

УДК 656.211.5

Тройнікова Олена Миколаївна, доцент кафедри фінансівУкраїнська державна академія залізничного транспорту, м. Харків, Україна. *Площа Феєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050. Тел. +662715060.*E-mail: ainalen@yandex.ua

ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Відображенням якості транспортних послуг на залізницях є рівень безпеки на всіх елементах залізничної інфраструктури. Найбільш небезпечним елементом інфраструктури є залізничний переїзд, що підтверджується статистикою. Незважаючи на зменшення загальної кількості дорожніх подій, кількість подій за участю людини залишається критичною.

Ключові слова: технологічна безпека, елементи залізничної інфраструктури, залізничний переїзд

Тройникова Елена Николаевна, доцент кафедры финансовУкраинская государственная академия железнодорожного транспорта, г. Харьков, Украина. *Площадь Феербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050. Тел. +662715060. E-mail: ainalen@yandex.ua*

ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Отражением качества транспортных услуг на железных дорогах является уровень безопасности на всех элементах железнодорожной инфраструктуры. Наиболее опасным элементом инфраструктуры является железнодорожный переезд, что подтверждается статистикой. Несмотря на уменьшение общего количества дорожных происшествий, их количество с участием человека остается критическим.

Ключевые слова: технологическая безопасность, элементы железнодорожной инфраструктуры, railway crossing

Troynikova Helena Nikolaevna, associate Professor of the department of FinanceUkrainian state Academy of railway transport, Kharkov, Ukraine. *The area of Feuerbach, 7, Kharkov, Ukraine, 61050. Tel. +662715060. E-mail: ainalen@yandex.ua*

APPROACHES TO SAFETY MANAGEMENT OF TRANSPORT PROCESSES ON THE RAILWAY

A reflection of the quality of transport services on the Railways is the level of security on all elements of the railway infrastructure. The most dangerous element of infrastructure is a railway crossing which is confirmed by statistics. Despite the decrease in the number of road accidents number of them involving human remains critical.

Keywords: technological safety, the elements of railway infrastructure.

Постановка проблеми

Відображенням якості транспортних послуг на залізницях є рівень безпеки на всіх елементах залізничної інфраструктури.

Проблема безпеки є комплексною і на залізничному транспорті її можна умовно розділити на чотири складових

– технологічна безпека – безпека основних технологічних процесів залізничного транспорту (сюди можна віднести рух поїздів, навантаження вагонів, маневрові роботи);

– промислова безпека об'єктів залізничного транспорту. Тут мова йде про використання вантажопідійомних механізмів, про транспортування вогнебезпечних речовин, стиснутих газів тощо;

– безпека праці працівників залізничного транспорту;

– екологічна безпека залізничного транспорту, який в процесі своєї діяльності надає екологічний вплив на навколишнє середовище.

В свою чергу безпека залізничного транспорту впливає на економічну безпеку залізничного транспорту, а також економічна безпека держави в цілому. Тому що залізничний транспорт є потужною ланкою народного господарства держави.

При економічній безпеці забезпечується досить високе і стійке економічне зростання; ефективне задоволення економічних потреб; контроль за рухом і використанням ресурсів; захист економічних інтересів галузі та країни в цілому.

Вище було наведено, що однією з складових безпеки є технологічна безпека, яка пов'язана безпосередньо з основною діяльністю залізничного транспорту - наданням послуги по перевезенню вантажів і пасажирів. Технологічна безпека пов'язана з особливістю виконання виробничих процесів на окремих елементах залізничної інфраструктури. Різні елементи інфраструктури мають різні імовірності виникнення дорожньо-транспортних подій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання безпеки руху на залізничному транспорті та управлінням безпекою займалися такі автори, як: Балалаєв С. В., Гапеев В.І., Пищик Ф.П., Єгоренко В.І., Лисенков В.М., Лисенков А.В., Сапожников В. В., Сапожников Вл. В., Талалаєв В. І. та ін. Безпосередньо менеджментом безпеки на залізничному транспорті займаються Тишанин А.Г., Лапидус В.А.

