



Предупреждение актов незаконного вмешательства на объектах инфраструктуры



Светлана ШВЕЦОВА
Svetlana V. SHVETSOVA

Алексей ШВЕЦОВ
Alexey V. SHVETSOV



Александр БАЛАЛАЕВ
Alexander S. BALALAEV

Швецова Светлана Валерьевна — аспирант Дальневосточного государственного университета путей сообщения (ДВГУПС), Хабаровск, Россия.

Швецов Алексей Владиславович — кандидат технических наук, начальник отдела транспортной безопасности Хабаровского филиала ФГУП «Защита ИнфоТранс», Хабаровск, Россия.

Балалаев Александр Сергеевич — доктор технических наук, профессор кафедры технологии транспортных процессов и логистики ДВГУПС, Хабаровск, Россия.

Prevention of Acts of Unlawful Interference at Infrastructure Facilities

(текст статьи на англ. яз. — English text of the article — p. 181)

Угрозы совершения актов незаконного вмешательства на транспорте настоятельно требуют научно обоснованных мер, направленных на повышение уровня безопасности объектов инфраструктуры. В качестве одной из таких мер авторами с применением метода экспертных оценок и коэффициента конкордации, предложенного Кендаллом, разработана методика оценки риска незаконного вмешательства. Предложенная методика позволит более эффективно планировать мероприятия по повышению защищённости объектов транспортной инфраструктуры от актов незаконного вмешательства, включая угрозы терроризма с применением взрывных устройств.

Ключевые слова: транспорт, безопасность, объекты инфраструктуры, акт незаконного вмешательства, оценки риска, методика.

Одной из важнейших задач на транспорте неизменно остаётся обеспечение безопасности на объектах транспортной инфраструктуры, их защита от актов незаконного вмешательства.

Акт незаконного вмешательства — «противоправное действие (бездействие), в том числе террористический акт, угрожающее безопасной деятельности транспортного комплекса, повлёкшее за собой причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб либо создавшее угрозу наступления таких последствий» [1].

В качестве примера акта незаконного вмешательства, совершённого на объекте транспортной инфраструктуры, можно привести характерное для активной фазы терроризма происшествие. «Вечером 27 ноября 2010 года скорый поезд № 66 «Невский экспресс» сообщением Москва—Санкт-Петербург потерпел крушение на Октябрьской железной дороге неподалёку от населённого пункта Ерзовка, примерно в 1 км от административной границы Новгородской и Тверской областей. По данным

Федеральной службы безопасности РФ, причиной крушения стал взрыв самодельного устройства мощностью семь кг в тротиловом эквиваленте. В результате взрыва, который произошёл под локомотивом, с рельсов сошли три последних вагона поезда. В катастрофе погибли 28 человек, более 90 были ранены» [2].

Акты незаконного вмешательства на объектах транспорта являются проблемой не только в России. Так, 18 января 1961 года во Франции потерпел крушение экспресс «Страсбург–Париж». Катастрофа была вызвана взрывом устройства, заложенного на железной дороге представителями террористической группы OAS. Погибли 28 человек и приблизительно 100 были ранены [3]. Исследованию подобных происшествий посвящены многие опубликованные в последнее десятилетие работы [4–15].

Угроза совершения новых актов незаконного вмешательства на объектах транспорта настоятельно требует разработки научно обоснованных мер, направленных на повышение уровня безопасности транспортной инфраструктуры. Одной из таких мер, полагаем, может стать методика оценки риска актов незаконного вмешательства, созданная нами.

Методика предполагает использование метода экспертных оценок. При этом требуется экспертная группа из не менее чем семи специалистов, профессионально подготовленных в вопросах обеспечения транспортной безопасности.

Риск акта незаконного вмешательства на объекте транспортной инфраструктуры рассчитывается экспертами с применением формулы:

$$P = 1 - B_{\text{недопущения}} \quad (1)$$

где P – риск акта незаконного вмешательства;

$B_{\text{недопущения}}$ – вероятность недопущения акта силами охраны объекта.

