existing system of organization of transportation passengers with disabilities by railway transport in Ukraine], *Visnyk Skhidnoukrajinskogho nacionalnogho universytetu imeni Volodymyra Dajla* [Visnik of the Volodymyr Dahl East Ukrainian National University], 2016, issue 1 (225), pp. 139-146.
4. Nesterenko H. I., Janovskij P. A., Litvinenko S. L., Habrijelova T. Ju. Tehnicheskaja specifikacija interoperabelnosti dlja perevozki invalidov i passazhirov s ogranichennoj podvizhnostju. Uchebnoe posobie – 2-oe izd. pererab. i dop. K. : Kondor-Izdatelstvo, 2017. – 264 s.
5. Prokhorchenko A. V., Zhurba O. O., Kobarenko Ja. E. Analiz orhанизacii roboty zaliznychnykh vokzaliv v umovakh zdijsnennja transferykh pasazhyrsjkykh perevezenj [Analysis of the work station under the conditions of the transfer of the passenger traffic], *Zbirnyk naukovykh pracj Ukrajinskogho derzhavnogho universytetu zaliznychnogho transport* [Proceedings of Ukrainian State University of Railway Transport], 2016, issue 165, pp. 34-43.
6. Prokhorchenko A. V., Palamarchuk V. V. Udoshkonalennja systemy orijentuvannja pasazhyriv na zaliznychnykh vokzalakh Ukrainy v umovakh uprovadzennja shvydkisnogho rukhu pasazhyrsjkykh pojizdiv [Improvement of the passenger orientation system at railway stations in Ukraine in conditions of introducing the speed movement of passenger trains], *Zbirnyk naukovykh pracj Ukrajinskogho derzhavnogho universytetu zaliznychnogho transport* [Proceedings of Ukrainian State University of Railway Transport], 2017, issue 169, pp. 213-224.
7. Bekh P. V., Nesterenko H. I., Muzykina S. I., Lashkov O. V., Muzykin M. I. Shljakhy pidvyshhennja konkurentos-promozhnosti zaliznychnogho transportu v suchasnykh umovakh [Ways to increase competitiveness of railway transport in modern conditions], *Nauka ta progress transportu. Visnyk Dnipropetrovskogho nacionalnogho universytetu zaliznychnogho transport* [Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan], 2015, issue 5(59), pp. 25-39.
8. Panchenko S., Butko T., Prokhorchenko A., Parkhomenko L., Zhurba O. Development of rational rail network topology for high-speed and conventional trains based on bacterial foraging optimization. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Issue 7 (4.3). P. 217-221.

9. DSTU-N V.2.2-31-2011 «Nastanova z oblashtuvannja budynkiv i sporud cyvilnogho pryznachennja elementamy dostupnosti dlja osib z vadamy zoru ta slukhu» [«Guidelines for the installation of buildings and facilities for civilian use by accessibility elements for visually impaired and hearing impaired persons»].
10. DBN V.2.2-40:2018 «Inkluzivnist budivel i sporud. Osnovni polozhennja» [«Incluziya of buildings and strukches. Substantive provisions»].

Музыкин М. И., Нестеренко Г. И., Авраменко С. И. Анализ доступности вокзалов АО «Украинская железная дорога» для людей с ограниченными возможностями.

В данной статье рассмотрен вопрос проблем перевозки людей с ограниченными возможностями. Проведен анализ доступности вокзалов Днепр, Запорожье-1, Львов, Черновцы и Чоп для людей с ограниченными возможностями. Даны рекомендации по беспрепятственному доступу к вокзалам для маломобильных пассажиров. Создать все условия для того, чтобы люди с ограниченными физическими возможностями чувствовали себя свободно и уверенно – именно в этом состоит задача государства в сфере социальной защиты населения.

Ключевые слова: лицо с ограниченными возможностями; маломобильные пассажиры; вокзал; беспрепятственный доступ.

Muzykin M., Nesterenko H., Avramenko S. Analysis of the availability of the station of JSC "Ukrainian Railway" for people with disabilities.

In this article the question of problems of transportation of physically disabled people is considered. The analysis of availability of stations Dnipro, Zaporizhia-1, Lviv, Chernivtsi and Chop for physically disabled people is carried out. Recommendations for unimpeded access to stations for handicapped passengers are given. To create all conditions in order that physically disabled people felt freely and surely – this is the task of the state in the sphere of social protection of the population consists. To date, JSC "Ukrainian Railways" is carrying out a great deal of work on the gradual incorporation into the trains of long-distance trains of specialized cars for the transportation of persons with disabilities. In addition, necessary conditions are created for the safe use of persons with disabilities in the transport infrastructure: railway stations, railway stations, railways crossings, etc.

Keywords: a person with disabilities; handicapped passengers; railway station; unhindered access.

Музыкин М. И. – к.т.н., старший викладач кафедри «Безпека життєдіяльності» Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (ДНУЗТ), e-mail: mihammuzykin@gmail.com

Нестеренко Г. І. – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Управління експлуатаційною роботою» ДНУЗТ, e-mail: galinamuzykina@rambler.ru

Авраменко С. І. – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Безпека життєдіяльності» ДНУЗТ, e-mail: fufei8791@gmail.com

Рецензент: д.т.н., проф. **Н. Б. Чернецька-Білецька**

Стаття подана 13.04.2019