Постановка завдання. Статистика подій на залізничного транспорту за останні роки свідчить про зменшення подій, що однак не призводить до зменшення травмованих та загиблих, особливо на залізничних переїздах. Вітчизняний та закордонний досвід підходів к управлінню безпекою дозволяють комплексно підійти до управління безпекою.

Виклад основного матеріалу дослідження

Показниками порушення безпеки виступають транспортні події, класифікація подій та причини їх що до них призвели наведенні у наказі міністерства інфраструктури України «Про затвердження Положення про класифікацію транспортних подій на залізницях України» [1].

Згідно цього положення до причин виникнення транспортних подій належать:

- технічні – конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність рухомого складу та об'єктів інфраструктури залізничного транспорту; неякісне розроблення або відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію рухомого складу та об'єктів інфраструктури залізничного транспорту; неякісне виконання ремонтних та будівельних робіт; недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки руху; незадовільний технічний стан рухомого складу та об'єктів інфраструктури залізничного транспорту тощо;

- організаційні – незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління безпекою руху; недоліки під час навчання персоналу залізничного транспорту безпечної організації поїзної та маневрової роботи, у тому числі: відсутність або неякісне проведення інструктажу; допуск до роботи без навчання та перевірки знань з питань безпеки руху; неякісне розроблення, недосконалість інструкцій з безпеки руху або їх відсутність; відсутність у посадових інструкціях визначення функціональних обов'язків з питань безпеки руху; порушення режиму праці та відпочинку; відсутність або неякісне проведення медичного обстеження (професійного відбору); залучення до роботи працівників не за спеціальністю (професією); порушення технологічного процесу; порушення вимог безпеки під час експлуатації рухомого складу та об'єктів інфраструктури залізничного транспорту; порушення трудової і виробничої дисципліни, у тому числі: невиконання посадових обов'язків; невиконання вимог інструкцій з безпеки руху; інші;

- психофізіологічні – алкогольне, наркотичне сп'яніння, токсикологічне отруєння; низька нервово-психічна стійкість; незадовільні фізичні дані або стан здоров'я;

- акти незаконного втручання – навмисні чи ненавмисні дії осіб, не пов'язаних із діяльністю залізничного транспорту, які спричинили (можуть спричинити) перешкоди для його нормального функціонування, у тому числі: повідомлення про встановлення вибухових пристроїв на вокзалах, у рухомому складі залізничного транспорту та на інших об'єктах інфраструктури; виявлення вибухових пристроїв у рухомому складі чи на об'єктах інфраструктури; насильство щодо персоналу залізничного транспорту чи учасників залізничного руху; кидання предметів у поїзди під час руху або в інший рухомий склад

залізничного транспорту; крадіжки чи пошкодження елементів рухомого складу та інфраструктури; накладення сторонніх предметів на колію; перекриття руху поїздів сторонніми особами; розкрадання вантажів із вагонів;

– інші причини.

Згідно наказу міністерства інфраструктури України «Про затвердження Положення про класифікацію транспортних подій на залізницях України» транспортні події під час руху поїздів та здійснення маневрів, що загрожують безпеці руху, залежно від наслідків класифікують як катастрофи, аварії, серйозні інциденти та інциденти [1].

Катастрофа на залізничному транспорті - транспортна подія з важкими наслідками, що призвела до зіткнення пасажирських або вантажних поїздів з іншими поїздами або рухомим складом залізничного транспорту, сходження рухомого складу в пасажирських або вантажних поїздах на перегонах і станціях, унаслідок яких одна або більше осіб загинули чи шість або більше осіб травмовано і (або) пошкоджено рухомий склад залізничного транспорту до ступеня виключення його з інвентарного парку в обсязі від трьох одиниць.

Аварія на залізничному транспорті - транспортна подія, що призвела до зіткнення пасажирських або вантажних поїздів з іншими поїздами або рухомим складом залізничного транспорту, сходження рухомого складу в поїздах на перегонах і станціях, унаслідок яких від однієї до п'яти осіб травмовано і (або) пошкоджено рухомий склад залізничного транспорту до ступеня виключення його з інвентарного парку.