В свою очередь $B_{\text{недопущения}}$ определяется зависимостью:

$$B_{\text{недопущения}} = 1 - [(1 - B_{\text{отказа}}) \cdot (1 - B_{\text{обнар}}) \cdot (1 - B_{\text{пресечения}})], \quad (2)$$

где $B_{\text{отказа}}$ – вероятность отказа нарушителя от совершения акта;

$B_{\text{обнар}}$ – вероятность обнаружения нарушителя при его проникновении на объект;

$B_{\text{пресечения}}$ – вероятность того, что силы охраны пресекут совершение акта.

Таблица 1

Экспертная оценка

Факторы	Эксперты						
	1	2	3	4	5	6	7
$B_{\text{отказа}}$	0,1	0,5	0,1	0,4	0,3	0,1	0,3
$B_{\text{обнар}}$	0,7	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4
$B_{\text{пресечения}}$	0,8	0,6	0,7	0,5	0,6	0,5	0,8

Вероятность пресечения охраной совершения акта будет являться функцией готовности персонала к действиям в экстремальных ситуациях. Вероятность обнаружения нарушителя при проникновении на объект – функцией достаточности оснащения объектов инфраструктуры инженерно-техническими системами защиты безопасности и способности персонала правильно их эксплуатировать. Вероятность отказа нарушителя от совершения акта – отражение функции угрозы быть выявленным при проникновении на объект, которая тем выше, чем больше сил охраны и слежения обеспечивают безопасность. Численные значения $B_{\text{отказа}}$, $B_{\text{обнар}}$ и $B_{\text{пресечения}}$ определяются экспертами.

Используя предлагаемый подход, группа специалистов может оценить с использованием формулы (2) вероятность недопущения акта вмешательства, а затем с помощью формулы (1) – риск его совершения на объекте.

Например, если $B_{\text{отказа}} = 0,257$, $B_{\text{обнар}} = 0,428$, $B_{\text{пресечения}} = 0,642$, то при расчёте с применением формулы (2) $B_{\text{недопущения}}$ составит 0,848, а продолжение расчёта с формулой (1) даст $P = 0,152$.

Согласованность мнений группы экспертов следует проверять с использованием коэффициента конкордации, предложенного Кендаллом.

Оценка согласованности мнений выполняется в четыре этапа.

Этап 1. Создание экспертной комиссии. Число факторов $n = 3$, число экспертов $m = 7$.

Этап 2. Сбор мнений специалистов путём анкетного опроса (таблица 1).

Этап 3. Обработка данных экспертного опроса.

Оценки экспертов сортируются по возрастанию, позиция в выборке – ранг, итог – таблица рангов (таблица 2).

Порядок вычислений:

1. Вычислить сумму рангов, полученных каждым фактором.



Таблица рангов

Факторы	Эксперты							Сумма рангов	Отклонение от средней суммы рангов	Квадраты отклонений сумм рангов
	1	2	3	4	5	6	7			
В _{отказа}	1	2	1	2	1	1	1	9	-5	25
В _{обн}	2	1	2	1	2	2	2	12	-2	4
В _{пресечения}	3	3	3	3	3	3	3	21	7	49
Сумма										78

2. Вычислить среднюю арифметическую сумму рангов.

3. Рассчитать отклонение суммы рангов каждого фактора от средней арифметической суммы рангов.

4. Возвести отклонение суммы рангов каждого фактора в квадрат и суммировать полученные числа, найти сумму квадратов разностей рангов (S).

Этап 4. Оценка согласованности мнений экспертов.

Коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = 0,796, \quad (3)$$

где $S = 78$, $n = 3$, $m = 7$.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне $0 < W < 1$, причём 0 – полная несогласованность мнений экспертов, 1 – полная согласованность.

Результат $W = 0,796$ говорит о высокой степени согласованности.

