

THEORETICAL BASES OF RISKS FORECASTING OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS OCCURRENCE

Bychkov V. V.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ



БИЧКОВ В.В.

Головне управління охорони здоров'я та медичного забезпечення Київської міської державної адміністрації, м. Київ

УДК 614.8.001.18

Ключові слова: ризик, дорожно-транспортна пригода, управління ризиками, розвиток медичних наслідків.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Бычков В.В.

В статье представлены литературные данные и собственные наблюдения в отношении прогнозирования рисков возникновения дорожно-транспортных происшествий, развития медицинских последствий при них и возможностей управления такими рисками.

Ключевые слова: риски, дорожно-транспортные происшествия, управление рисками, развитие медицинских последствий.

© **Бычков В.В.**
СТАТТЯ, 2009.

Управління ризиками в охороні здоров'я стає нині однією з актуальних проблем галузі. Насамперед це стосується управління ризиками виникнення хвороб (особливо інфекційних), управління екологічними ризиками тощо. Останнім часом на перший план вийшла проблема управління ризиками виникнення дорожньо-транспортних пригод.

Мета цієї роботи полягає в аналізі сучасного стану питання за даними літературних джерел та власних досліджень.

Управління ризиком можливе за умови, що джерело ризику доступне впливу з боку людини. Якщо природні ризики недоступні впливу, то ними ні за яких обставин управляти не можна. Спеціалісти поділяють ризики на природні, які існують без людини, та антропоморфні, які визначаються людьми як залежні від їхньої діяльності. Тому про управління можна говорити тільки щодо антропоморфних ризиків. До їх числа належать виконавчі ризики (від безпосередньої діяльності людини) і техногенні ризики, поява яких опосередкована продуктами діяльності людини — технікою, технологією, методологією, наукою, проектною, технологічною, нормативною та організаційною документацією, інформаційними потоками. Величина природних ризиків може бути виміряною та підрахованою, але не може бути відрегульованою. Антропоморфні ризики, навпаки, можуть і повинні регулюватися. Частина антропоморфних ризиків — виконавчі ризики — найбільш доступні регулюванню, але коректне вимірювання і розрахунок таких ризиків — задача, яка вирішується донині. Ось чому регулювання виконавчих ризиків поки що не дає стабільного ефекту. Другу частину антропоморфних ри-

зиків — техногенні ризики — можна і вимірювати, і регулювати, що у багатьох випадках робиться успішно.

Ця проста класифікація дозволяє сформулювати проблеми організації управління всіма антропоморфними ризиками (виконавчими і техногенними) і сформулювати задачі, які необхідні і достатні для ефективного управління ризиками. Насамперед, деякі з природних ризиків можна з часом зробити керованими, планомірно переводячи їх до техногенних. Для цього необхідно створювати технічні пристрої, що захищають людей, природу і власність від природних явищ. Після створення технічного пристрою ризик визначатиметься рівнем забезпечення ним відповідного захисту. Тобто ризик стане техногенним, і можна організувати керування ним. За цією ж схемою робляться спроби переведення до розряду техногенних деяких виконавчих ризиків. Створюються технічні пристрої, які блокують частину можливих дій виконавців, що призводять до аварій, наприклад пристрої, що встановлюються в автомобілях і блокують невірні дії водія чи підказують йому вірний шлях. Цей напрямок підвищення безпеки вимагає витрат, іноді достатньо великих, але треба добре розуміти, що ніякі технічні рішення не можуть цілком усунути проблему виконавчого ризику. Тобто проблема виконавчих ризиків з застосуванням спеціальних технічних рішень не зникає, але змінюється структурно. Для надійного керування виконавчими ризиками необхідні спеціалізовані підходи [1].

Зважаючи на наведене вище, науковці дійшли до певного розуміння терміну "ризик". Вони визначають ризик як множення втрати і вірогідності отримання

втрата за певний період часу: $R_s = U \cdot P$, де R_s — ризик, U — потенційна втрата внаслідок аварії чи інцидента, P — вірогідність (інтенсивність) отримання втрати (кількість подій на одиницю часу) [2].

