

УДК 519.257

УДК 614.849

канд. техн. наук, доц. Лапицкая Н.В., Игнатюк Т.А.*

Анализ показателей смертности на пожарах в Республике Беларусь с целью оценки экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск

**Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь*

Рассмотрены вопросы влияния стоимости человеческой жизни на оценку экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций. С этой целью на основе анализа данных о количестве погибших людей от пожаров за пять лет построен прототип таблицы дожития (смертности).

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, оценка человеческой жизни, экономический ущерб, таблица смертности

Ph.D. (Tech.), assoc. prof. N.V. Lapitskaya, T.A. Ignatuk

Analysis of mortality rates on the fires in Republic of Belarus at assessment of economic damage from emergency situations

The Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk

**The Establishment «Research Institute of Fire Safety and Emergencies» of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus, Minsk*

Describes questions of influence of human life on the assessment of economic damage from emergency situations. For this purpose, the prototype of the life table was constructed on the basis of the analysis of data on the number of people killed by fires in five years.

Keywords: emergency situation, evaluation of human life, economic damage, life table

Чрезвычайные ситуации (далее – ЧС) в различных сферах жизни человеческого общества, исходя из исторического опыта, считаются неизбежным явлением, являются элементом общественного развития, носят закономерный эволюционно-революционный характер. Они отличаются случайностью, непредсказуемостью и социально-экономическими последствиями, которые чаще всего выражаются

в человеческих жертвах и экономическом ущербе.

Объективно предотвратить все ЧС невозможно, но снижение их числа и уменьшение ущерба являются социальной задачей, реализуемой под руководством Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. На основе совокупности установленных и охраняемых государством норм и правил формируется государственная политика,

определяющая деятельность органов государственной власти и направленная на снижение ущерба и смягчение последствий ЧС.

В идеальной ситуации согласно принципу ALARA [1] независимо от достигнутого уровня безопасности требуется дальнейшее повышение этого уровня, если это осуществимо. Однако в реальных условиях всегда может произойти что-то непредвиденное, что вызовет проявление опасности, следовательно, нельзя полностью ликвидировать опасность аварии и достичь, таким образом, нулевого риска. Понимание этого факта привело к появлению принципа ALARA, требующего достижения такого уровня безопасности, которой можно обеспечить с учетом объективных обстоятельств [1].

С экономической точки зрения возможно требование соизмеримости дополнительных затрат, направленных на эквивалентное снижение ущерба различных областях. Анализ оценки ущерба, сопоставление затрат, направленных на осуществление различных программ безопасности, показывают, что реальный экономический ущерб существенно отличается в различных отраслях.

В то же время ущерб является одним из наиболее сложно определяемых с методической точки зрения показателем. Высокая степень неопределенности при анализе ущерба обусловлена неполнотой входных данных и необходимостью использования вероятностных оценок.

На текущий момент в Республике Беларусь единой методики оценки ущерба от ЧС не существует.

В зависимости от отраслевой принадлежности государственными органами разработаны ведомственные методики оценки ущерба от ЧС природного и техногенного характера [2]. Как правило, они носят общий рекомендательный характер, а оценку ущерба проводят страховые организации по существующим у них методикам. В то же время можно утверждать, что и в страховых организациях отсутствует единый подход: при оценке экономического ущерба одной и той же ЧС на одном и том же объекте, при запросе у разных страховых организаций, результаты оценки ущерба могут значительно отличаться.

Одним из самых сложных вопросов при определении экономического ущерба от ЧС является определение потерь, учитывающее человеческую гибель. Оценка стоимости человеческой жизни с точки зрения государственной системы регулирования необходима как для функционирования систем страхования жизни и здоровья человека, так и для социально-экономической стабильности и финансовой безопасности общества и страны в целом.

При изучении зарубежных методик оценки ущерба от ЧС выявлены принципиально разные подходы к определению стоимости человеческой жизни.

Часть авторов оценивают стоимость человеческой жертвы в денежном выражении посредством применения показателя производительности труда и его среднегодового темпа прироста в течение средней продолжительности работы человека в годах, поэтому гибель и поражение

людей учитываются в социальном ущербе. Но большинство видов социального ущерба не поддается денежной оценке, поэтому некоторую его часть авторы предлагают оценивать экономическими показателями, применяемыми в области здравоохранения и социального обеспечения [3, 4].

