

# О методологии экономической оценки жизни среднестатистического человека (пояснительная записка)

**А.А. Быков**

*Российское научное общество анализа риска, Москва*

## **Аннотация**

В работе рассматриваются подходы и методы, применяемые в исследованиях по экономической оценке жизни среднестатистического человека (стоимости среднестатистической жизни - ССЖ). Показано, что главными методами для оценки ССЖ следует признать методы оценки готовности платить, обоснованно вытекающие из общей экономической теории стоимости. Приведен обзор оценок ССЖ, сделанных отечественными и зарубежными авторами с использованием теории полезности, актуарного подхода, международных сравнений, социально-экономического анализа предпочтений потребителей и исследований рынка труда. На основе сделанного анализа предложен количественный диапазон значений ССЖ и конкретные значения, которые могут быть рекомендованы к использованию в России для: расчетов ущерба, связанного с гибелью людей (безвозвратными потерями) при чрезвычайных ситуациях; расчетов предотвращенного ущерба, связанного со снижением ожидаемого количества смертных случаев благодаря совершенствованию организации и технологий обеспечения безопасности населения и проведению превентивных мероприятий по снижению риска; оптимизации системы мероприятий и затрат на их реализацию, направленных на снижение риска и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций, как составляющей (органической части) формирования стратегии и/или программ социально-экономического развития регионов и страны в целом; установления государственных или корпоративных выплат семьям погибших при чрезвычайных ситуациях; установления страховых сумм возмещения ущерба в системе государственного или негосударственного страхования жизни (от несчастных случаев) для профессиональной деятельности, определенной законодательством Российской Федерации.

## **Ключевые слова:**

*индивидуальный, коллективный, популяционный риск, натуральный ущерб, оценка и анализ риска, стоимость среднестатистической жизни, цена риска, теория полезности, актуарная математика, теория стоимости, социально-экономический ущерб, готовность платить*

# **On Methodology for Economic Assessment of the Value of Statistical Life (Explanatory Note)**

**A.A. Bykov**

*Russian Scientific Society for Risk Analysis, Moscow*

## **Abstract**

The paper describes approaches and methods applicable for economic assessment of the value of statistical human life (VoSL). As shown in the paper, the main methods for VoSL assessment are the willingness-to-pay approaches that are based on the general economic theory of value. Provided is an overview of VoSL estimates obtained by Russian and foreign authors on the basis of utility theory, actuary approach, comparison between countries, socioeconomic analysis of customer preferences and labor market research. The range and specific estimates of VoSL are proposed based on the performed analysis; they can be recommended for use in Russia for the following purposes: calculation of damage due to loss of human life (permanent losses) in emergency situations; calculation of damage prevented due to a reduction of expected number of deaths as a result of a better population safety organization and technologies, as well as implementation of preventive measures for risk reduction; optimization of risk reduction and emergency mitigation arrangements and related costs as an integrated part of strategies and/or programs of social and economic development at regional and national levels; to determine social or corporate compensations to families of those killed in emergencies; to determine insurance compensation in public and private sectors of life insurance (accident insurance) for occupational activities as specified by the law of the Russian Federation.

## **Key words:**

*individual, collective, population risk, damage in natural terms, risk assessment and evaluation, value of statistical life, risk cost, utility theory, actuary mathematics, theory of value, socioeconomic damage, willingness-to-pay*

---

## **Содержание**

*Введение*

*1. Концепция социально-экономического ущерба*

*2. Основные подходы к оценке цены жизни среднестатистического человека*

*3. Другие подходы по экономической оценке жизни среднестатистического человека*

*4. Практика компенсационных выплат или страхового возмещения наследникам в случае наступления смерти*

*Заключение. Рекомендации по количественным значениям ССЖ для современных условий России*

*Литература*

## Введение

Анализ накопленного зарубежного и отечественного опыта по решению задачи обеспечения защиты здоровья и жизни человека свидетельствует, что методология анализа риска, которая с 80-х годов XX столетия является теоретической основой формирования государственной политики в области промышленной и экологической безопасности, управления риском чрезвычайных ситуаций (ЧС) во многих развитых странах мира, представляется наиболее надежным аналитическим инструментом, позволяющим научно обоснованно определить степень риска для здоровья и жизни человека и на данной базе провести ранжирование источников и факторов опасности по степени их значимости и, тем самым, очертить приоритеты управления риском, направления экономически эффективной деятельности по оптимизации уровня риска и возможностей его минимизации [1–6], а также выплаты компенсаций семьям погибших при ЧС.

