

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 621.3:622:519.24

Б. Б. КОБЫЛЯНСКИЙ, А. Г. МНУХИН

УЧЕТ СТОИМОСТИ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье выделены и проанализированы различные подходы к оценке стоимости жизни человека, определены факторы, влияющие на оценку стоимости жизни человека при анализе тяжелых техногенных аварий в угольных шахтах. На основании данных Макеевского научно-исследовательского института о смертельном травматизме, был проведен численный анализ, определения «стоимости жизни» на предприятиях угольной промышленности Украины.

Ключевые слова: стоимость жизни человека, анализ тяжелых техногенных аварий, угольная промышленность

Введение. Одним из основных критериев оценки техногенного риска на предприятиях повышенной опасности, в частности, предприятиях угольной промышленности, является размер возможного экономического ущерба от аварии. Его структура включает в себя экономический ущерб, обусловленный: прямыми потерями (выход из строя оборудования, зданий, сооружений); затратами, связанные с ликвидацией аварии и её последствий, в том числе экологических, со стоимостью недополученной продукции и др.

Цель работы. Кроме того, немаловажно определение размера компенсационных выплат при травматизме и гибели работников на производстве вследствие аварий и катастроф различного рода. Ситуации, связанные с необходимостью установления стоимости жизни в денежном выражении [1-3], возникают при: разработке законодательства по вопросам жизни и здоровья граждан, охраны труда, социальной защиты работников опасных профессий (военных, сотрудников правоохранительных органов, спасателей, врачей, судей, и др.); обосновании и проведении мероприятий по защите населения от аварий и катастроф техногенного и природного характера, от возможных террористических актов; планировании работы различных аварийных служб (скорой медицинской помощи, пожарной охраны, формирований спасателей и др.), а также правоохранительных органов, органов здравоохранения, страховых компаний и др.; установлении сумм страховых взносов и выплат в случае страхования жизни и здоровья; финансировании и проведении мероприятий по охране труда; анализе безопасности, включающем расчет риска, для объектов энергетики, промышленных и химических предприятий, транспорта и др.; обосновании норм аварийного запаса оборудования и его состава для любой из отраслей хозяйства; формировании бюджета страны и отдельных регионов (установлении направлений и размеров финансовых потоков).

Методика эксперимента. Существуют различные подходы к оценке стоимости жизни человека в денежном выражении, что обуславливается влиянием: политической системы общества; уровнем экономического развития государства; совершенством его законодательной системы и социальной защищенности человека; методикой оценки; возрастом индивидуума; социальным положением; полом; наличием и составом семьи; профессией; условиями труда; уровнями

квалификации и заработной платы; причиной и обстоятельством травмы (смерти) [1-3].

Обсуждение результатов. Методы, используемые для определения стоимости жизни, по смысловому подходу можно обобщить по группам. Причем в ряде случаев методы разных групп взаимосвязаны и используются как составные части. В настоящее время сформировались такие методы определений «стоимости человеческой жизни»: аналогов на основе уже произведенных компенсационных выплат; страховой и биологический метод (по стоимости пересадки человеческих органов); с позиций теории «человеческого капитала» (потеря выгод семьи, общества из-за смерти кормильца, выбытия трудовых ресурсов); косвенного с учетом затрат на предотвращение гибели человека (по сравнению с суммой затрат и числом погибших); по инвестициям, направленным на снижение риска преждевременной смерти отдельного индивидуума (теория Т. Тенесса, США); по готовности физических лиц платить за устранение риска смерти (социологические опросы) и др.

Российскими учеными из ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность» были разработаны РД 03-496-02 «Методические рекомендации [3], на базе которых можно рассчитать «стоимость человеческой жизни». В их основе «теория человеческого капитала». В соответствии с ней стоимость человеческой жизни – это выраженная в денежной форме стоимость, измеряемая путем определения чистой приведенной стоимости выгод, которые другие лица (супруг, супруга, зависимые лица, иждивенцы, партнеры, работодатели) могли бы разумно ожидать от будущих усилий индивида, чья жизнь оценивается. Среднюю «стоимость человеческой жизни» можно определить по формуле:

$$S = \Pi + \Pi \text{ г}, \quad (1)$$

где Π – недопроизведенный валовый внутренний продукт (ВВП), тыс. грн;

$$\Pi = (ВПП / Чзэ - 12 \cdot Зс)(Вн - Вс), \quad (2)$$

Π – сумма затрат, связанных с гибелью человека, тыс. грн. $Чзэ$ – число занятых в экономике; $Зс$ – средняя зарплата; $Вн$ – средний пенсионный возраст в отрасли; $Вс$ – средний возраст погибшего.