Другие авторы при рассмотрении методологических подходов количественной оценки риска ЧС в регионах с потенциально опасными объектами предлагают определять индивидуальный риск смерти как произведение частоты реализации опасности определенного класса и вероятностей случайных событий, предопределяющих смертельный исход для среднестатистического индивидуума в данной точке пространства. Кроме того, эти авторы считают, что главенствующую роль в сумме всех компенсационных затрат от последствий ЧС должны представлять потери от смертельных исходов [5].

Ряд других разработчиков методических основ определения экономического ущерба считает, что для расчета величины потерь от полученных травм и гибели людей в процессе производства достаточно использовать следующие показатели: потери рабочего времени в связи с выбытием пострадавшего из трудового процесса из-за смерти или инвалидности; его возраст, трудовой стаж; компенсационные выплаты и пособия; условные потери национального дохода. Для подсчета потерь от гибели и поражения населения авторы используют следующие статьи расходов: пенсии, пособия, расходы на лечение и погребение,

материальную помощь, условные потери национального дохода [6].

Можно сделать вывод, что хотя при оценке ущерба от ЧС определение «стоимости» жизни человека является одним из основных параметров, который позволяет дать достоверную оценку нанесенного ущерба, в существующих ведомственных методиках не производится расчет экономического ущерба, связанного с гибелью людей, или описан примитивный расчет.

Согласно правовым нормам Российской Федерации [3] методика содержит 20 разновидностей показателей ущерба, по которым производится стоимостный расчет. Так, в разделе 4.6. «Основные показатели» описывается расчет показателей экономического ущерба. Обобщающим экономическим показателем потерь от ЧС является ущерб от ЧС, который представляет собой сумму следующих элементов:

- стоимость потерянных основных фондов вследствие ЧС (Z_1);
- стоимость утраченных материальных ресурсов различных видов (запасов сырья, готовой продукции и т.д.) вследствие ЧС (Z_2);
- потерянный объем производства в результате ЧС, представляющий собой разницу между плановыми показателями объема выпуска продукции и фактическими; затраты на проведение поисковых работ в зонах ЧС (Z_3);
- затраты на проведение аварийно-спасательных работ в зонах ЧС (Z_4);
- затраты на проведение неотложных аварийно-восстановительных работ на объек-

тах, пострадавших в результате ЧС (Z_5);

– затраты на закупку, доставку и кратковременное хранение материальных ресурсов для первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения (Z_6);

– затраты на развертывание и содержание временных пунктов проживания и питания для эвакуируемых пострадавших граждан в течение необходимого срока, но не более месяца (Z_7);

– затраты на возмещение расходов, связанных с проведением экстренных мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций (Z_8);

– затраты на погашение государственных жилищных сертификатов, выдаваемых гражданам Российской Федерации, лишившимся жилья в результате ЧС (Z_9);

– затраты на оказание единовременной материальной помощи пострадавшим гражданам (Z_{10});

– расходы на социальные выплаты лицам, пострадавшим в результате ЧС (Z_{11}).

В таком случае экономический ущерб рассчитывается по формуле

$$Y = Y_1 + Y_2 = \sum_1^8 Z_i + \sum_9^{11} Z_i, \quad (1)$$

где Y_1 – ущерб от ЧС без учета размера социальных выплат лицам, пострадавшим в результате ЧС, тыс. руб.;

Y_2 – ущерб от ЧС, отражающий социальные выплаты лицам, пострадавшим в результате ЧС, тыс. руб.;

Z_i – затраты, включенные в ущерб, тыс. руб.

В разделе 5.6.11 [3] отмечается невозможность в силу проблем гуманитарного, экономического, философского и т.п. перевести потери живых людей в стоимостную оценку. Предлагается при отсутствии фактических данных о потерях населения их оценку производить без стоимостного выражения, т.е. оценивать только показатели численности пострадавшего от ЧС населения, санитарные потери населения и безвозвратные (смертельные) потери населения.

В Республике Казахстан согласно методике расчетов оценки социально-экономического ущерба от ЧС (нормативного документа [4]) в разделе 6.2 при оценке потерь населения принимается, что численность пострадавшего от ЧС населения рассчитывается по формуле

$$N_n = N_{сп} + N_{бвп}, \quad (2)$$

где $N_{сп}$ – санитарные потери населения, всего, чел.;

$N_{бвп}$ – безвозвратные (смертельные) потери населения, всего, чел.