Одним из наиболее важных и противоречивых вопросов во многих исследованиях по оценке риска и ущерба является экономическая оценка риска для здоровья и жизни человека. Этот вопрос является актуальным, так как во многих случаях цена риска для здоровья и жизни является относительно большой величиной в сравнении со стоимостью других видов риска. Например, исследования последствий, связанных с работой угольных ТЭС в европейских странах [7] и в России [8–9], показывают, что более 90% из них, которые удается оценить в экономических показателях, относятся к риску для здоровья человека.

При проведении экономической оптимизации риска к одной из центральных проблем также можно с уверенностью отнести задачу экономической оценки как риска для здоровья и жизни человека, связанного с аварийным воздействием на население техногенных источников опасности, так и риска, обусловленного систематическим воздействием на здоровье загрязненной окружающей среды. Ростехнадзором (Госгортехнадзором России) разработаны методические указания по анализу риска опасных производственных объектов [10], где также отмечается, что «для целей экономического регулирования промышленной безопасности и страхования важным является такой показатель риска, как статистически ожидаемый ущерб в стоимостных или натуральных показателях».

В настоящей работе рассматриваются подходы и методы, применяемые в исследованиях по экономической оценке жизни среднестатистического человека («стоимости среднестатистической жизни» — ССЖ). В качестве синонимов

ССЖ будем также использовать употребляемые в литературе словосочетания: «цена жизни среднестатистического человека», «цена риска для жизни» или «стоимость единицы риска для жизни» человека, — терминологию в данной области еще нельзя считать устоявшейся. Подчеркнем, что эти понятия не следует отождествлять с т.н. «ценой жизни», отличие от которой будет рассмотрено и проиллюстрировано в следующем разделе, посвященном концепции социально-экономического ущерба.

## 1. Концепция социально-экономического ущерба

Цена риска служит основой концепции социально-экономического ущерба от потерь здоровья и жизни у населения, подвергающегося воздействию в результате техногенных аварий или вследствие систематического загрязнения окружающей среды. В соответствии с данной концепцией предполагается линейная связь между натуральными показателями (коллективный или популяционный риск смерти  $R$ , натуральный ущерб — общее сокращение продолжительности жизни  $G$  у населения, проживающего в условиях риска) и социально-экономическим ущербом  $Y$ , определяющим экономические потери из-за воздействия на здоровье населения (рис. 1). Другими словами, согласно концепции:

$$Y = \alpha \cdot R,$$

где коэффициент пропорциональности  $\alpha$  — цена риска для жизни, измеряемая в денежных единицах (рублях, долл. США, евро) на одну дополнительную смерть, или:

$$Y = \beta \cdot G,$$

где коэффициент пропорциональности  $\beta$  — цена натурального ущерба для жизни (потерянных лет жизни), измеряемая в денежных единицах (рублях, долл. США, евро) на человеко-год сокращения продолжительности жизни.