Серйозний інцидент на залізничному транспорті - транспортна подія, що виникла під час руху рухомого складу залізничного транспорту, яка могла призвести до аварії та (або) унаслідок якої рухомий склад залізничного транспорту пошкоджено до ступеня капітального ремонту. [1].

Статистична звітність по випадкам на залізницях відображається [2–6]:

– загалом по Укрзалізниці;

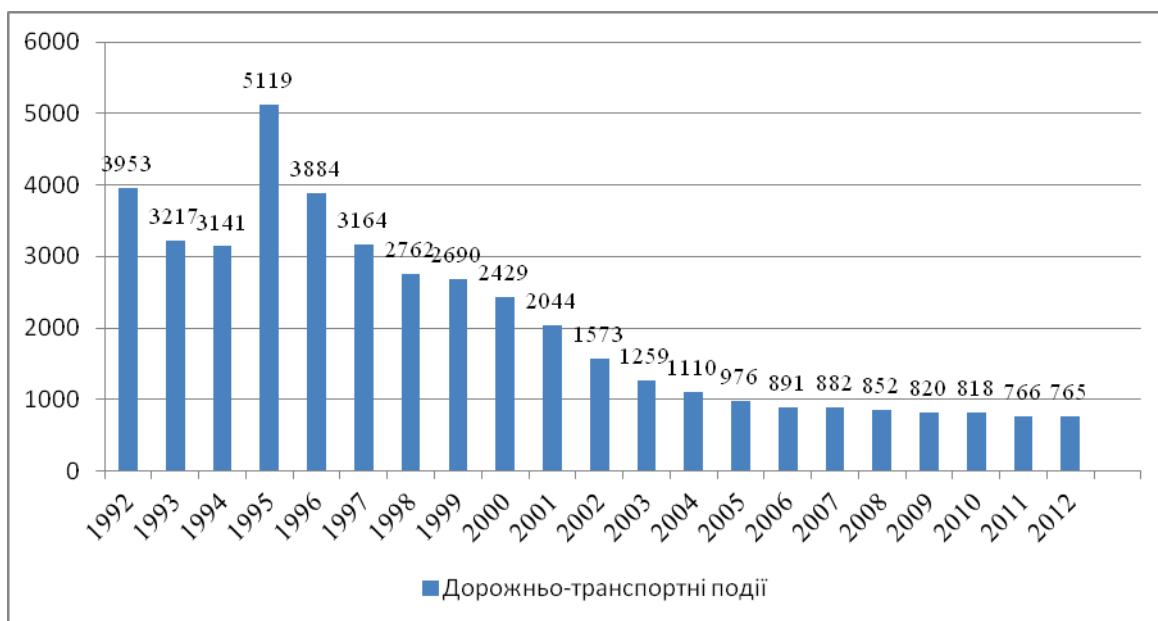


Рис. 1. Статистика дорожньо-транспортних подій на Укрзалізниці

– за класифікацією подій;

– за місцем виникнення подій;

– за віднесенням подій за підрозділами залізниць;

– окремо формуються статистичні дані на особу небезпечних елементах інфраструктури – залізничних переїздах. В цих місцях перетинається потік з пасажирів, вантажів та автодорожній потік також з пасажирами та вантажем. В Україні існує 5422 залізничних переїзди; з них обладнаних автоматичною переїзною сигналізацією – 4168,

переїздів із черговим – 1497, із них 1468 також обладнано автоматичною переїзною сигналізацією [7].

Таблиця 1

Розподіл дорожньо-транспортних подій згідно існуючої класифікації

Рік	Всього подій	У тому числі інциденти	З них серйозних інцидентів	Порушення
2008	852	620	32	232
2009	820	570	17	250
2010	818	568	16	250
2011	766	586	31	149
2012	765	749+1 аварія	27	15
2013*	355		14	
2014**				

* за 7 місяців.