В этом же разделе оценка ущерба от потерь населения ($Y_{пс}$) принимается равной материальным потерям населения, выраженной в тыс. тенге ($C_{мпн}$), а стоимостная оценка потерь живых людей не проводится в силу проблем гуманитарного, экономического, философского и др. порядка.

И только в соответствии с нормативным документом Украины [6] в разделе III «Особенности проведения расчетов основных видов убытков» размер убытков от потери жиз-

ни и здоровья населения определяется по формуле

$$N_p = S_{\text{Втрр}} + S_{\text{СвДП}} + S_{\text{Ввтг}}, \quad (3)$$

где $S_{\text{Втрр}}$ – потери от выбытия трудовых ресурсов на производстве, тыс. гривен;

$S_{\text{СвДП}}$ – расходы на выплату пособия на погребение, тыс. гривен;

$S_{\text{Ввтг}}$ – расходы на выплату пенсий по случаю потери кормильца, тыс. гривен.

Потери от выбытия трудовых ресурсов по производству рассчитываются по следующей формуле:

$$S_{\text{Втрр}} = M_{\text{л}}N + M_{\text{т}}N + M_{\text{и}}N + M_{\text{з}}N, \quad (4)$$

где $M_{\text{л}}$ – потери от легкого несчастного случая, тыс. гривен;

$M_{\text{т}}$ – потери от тяжелого несчастного случая, тыс. гривен;

$M_{\text{и}}$ – потери от получения человеком инвалидности, тыс. гривен;

$M_{\text{з}}$ – потери от гибели человека, тыс. гривен;

N – количество пострадавших от конкретного вида несчастного случая, чел.

Потери от гибели человека рассчитываются на основании табличных данных и составляют для взрослого человека в возрасте до 60 лет $M_{\text{з}} = 47$ тыс. гривен, для ребенка в возрасте до 16 лет – 22 тыс. гривен.

Проведенный анализ подходов демонстрирует наличие зависимости стоимости жизни от возраста, что обосновывает целесообразность изучения существующих статистических данных с целью построения прототипов таблиц дожития (смертности), рассматривающих только гибель людей на пожарах.

На основе данных о количестве погибших в период с 2012 по 2017 гг. в Республике Беларусь по каждой причине пожаров, согласно ведомственному учету, составлена и проанализирована таблица распределения погибших на пожарах за 5 лет по возрасту от 0 до 100 лет.

В таблице 1 представлены результаты распределения данных по причинам пожаров.

Таблица 1 – Распределение погибших по причинам пожаров 2012 – 2017 гг.

Причина пожара	Количество погибших, чел.
1	2
Неосторожное обращение с огнем	3250
Нарушение правил эксплуатации печей, теплогенерирующих агрегатов и устройств	249
Нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования	205
Неустановленные причины	123
Нарушение правил эксплуатации газовых устройств и агрегатов	52
Прочие причины	46
Поджог	27
Шалость детей с огнем	27

Окончание таблицы 1

1	2
Нарушение правил устройства и монтажа печей, теплогенерирующих агрегатов и устройств	25
Нарушение правил монтажа и устройства электросетей и электрооборудования.	24
Конструктивный недостаток электрооборудования.	15
Конструктивный недостаток теплогенерирующих агрегатов и устройств	3
Конструктивный недостаток изделия, устройства	2
Нарушение противопожарных требований при проведении огневых работ	2
Проявление сил природы	1
Взрыв	1

На рисунке 1 отображены данные распределения погибших на пожарах за 5 лет по возрасту от 0

до 100 лет. На основе полученных результатов таблицы 1 составлена таблица дожития (смертности) 2 [7].



Рисунок 1 – Распределение погибших на пожарах 2012 – 2017 гг.