Ризик — це диференційна характеристика можливих втрат. Кількісний показник ризику генерований процедурою страхування, що кількісно дорівнює грошовій сумі, яку необхідно періодично відкладати. Певні втрати важко виразити грошима — втрати життя і здоров'я, втрати природи. Різні натуральні показники ризику не можна порівнювати між собою, а при керуванні ризиком без порівняння показників не обійтись [3]. Ось чому основним засобом керування ризиком є приведення до грошового еквіваленту всіх натуральних показників ризику. Універсальним принципом при цьому є оцінювання сумарних витрат на відновлення здоров'я, природних об'єктів, техніки і на компенсацію незворотних втрат через заподіяну шкоду. Вимірювання ризику у грошовому еквіваленті на одиницю часу дозволяє вести розрахунки, тобто створює умови для ефективного регулювання економічною діяльністю [4].

Ось чому одним із дієвих засобів керування ризиками виникнення травм на виробництві або у випадку виникнення надзвичайних ситуацій техногенного генезу є страхування. Це так званий компенсаційний метод керування ризиками виникнення надзвичайних ситуацій в умовах великого міста. Він підтримується спеціально створеними для цього страховими фондами, які компенсують застрахованим втрати внаслідок відповідних подій [4].

Для управління ризиками виникнення медичних наслідків, пов'язаних з дорожньо-транспортними пригодами, велику роль відіграє керування об'єктом, який може зменшити вірогідність настання небезпечної події (дорожньо-транспортної пригоди) [5, 6]. Таким об'єктом можуть виступати учасники дорожнього руху, транспортний засіб чи стаціонарні пристрої, що визначають безпеку руху [7].

Керування передбачає існуючу залежність керованого об'єкта від суб'єкта діяльності [8]. Об'єкт, вплив на який не

THEORETICAL BASES OF RISKS FORECASTING OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS OCCURRENCE

Bychkov V.V.

In the article are presented literary data and own supervisions to risks forecasting of road traffic accidents occurrence, development of medical consequences at them and management possibility by such risks.

Keywords: risks, road traffic accidents, management of development risks of medical consequences.

призводить до запланованих змін у його стані, виправдано вважається некерованим [9]. У концепції прийнятного ризику некерованими залишаються

□ частина джерел аварійних ситуацій в умовах недостатньої фінансової забезпеченості заходів зі зниження ризику [10];

□ джерела маловірогідних катастрофічних збитків, оскільки при визначенні вірогідності цих збитків непомірно висока невизначеність [11];

□ персонал підприємства або учасники дорожнього руху як джерело аварійних ситуацій [12].

Ось чому спосіб впливу на ризик, який побудований на принципах прийнятного ризику, не можна вважати керуванням, скоріш це регулювання ризику. За його допомогою можна вирішувати й успішно розв'язувати більшість окремих проблем безпеки та економіки. Щоб забезпечити керування ризиком, необхідно до позитивів прийнятного ризику (що проявляються у феномені страхування) додати якості, що дозволяють спрямувати керовані об'єкти та стани на джерела аварійних ситуацій [4]. У Радянському Союзі протягом останніх десятиріч його існування було зроблено спробу відходу від використання прийнятного ризику на користь нульового ризику — розвивалася концепція планово-запобіжних ремонтів (ПЗР), яка мала забезпечити безаварійність виробництва та високу ефективність народного господарства за допомогою систематичного проведення запобіжних ремонтів. У рамках цієї концепції були розроблені детальні норми відновлення матеріальних ресурсів для більшості різновидів техніки. Було розроблено також систему обліку особливостей експлуатації техніки, відповідно з якою змінювалися інтенсивність і обсяги відновлю-

вальних робіт. Але концепція була дієвою через слабе економічне відпрацювання умов її застосування [10].