Для дальнейшего численного анализа, имеющего конечную цель определения «стоимости жизни» на предприятиях угольной промышленности Украины, авторами использовались данные МакНИИ о смертельном травматизме за ближайший полный календарный год, т.е. за 2004 г. Проверка исходных положений методами математической статистики [4] показала, что как стаж работы t , так и возраст T погибших в 2004 г. могут быть описаны с помощью нормального закона распределения с характеристиками, приведенными в табл. 1. Массивы статистических данных (t и T) имеют между собой значительную корреляционную связь, определяемую коэффициентом парной корреляции $r_{t,T} = 0,971$. Взаимозависимости t и T , могут быть описаны, как

$$t = 1,0214 \cdot T - 18,94 ; \quad (3)$$

$$T = 0,9239 t + 19,663 . \quad (4)$$

С учетом же доверительного интервала, определенного при 95%-м уровне значимости, уравнения имеют вид (табл. 1.):

$$t = 1,0214 \cdot T - 21,25; \quad (5)$$

$$T = 0,9239 t + 21,81. \quad (6)$$

Таким образом, становится возможным решить задачу при наличии одной выборки из данных,

например t или T . Далее, затраты, связанные с гибелью человека ($Пг$), находятся по формуле

$$Пг = S_{п} + 12 \cdot 3c \cdot Чи \cdot (18 - Вси) / (1 + Чи), \quad (7)$$

где $S_{п}$ – средние расходы по выплате пособий на погребение погибших; $Чи$ – число иждивенцев на 1 занятого в экономике; $Вси$ – средний возраст иждивенцев.

Таблица 1 – Статистические параметры стажа и возраста погибших

Параметры	X_{min}	X_{max}	\bar{X}	σ
t , лет	1,75	46,00	20,37	10,08
T , лет	20,00	63,00	38,49	9,59

Рассчитаем среднюю стоимость человеческой жизни в Украине по угольной отрасли (табл. 2). Необходимо отметить, что формула не учитывает женодомохозяек, находившихся на иждивении у погибших, поэтому затраты, связанные с гибелью людей, будут несколько (до 5%) выше.

Как видно из табл. 2. в Украине «стоимость человеческой жизни» получилась небольшая по сравнению с другими странами мира. Самые крупные суммы из расчета на одного погибшего (1,85 млн. дол.) были выплачены семьям погибших при гибели самолета авиакомпании «Pan American» над Локерби в 1988 г. Косвенные оценки по непрямым затратам варьируются от 50 тыс. до 12,1 млн. дол.

Таблица 2 – Расчет средней стоимости жизни человека

№ п/п	Наименование показателя	Результат
1.	Внутренний валовый продукт – стоимость готовой продукции (угля), млн. грн.	8135,9
2.	Число занятых в экономике (численность работников угольной промышленности), тыс. чел.	580
3.	Средняя зарплата (угольной отрасли), грн.	868,90
4.	Средний пенсионный возраст в угольной отрасли, лет	45
5.	Средний возраст погибшего, лет	38,49
6.	Недопроизведенный ВВП, тыс. грн.	23,44
7.	Средние расходы по выплате пособий на погребение, грн.	837
8.	Число иждивенцев на одного занятого в экономике	0,67
9.	Средний возраст иждивенцев, лет	12
10.	Затраты, связанные с гибелью человека, тыс. грн.	25,94
11.	Средняя «стоимость человеческой жизни», тыс. грн.	49,38

Примечания №1, 2, 3, 8 – данные Госкомстата Украины; №4 – принят исходя из необходимого стажа в угольной отрасли – 20 лет; №5, 9 – сделан расчет на основе данных, полученных из актов расследования аварий на угольных шахтах (МакНИИ) за 2004 г. (№9 – в расчет приняты лица, не старше 23 лет); №7 – согласно законодательству Украины.