** за 2014 р.



Рис. 2. Статистика дорожньо-транспортних подій на переїздах Укрзалізниці

За сім місяців 2013 року на залізничних переїздах скоєно 46 дорожньо-транспортних подій. За дев'ять місяців 2014 року

Питома вага подій на переїздах у загальному обсязі подій на залізницях в цілому наведена на рис. 3.

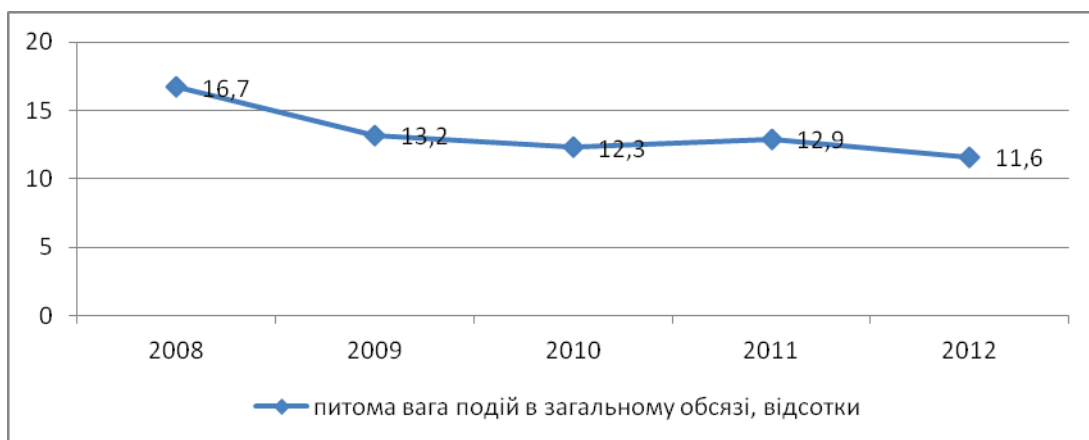


Рис. 3. Питома вага подій на переїздах в загальному обсязі подій на залізницях

Питома вага за сім місяців 2013 року складає 13,0 %.

Розподіл дорожньо-транспортних подій на переїздах Укрзалізниці за участю людини

Класифікація аварійних подій на переїздах	2009	2010	2011	2012	2013*	2014**
Кількість ДТП	108	101	99	89	46	39
Загинуло	34	20	14	12	10	19
Травмовано	50	46	22	38	5	12
Кількість людей задіяних у ДТП	84	66	36	50	15	31

* за 7 місяців.

** за 9 місяців



Рис. 4. Кількість людей задіяних у дорожньо-транспортних подіях на залізничних переїздах Укрзалізниці.

Як наведене вище дорожньо-транспортна подія з тяжкими наслідками у вигляді загиблих та травмованих відноситься до аварії або катастрофи. Рисунок 4 свідчить про кількість таких подій на залізницях України. Коли річ йде о переїздах безумовно не можна казати о економії за рахунок людського життя, тому в даному випадку треба говорити про підвищення безпеки будь-якою ціною (будівництво шляхопроводів, обладнання переїздів загороджувальними бар'єрами, тобто покращення оснащення в залежності від інтенсивності руху в потяго-екіпажах)

Крім цього існує ще один елемент залізничної інфраструктури, який вважається елементом підвищеної аварійності – сортувальні гірки, особливість цього елемента інфраструктури полягає в тому що на ньому виконуються внутрішні технологічні операції тому події які трапляються, як правило замовчуються в наслідок чого статистичні дані за подіями практично відсутні. Ще однією особливістю даного елемента є відсутність у технологічному процесі людини, тому події які трапляються на гірках як правило відносяться до пошкодження вантажу, рухомого складу або верхньої будови колії, тобто аварія або серйозний інцидент.

Незважаючи на те, що за статистикою кількість подій на залізницях має тенденцію к зниженню, можна побачити що зменшення подій не означає зменшення кількості постраждалих. Так за 2009 та 2010 роки події зменшилися на 7 одиниць а загиблих побільшало на 39. За 2011 та 2012 події зменшилися на 2 одиниці, а травмованих побільшало – 16 (табл. 1), така ж ситуація спостерігається на залізничних переїздах (табл. 2).