ВЫВОДЫ

Разработана методика оценки риска актов незаконного вмешательства на объекте транспортной инфраструктуры. Применение предложенной методики позволит более эффективно планировать мероприятия по повышению защищённости объектов транспортной инфраструктуры от актов незаконного вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. О транспортной безопасности: Федеральный закон от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ. [Электронный ресурс]: <https://rg.ru/2007/02/14/transport-bezopasnost-dok.html>. Доступ 22.08.2018.
2. Теракты на транспорте в России в 2009–2013 годах. Офиц. сайт сетевого издания «РИА Сегодня». [Электронный ресурс]: <https://ria.ru/spravka/20131021/971564299.html>. Доступ 22.08.2018.

3. Pech M. E. L'attentat le plus meurtrier depuis Vitry-Le-François en 1961 // Журнал «Le Figaro». [Электронный ресурс]: <http://www.lefigaro.fr/actualite-france/2015/01/07/01016-20150107ARTFIG00178-historique-des-attentats-en-france-depuis-1994.php>. Доступ 22.08.2018.

4. Shvetsov A. V., Sharov V. A., Shvetsova S. V. Method of protection of pedestrian zones against the terrorist attacks made by means of cars including off-road vehicles and trucks // European Journal for Security Research. – 2017. – Vol. 2. – Iss. 2. – pp. 119–129.

5. Setola R., De Porcellinis S., Sforza M. Critical infrastructure dependency assessment using the input–output inoperability model // International Journal of Critical Infrastructure Protection. – 2009. – Vol. 2. – Iss. 4. – pp. 170–178.

6. Polunsky S. M. Homeland security and Texas' high-speed rail // Journal of Transportation Security. – 2017. – DOI: 10.1007/s12198-017-0180-y.

7. Matsika E., O'Neill C., Battista U., Khosravi M., Laporte A., Munoz E. Development of Risk Assessment Specifications for Analysing Terrorist Attacks Vulnerability on Metro and Light Rail Systems // Transportation Research Procedia. – 2016. – Vol. 14. – pp. 1345–1354.

8. Малыгин И. Г., Сильников М. В. Применение интеллектуальных систем транспортной безопасности в мегаполисах: проблемы и перспективы // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2014. – № 3–4. – С. 76–82.

9. Makhutov N. Risk monitoring and forecasting for complex safety systems of transport infrastructure and vehicles // Quality of Life Research. – 2014. – № 3. – С. 11.

10. Ackerman G. Comparative Analysis of VNSA Complex Engineering Efforts // Journal of Strategic Security. – 2016. – Vol. 9. – pp. 119–133.

11. De Cillis F., De Maggio M. C., Pragliola C., Setola R. Analysis of Criminal and Terrorist Related Episodes in Railway Infrastructure Scenarios // Journal of Homeland Security and Emergency Management. – 2013. – 10(2). – pp. 1–30.

12. Edwards F. L., Goodrich D. C., Griffith J. Emergency Management Training for Transportation Agencies // Mineta Transportation Institute Report. – San Jose, California: Mineta Transportation Institute. – 2016. – pp. 12–70.

13. Fiumara F. The railway security: methodologies and instruments for protecting a critical infrastructure. In: Setola R., Sforza A., Vittorini V., Pragliola C. (eds) Railway infrastructure security. Topics in Safety, Risk, Reliability and Quality, Book series. – 2015. – Vol. 27. – pp. 25–63.

14. Швецова С. В., Швецов А. В. Тенденции современного терроризма на метрополитене // Мир транспорта. – 2018. – № 1. – С. 200–210.

15. Standberg V. Rail bound traffic – a prime target for contemporary terrorist attacks // Journal of Transportation Security. – 2013. – Vol. 6. – pp. 271–286. ●

Координаты авторов: Швецова С. В. – transport-safety@mail.ru, Швецов А. В. – zit-otb@mail.ru, Балалаев А. С. – bas51@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 18.08.2018, принята к публикации 25.10.2018.