В случае установления ущерба с выделением отдельных составляющих выполняют расчет каждой из них: трудовые потери; заработная плата работникам, принимавшим участие в оказании помощи пострадавшему; доставка пострадавшего в лечебное учреждение; расследование несчастного случая; расходы на обучение и образование пострадавшего; на обучение нового работника; на пенсии нетрудоспособным членам семьи; на единовременные пособия; на похороны; на простой машин и механизмов; на ремонт поврежденного оборудования; материальные потери из-за отрицательного влияния несчастного случая на психологический климат в коллективе и на снижение производительности труда; доплаты до среднего заработка недоработанной смены и при пе-

реводе на легкую работу; уход за инвалидом; лечение и ВТЭК; компенсация неиспользованного отпуска и протезирование; на транспортное средство для инвалида; выплаты по больничному листу; пенсия инвалиду труда, продолжающему работать на предприятии; регрессные иски пострадавшему или семье; пособия по переквалификации; прочие расходы.

В разных отраслях хозяйства методики учитывают приведенные составляющие с различной полнотой, поэтому оценки, получаемые по различным методикам, могут не совпадать. К тому же при изменении цен и ценовой политики происходит перераспределение значимости отдельных составляющих: те, что ранее не принимались во внимание, могут приобрести значительный вес в суммарном ущербе.

Следовательно, предпочтительнее применять методики, наиболее полно учитывающие составляющие ущерба.

Анализ показывает, что оценки стоимости жизни по «методике определения ущерба народного хозяйства от травматизма (гибели) людей (определение экономического эффекта от сохранения жизни)» наиболее полно отражают все стороны человеческой деятельности, обстоятельства травмирования или гибели, причинения индивидууму физических и нравственных страданий в связи с перенесенной потерей или травмой. Диапазон оценок, полученных различными методами, в России равен от 130 дол. до 397,1 тыс. дол., в других странах – от 800 дол. до 11, 65 млн. дол. Как правило, за рубежом применяют оценку стоимости жизни, равную 300 тыс. дол. Именно такую оценку, на наш взгляд, следует использовать в качестве базовой в целях определения компенсационных выплат по решению суда, в технико-экономических расчетах, при страховании и решении других задач. Однако при оценке стоимости жизни возможен «двойной стандарт» для своих граждан и иностранных.

Выводы. На основании анализа можно сделать вывод, что «стоимость человеческой жизни» определяется в первую очередь благосостоянием нации, семейным положением погибшего и финансовым положением предприятия. В Украине данное научное направление только начинает развиваться, но процесс его становления неотвратим, поскольку лишь с помощью указанной методологии можно адекватно оценить ущерб от техногенных и иных аварий, в том числе от социальных катастроф, точно учесть материальную сторону предлагаемых научных и просто технических решений, т.е. оптимизировать планирование как путем минимизации затрат, так и снятия общественной напряженности.

Список литературы: 1. Васильева, Е. В. Диагностика качества жизни населения регионов России [Текст] / Е. В. Васильева, И. А. Гурбан // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – № 4. – С. 186–192. 2. Коришун, Л. А. Прогнозирование по-

казателей качества жизни методами нелинейной динамики [Текст] / Л. А. Коришун, И. А. Лыков, Н. Л. Никулина // Уровень жизни населения регионов России. – 2010. – № 9. – С. 108–112. 3. Кушлин, А. А. Социально-демографическая безопасность регионов России. Проблемы диагностики и прогнозирования [Текст] / А. А. Кушлин, А. В. Черепанова, Е. В. Некрасова // Народонаселение. – 2009. – № 2 (44). – С. 121–133. 4. Востросаблин, А. Сколько стоит Ваша жизнь? [Текст] / А. Востросаблин // Домашний адвокат. – 2003. – № 23. 5. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах: РД 03-496-02 [Электронный ресурс]. – М., 2002. 6. Мнухин, А. Г. Защита электрических сетей шахт от коммутационных перенапряжений [Текст] / А. Г. Мнухин, Б. И. Конеvский. – М.: Недра, 1987. – 143 с. 7. Putting A Price On Human Life [Electronic resource]. – 2013. – Available at: <http://www.forbes.com/sites/robertpearl/2013/10/24/putting-a-price-on-human-life/>. 8. Kathleen, K. The Value of a Human Life [Electronic resource] / K. Kathleen. – Time, 2008. – Available at: <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1808049,00.html>. 9. Natalie, W. What's the Dollar Value of a Human Life? [Electronic resource] / W. Natalie. – Livescience, 2011. – Available at: <http://www.livescience.com/15855-dollar-human-life.html>. 10. Frank, P. The Cost of a Human Life, Statistically Speaking [Electronic resource] / P. Frank. – Globalist, 2012. – Available at: <http://www.theglobalist.com/the-cost-of-a-human-life-statistically-speaking/>