Рівень безпеки на всіх елементах залізничної інфраструктури є відображенням якості транспортних послуг на залізницях.

При аналізі безпеки транспортного процесу застосовують імовірнісний аналіз і оцінка ризиків. Широко визнаний і застосовується на практиці рівень припустимого ризику, рівний 10^{-6} – імовірності загибелі людини у себе вдома в результаті нещасного випадку [8].

Імовірність участі людини в події на кожному елементі залізничної інфраструктури різна. На гірках вона мінімальна, на переїздах можна вважати її максимальною.

Для аналізу та управління безпекою застосовуються різні підходи.

Всі елементи залізничної інфраструктури пов'язані між собою. Тому зменшення вірогідності виникнення будь-якого дефекту на окремій ділянці навіть на окремій рейці може зменшити ризик виникнення катастрофи на більш масштабному рівні. У 1951 році була розроблена піраміда Гейнріха, концепція якої вже була застосована в ряді наукових робіт закордонних, в частості російських та вітчизняних науковців.

Такі події, як аварії і катастрофи, є рідкісними подіями, тому в більшості випадків їх імовірнісний аналіз і оцінка ризиків досить складні. Пропонована методика дозволяє подолати дану проблему і управляти ризиками тяжких катастроф на основі піраміди Гейнріха і аналізу більш частих інцидентів і небезпек з менш тяжкими наслідками. Одним з основних завдань системи менеджменту безпеки руху російських залізниць, є управління операційними процесами з метою зниження ризиків для безпеки руху. Для рішення цієї задачі застосовується модель піраміди Гейнріха [9], яка ілюструє співвідношення частот між подіями з тяжкими наслідками, інцидентами і небезпечними подіями

- верхній шар – нещасні випадки (аварії, катастрофи) – транспортні пригоди з самими серйозними наслідками;

- середній шар – інциденти – транспортні пригоди з менш тяжкими наслідками;

- нижній шар – невідповідності – транспортні пригоди з мінімальними наслідками, які можуть пройти непоміченими.

Піраміда Гейнріха, базується на двох основних принципах:

1. Основний критерій класифікації – тяжкість наслідків порушення безпеки (або величина збитку) за рахунок аварій і катастроф; такий підхід дозволяє при оцінці ризиків не користуватися матрицями ризиків, а спиратися лише на імовірнісні характеристики появи подій;

2. Наявність між шарами піраміди Гейнріха стійкої причинно-наслідкового зв'язку, в результаті якої можна вважати, що призводять до невідповідності інцидентів, а інциденти, в свою чергу, – до транспортних аварій і катастроф. Наявність такого зв'язку і дає можливість прогнозувати ризик подій «верхнього шару» за рахунок планування зниження ризиків на середньому і нижньому шарах [9].

Цікавий досвід мається у Швеції з приводу зменшення загиблих і травмованих на автошляхах, це відбувається в рамках концепції нульової смертності. Концепція нульової смертності признає той факт, що аварії мають місце, однак вважає неприйнятним нанесення людям тяжких тілесних ушкоджень у результаті них. Безпека розглядає дорожньо-транспортну систему, як єдине ціле, складові якої – дороги, транспортні засоби та пішоходи, які при взаємодії гарантують безпеку дорожнього руху. Тобто не треба прагнути будь-якою ціною зменшити кількість подій, а треба прагнути, щоб у подіях серйозно не постраждала людина. Це вирішується на дорогах Швеції завдяки технічних засобів (засоби на дорогах в житлових кварталах, які не дозволяють їхати з високою швидкістю) [10].

Висновки

Статистичні дані свідчать про зменшення дорожньо-транспортних подій, що однак не означає, таку ж закономірність для загиблих та травмованих. Транспортне середовище що складається з людини, транспортних засобів, повинні взаємодіяти, таким чином, щоб забезпечувати більшу безпеку, на сам перед для людини.