Таблица 2 – Краткая таблица дожития (смертности)

Возраст X	Число погибших d_x	Число доживших l_x	Вероятность смерти q_x	Вероятность дожития p_x	Среднее число живущих L_x	Среднее число человеко-лет T_x	Ожидаемая продолжительность жизни e_x
0	7	10000	0,0007	0,999	9996,5	767472,5	76,747
5	8	9956	0,0008	0,999	9952	717571,5	72,074
10	0	9928	0,0000	1,000	9927,5	667868,5	67,271
15	1	9924	0,0001	1,000	9923,5	648015,5	65,298
20	4	9909	0,0004	1,000	9907	598420	60,392
25	13	9860	0,0013	0,999	9853,5	548961,5	55,676
30	26	9767	0,0027	0,997	9754	499867	51,179
35	37	9614	0,0038	0,996	9595,5	451382,5	46,951
40	64	9389	0,0068	0,993	9357	403865	43,015
45	85	9089	0,0094	0,991	9046,5	357689	39,354
50	130	8651	0,0150	0,985	8586	313311	36,217
55	115	8084	0,0142	0,986	8026,5	271498,5	33,585
60	111	7500	0,0148	0,985	7444,5	232535,5	31,005
65	83	6966	0,0119	0,988	6924,5	196434,5	28,199
70	37	6714	0,0055	0,994	6695,5	162344,5	24,180
75	45	6515	0,0069	0,993	6492,5	129263	19,841
80	30	6313	0,0048	0,995	6298	97193	15,396
85	24	6123	0,0039	0,996	6111	66076	10,791
90	25	6001	0,0042	0,996	5988,5	35783	5,963
95	0	5953	0,0000	1,000	5952,5	11903	1,999
100	1	5949	0,00016	1,000	2974,5	0	0,000

Полученные результаты являются основой для сравнительного и факторного анализа. Обратим внимание, например, на следующие результаты: 80,2 % гибели людей на пожарах происходят по причине неосторожного обращения с огнем, 10,7 % – нарушение правил эксплуатации печей, теплогенерирующих агрегатов (устройств), электросетей и электрооборудования; наибольшее количество людей гибнет на пожарах в возрасте 50-63 года, наименьшее – с 15-17. Очевидно, что вероятность смерти и дожития прямо пропорциональна наибольшему и наименьшему количеству погибших

на пожарах, что позволяет использовать полученные результаты для проведения профилактической и пропагандисткой работы в области безопасности жизнедеятельности с аналитически обоснованным формированием фокус-групп.

Заключение

Построение и анализ таблиц дожития позволяют оценить такой важный аспект учета экономического ущерба, как возрастная оценка стоимости жизни. Представленная информация аналитически подтверждает наличие взаимосвязи возраста человека и иницирующего фактора ЧС. Дальнейшее исследование

предполагает построение упорядоченных рядов на основе количества погибших от ЧС на других временных интервалах, что даст возможность охарактеризовать влияние отдельных причин на интенсивность возрастной смертности и позволит сформировать оценки для актуарных расчетов при дифференциации страховых тарифов. Основной задачей дальнейшего исследования является использование метрических подходов при определении потерь, учитывающих человеческую гибель, в ходе оценки экономического ущерба от ЧС природного и техногенного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов, В.А. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасность, угрозы, риски / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев – М.: ФИД «Деловой экспресс», 2004. – 343 с.
2. Об утверждении инструкции о порядке работы республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций и их комиссий по чрезвычайным ситуациям по определению объемов финансовой поддержки юридическим, физическим лицам и индивидуальным предпринимателям, имуществу которых нанесен ущерб в результате чрезвычайных ситуаций, решении других вопросов, касающихся ликвидации последствий этих ситуаций в пострадавших районах: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь, Министерства экономики Республи-
- ки Беларусь, 18 августа 2006 г., № 40/276/136 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.newsby.org/belarus/postanov5/pst824>. – Дата доступа: 10.11.2018.
3. Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций. – М. : ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004. – 159.
4. Оценка ущерба от последствий катастрофических событий природного и техногенного характера : Руководящий документ в строительстве Республики Казахстан РДС РК 2.01-02-2018 – Режим доступа: <http://kds.mid.gov.kz/ru/pages/obutverzhdanii-gosudarstvennyh-normativov-v-oblasti-arhitektury-gradostroitelstva-i-3>. – Дата доступа: 09.11.2018.
5. Быков, А.А. О методологии экономической оценки жизни среднестатистического человека / А.А. Быков // Проблемы анализа риска. Т. 4. – 2007. – № 2. – С. 178 – 191.
6. Постановление Кабинета Министров Украины от 15 февраля 2002 № 175 «Об утверждении Методики оценки убытков от последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера».
7. Вандескрик, К. Демографический анализ / К. Вандескрик: пер. с фр. Н. Калмыковой. – М. : Академический проект; Гаудеамус, 2005. – 272 с.