Bibliography (transliterated): 1. Vasil'eva, E. V., Gurban, I. A. (2010). Diagnostika kachestva zhizni naselenija regionov Rossii. Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta, 4, 186–192. 2. Korshunov, L. A., Lykov, I. A., Nikulina, N. L. (2010). Prognozirovanie pokazatelej kachestva zhizni metodami nelinejnoj dinamiki. Uroven' zhizni naselenija regionov Rossii, 9, 108–112. 3. Kuklin, A. A., Cherepanova, A. V., Nekrasova, E. V. (2009). Social'no-demograficheskaja bezopasnost' regionov Rossii. Problemy diagnostiki i prognozirovanija. Narodonaselenie, 2 (44), 121–133. 4. Vostrosablin, A. (2003). Skol'ko stoit Vasha zhizn'? Domashnij advokat, 23. 5. Metodicheskie rekomendacii po ocenke ushherba ot avarij na opasnyh proizvodstvennyh ob'ektah: RD 03-496-02 (2002). Moscow. Available at: <http://meganorm.ru/Index2/1/4293854/4293854566.htm>. 6. Mnuhin, A. G., Konevskij, B. I. (1987). Zashhita jelektricheskikh setej shaht ot kommutacionnyh perenaprjazhenij. Moscow: Nedra, 143. 7. Putting A Price On Human Life (2013). Available at: <http://www.forbes.com/sites/robertpearl/2013/10/24/putting-a-price-on-human-life/>. 8. Kathleen, K. (2008). The Value of a Human Life. Time. Available at: <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1808049,00.html>. 9. Natalie, W. (2011). What's the Dollar Value of a Human Life? livescience. Available at: <http://www.livescience.com/15855-dollar-human-life.html>. 10. Frank, P. (2012). The Cost of a Human Life, Statistically Speaking. – Available at: <http://www.theglobalist.com/the-cost-of-a-human-life-statistically-speaking/>.

Поступила (received) 25.10.2015

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Кобылянский Борис Борисович – Кандидат технических наук, Учебно-научный профессионально-педагогический институт Украинской инженерно-педагогической академии, доцент кафедры охраны труда и экологической безопасности; ул. Университетская, 16, г. Харьков, Украина, 61003; тел.: 050-025-29-06;

Кобиланський Борис Борисович – Кандидат технічних наук, Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут Української інженерно-педагогічної академії, доцент кафедри охорони праці та екологічної безпеки; вул. Університетська, 16, м. Харків, Україна, 61003; тел.: 050-025-29-06;

Kobilyansky Boris Borisovich – PhD tehnycheskyh Sciences, Teaching and Research Professional Pedagogical Institute Ukrainian engi-neering and Pedagogical Academy, assistant professor of occupational and environmental safety; st. Universytets'ka, 16, Khar'kov, Ukraine, 61003; tel.: 050-025-29-06; e-mail: b.kobiliansky@yandex.ua.

Мнухин Анатолий Григорьевич – доктор технических наук, профессор, Запорожская Государственная Инженерная Академия, заведующий научно-исследовательской лабораторией Запорожской Государственной Инженерной Академии; пр. Ленина, 226, г. Запорожье, Украина, 69000; тел. 050-501-68-27; e-mail: anatoly.mnukhin@gmail.com

Мнухін Анатолій Григорійович – доктор технічних наук, професор, Запорізька Державна Інженерна Академія, завідуючий науково-дослідної лабораторії Запорізької Державної Інженерної Академії; пр. Леніна, 226, м. Запоріжжя, Україна, 69000; тел. 050-501-68-27; e-mail: anatoly.mnukhin@gmail.com

Mnukhin Anatoly Grigorievich – Dr. Eng., Head of the research laboratory of the Zaporozhye State Engineering Academy; pr. Lenina, 226, Zaporozh'ye, 69000, Ukraine; tel. 050-501-68-27; e-mail: anatoly.mnukhin@gmail.com