У багатьох сучасних починаннях з забезпечення безпеки і керування ризиком відслідковуються залишки того підходу до роботи, тобто формулюються вимоги до безпеки, розраховуються обсяги робіт для забезпечення безпеки, виявляються слабкі місця у системі забезпечення безпеки, і для їх знешкодження складаються списки необхідних витрат. У результаті визначається обсяг коштів, необхідних для забезпечення безпеки, наприклад виробництва.

Концепція ПЗР, як єдиний шлях забезпечення безпеки, була дискредитована великими аваріями. Використання її позитивних сторін продуктивно продовжується (детерміністський підхід до забезпечення безпеки) [1]. Розроблені у рамках цієї концепції принципи організації робіт з можливими джерелами надзвичайних ситуацій дозволяють усунути недоліки концепції прийнятного ризику.

Друга необхідна умова керованого ризику — розподіл сфер застосування концепції прийнятного ризику і ПЗР. Наявність проблеми сприймається важко. Більшість дослідників надійності на шляху до створення умов для ефективного керування ризиком розвиває нові математичні методи опису і аналізу складних систем і розрахунку ризику [10, 11] створюючи нові можливості для універсального використання концепції прийнятного ризику. Їхніми зусиллями зростає можливість більш точного визначення вірогідності надзвичайної ситуації. Але удосконалені методи розрахунку ризику нічого не змінюють у співвідношенні сфер застосування концепції прийнятного ризику і

ПЗР, тобто не роблять ризик керованим.

Відпрацювання критеріїв для віднесення можливих джерел надзвичайних ситуацій до числа тих, що експлуатуються на принципах ПЗР, або до тих, що експлуатуються на принципах прийняттого ризику, завжди пов'язане з обліком наявних коштів для організації робіт як першого, так і другого виду.

Для керування ризиком необхідно сформулювати і вирішити задачу оптимізації: з урахуванням з наявних коштів визначити перелік обладнання, медичних засобів, з якими

□ належить організувати роботу за принципом нульового ризику;

□ можна здійснювати страхування;

□ можна домагатися максимального зношення до повного виходу з ладу [9].

Задача оптимізації у випадку керованого ризику може бути описаною такою системою рівнянь:

$$Z(Rs_{\text{прийнятні}}) = \sum_{i,j,k} (S_i(U_i; P_i); U_j;$$

$$Z(U_k) \rightarrow \min;$$

$$Rs_0 = \sum_{i,j,k} Rs_i(U_i; P_i) = 0$$

$$Z(Rs_{\text{прийнятні}}) + Z(Rs_0)Z_{\text{припустимі}},$$

де $S_i(U_i; P_i)$ — витрати за i -тою втратою;

$U_i; U_j; U_k; U_l$ — відповідно i -та, j -та, k -та, l -та втрати;

$P_i; P_l$ — вірогідність появи i -тої й l -тої втрат відповідно;

$Z(U_k)$ — витрати на запобігання k -тої втрати;

$Rs_l(U_l; P_l)$ — ризик l -тої втрати;

$Z(Rs_{\text{прийнятні}})$ — сумарні оптимальні витрати на забезпечення прийняттого ризику;

Rs_0 — сумарні витрати на забезпечення нульового ризику;

$Z_{\text{припустимі}}$ — сумарні витрати, які можуть взяти на себе державні органи;

$U_i \in I; I$ — множина втрат, покриття яких передбачено іншими джерелами відшкодування;

$U_j \in J; J$ — множина отриманих системою втрат, запобігання яких вимагає витрат, що перевищують втрати;

$U_k \in K; K$ — множина втрат, що були запобіжні внаслідок проведення спеціальних заходів;

$U_l \in L; L$ — множина катастрофічних втрат, що були запобіжні внаслідок організації повного та якісного проведення планово-запобіжних заходів, що

дозволяють заздалегідь відновити всі матеріальні ресурси, які запобігають аваріям з катастрофічними втратами;

$I, J, K, L, N; N$ — множина всіх можливих втрат.