Список використаної літератури:

1. Наказ Міністерства інфраструктури України Про затвердження Положення про класифікацію транспортних подій на залізницях України від 12.01 2012 № 12 [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0117-12/conv>

2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2008 році [Електронний ресурс] / Офіційний інформаційний портал Державної служби України з надзвичайних ситуацій - Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2008/3_5_2008.pdf
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 році [Електронний ресурс] / Офіційний інформаційний портал Державної служби України з надзвичайних ситуацій - Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2009/3_5_2009.pdf.
4. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2010 році [Електронний ресурс] / Офіційний інформаційний портал Державної служби України з надзвичайних ситуацій - Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2010/3_5_2010.pdf
5. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році [Електронний ресурс] / Офіційний інформаційний портал Державної служби України з надзвичайних ситуацій - Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2011/3_5_2011.pdf.
6. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році [Електронний ресурс] / Офіційний інформаційний портал Державної служби України з надзвичайних ситуацій - Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2012/3_5_2012.pdf.
7. [Електронний ресурс] <http://gktb.org/>
8. Сертификация и доказательство безопасности систем железнодорожной автоматики/ В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, В.И. Талалаев и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1997. – 288с.
9. Тишанин А.Г., Лapidус В.А., Копысов О.А., Усольцев А.Н. Методика управления безопасностью на основе пирамиды Гейнриха Журнал «Методы менеджмента качества» № 11.2011 [Электронный ресурс] / Режим доступу <http://www.centri-prioritet.ru/knowledge-base/134-smena-paradigmy-upravlencheskih-tehnologiy/2757-tishanin-a-g-lapidus-v-a-kopysov-o-a-usoltsev-a-n-zhurnal-metody-menedzhmenta-kachestva-11-2011.html>
10. Концепция нулевой смертности [Электронный ресурс] / Режим доступу http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/roadsafe/unda/Sweden_Rus_VisionZero.pdf

References:

1. The mandate of the Ministry of infrastructure of Ukraine On approval of the Regulations on the classification of transport events on the Railways of Ukraine dated 12.01.2012 No. 12 [Electronic resource] / access Mode <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0117-12/conv>
2. National report on the state of natural and technogenic safety of Ukraine in 2008 [Electronic resource] / the Official information portal of the State service of Ukraine of emergencies - Mode of access: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2008/3_5_2008.pdf.
3. National report on the state of natural and technogenic safety of Ukraine in 2009 [Electronic resource] / the Official information portal of the State service of Ukraine of emergencies - Mode of access: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2008/3_5_2009.pdf
4. National report on the state of natural and technogenic safety of Ukraine in 2010 [Electronic resource] / the Official information portal of the State service of Ukraine of emergencies - Mode of access: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2008/3_5_2010.pdf
5. National report on the state of natural and technogenic safety of Ukraine in 2011 [Electronic resource] / the Official information portal of the State service of Ukraine of emergencies - Mode of access: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2011/3_5_2011.pdf.
6. National report on the state of natural and technogenic safety of Ukraine in 2012 [Electronic resource] / the Official information portal of the State service of Ukraine of emergencies - Mode of access: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2012/3_5_2012.pdf.
7. [Electronic resource] <http://gktb.org/>
8. Certification and proof security systems of railway automatics/ in. A. Sapozhnikov, Owner.In. Sapozhnikov, V. I. Talalaev and others; Ed. by Owner.In. Sapozhnikova. - M.: Transport, 1997. - 288p.
9. Tishanin A. G., Lapidus C. A., Kopysov A. A., Usoltsev A. N. Methods of safety management based on the Heinrich pyramid Journal "Methods of quality management" № 11.2011 [Electronic resource] / access Mode <http://www.centri-prioritet.ru/knowledge-base/134-smena-paradigmy-upravlencheskih-tehnologiy/2757-tishanin-a-g-lapidus-v-a-kopysov-o-a-usoltsev-a-n-zhurnal-metody-menedzhmenta-kachestva-11-2011.html>
10. VisionZero [Electronic resource] http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/roadsafe/unda/Sweden_Rus_VisionZero.pdf

Поступила в редакцию 06. 01 2015 г.