У наведеній формулі задача оптимізації абсолютизує припустимі витрати на організацію роботи керування ризиком — $Z_{\text{припустимі}}$. Збільшуючи або зменшуючи сумарні витрати на забезпечення нульового ризику, $Z(Rs_0)$, можна, виходячи з величини сумарних оптимальних витрат, що залишилися на забезпечення прийняттого ризику, $Z(Rs_{\text{прийнятні}})$, вивести показник ризику.

Висновки

Таким чином ризику виникнення надзвичайної ситуації поділяються на

□ природні, які не пов'язані з діяльністю людини і не підлягають впливу з боку людини;

□ антропоморфні, які пов'язані з діяльністю людини і можуть бути прогнозованими і керованими людиною. До них належать виконавчі ризики, які пов'язані з безпосередньою діяльністю людини, та техногенні, поява яких опосередкована продуктами діяльності людини.

До антропоморфних ризиків надзвичайних ситуацій належать і дорожньо-транспортні пригоди.

Тобто виникнення дорожньо-транспортних пригод може бути спрогнозовано, а розробка ефективних методів впливу на них надасть можливість зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод та позитивно вплинути на показник санітарних втрат від цих пригод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Потапов Б.В. Оптимизация защиты территорий от природных и техногенных опасностей // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2001. — № 6. — С. 13-22.

2. Фалеев М.И. Научно-методические аспекты реализации федеральной целевой программы "Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2005 года" // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2001. — № 3. — С. 18-29.

3. Hoong Chor Chin, Mohammed Abdul Quddus Modeling Count Data with Excess Zeroes //

Sociological Methods & Research. — 2003. — Vol. 32, № 1. — P. 90-116.

4. Гаврилов С.Д., Деревянкин А.А., Ковалевич О.М., Хамьянов Л.П. Страхование ответственности за причинение ущерба населению и окружающей среде от аварий российских ядерных объектов. — Сб. докл. XI ежегодной научно-технической конф. Ядерного общества России „Ядерная энергетика и экономика, 19-22 июня 2000 года“. — СПб, 2000. — С. 481-504.

5. Asalor J.O. A general model of road traffic accidents // Applied Mathematical Modelling. — Vol. 8, Is. 2. — April 1984. — P. 133-138.

6. Martin A. Nzegwu, Christie O. Nzegwu Review of causes of road traffic accidents in Benin City, Nigeria: A 1 — year study, August 2003, July 2004 // Emergency Medicine Australasia. — 2007. — Vol. 19, Is. 1. — P. 77-78.

7. Jones J.M., Maryosh J., Johnstone S., Templeton. J.A. Multivariate Analysis of Factors Related to the Mentality of Blunt Trauma Admissions to the North Staffordshire Hospital Centre // Journal of Trauma — Injury Infection & Critical Care. — January 1995. — № 38 (1). — P. 118-122.

8. Ring Yi, P.E. Yingcai Xiao, A. Ciccijini, F. Frommer, D. Zhang Rule — Based Model for Traffic Accident Visualization and Analysis // J. Comp. in Civ. Engrg. — Vol. 15, Is. 2. — April 1984. — P. 133-138.

9. Еремин А.Д., Печенин Н.К. Управление техногенными рисками / Доклад на международ. конф. "Развитие системы экологического менеджмента в России". Материалы конференции: Москва, 24-26 сентября. — М., 2001. — С. 73-75;

10. Мухатов Н.А. Проблемы снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2001. — № 3. — С. 29-41.

11. Малинецкий Г.Г. Наука о риске и жизнь // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2001. — № 3. — С. 59-71.

12. Edward J. Hickling, Edward B. Blanchard The international Handbook of Road Traffic Accidents and Psychological Trauma Current Understanding, Treatment and Law. — 200. — Imprint: Elsevier. — 448 p.

Надійшла до редакції 12.07.2009.