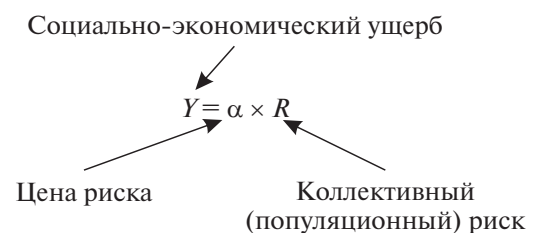
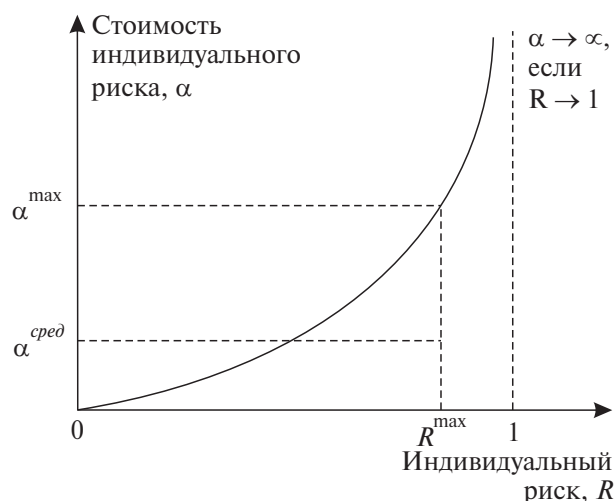


Рис. 1. Концепция социально-экономического ущерба

Цену риска для жизни человека нельзя отождествлять с ценой жизни, это не стоимость индивидуальной жизни, а именно стоимость риска для жизни. В частности, экономическая величина

на риска для здоровья и жизни представляет собой либо общественное согласие платить за то, чтобы избежать этот риск, либо согласие на компенсацию за то, чтобы воспринимать (претерпевать) его добровольно. Экономическая величина риска для здоровья и жизни не является стоимостью индивидуальной жизни или ущербом, связанным со смертью конкретного человека, она является стоимостью риска, которая разделена между всеми членами подверженного воздействию населения. Эта величина основывается на общей подверженности риску, без определения конкретных индивидуумов, на долю которых может выпасть смерть. Поэтому более корректным будет употребление термина цена жизни среднестатистического человека или стоимость среднестатистической жизни (ССЖ).

На рис. 2, который иллюстрирует вышесказанное, приведена в качественном виде зависимость стоимости индивидуального риска от величины индивидуального риска.



**Рис. 2. Графическая иллюстрация отличия цены риска от цены жизни**

Цена риска есть усредненная  $\alpha^{сред}$ :

$$\alpha^{сред} = \frac{\int_0^{R^{max}} \alpha(R) dR}{R^{max}},$$

или максимальная  $\alpha^{max}$  стоимость единицы риска, когда индивидуальный риск  $R$  находится в диапазоне от 0 до  $R^{max}$ .

Цена жизни может быть определена предельным переходом:

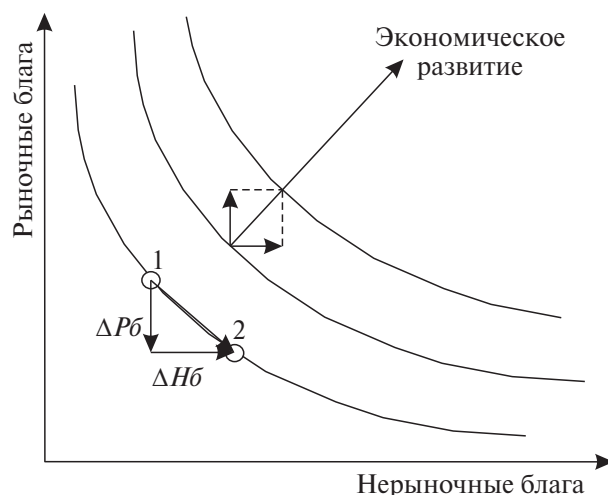
$$R \rightarrow 1.$$

Из рис. 2 видно, что в этом случае

$$\alpha \rightarrow \infty.$$

Как и для других рисков, стоимость, которую индивидуум приписывает риску для жизни, зависит от вероятности возникновения и величины ожидаемого ущерба (последствий).

Экономическая оценка риска для жизни (здоровья) основана на переводе оценок, выполненных в натуральных единицах измерения в денежное исчисление. Ущерб от воздействия на здоровье измеряется денежной суммой, которую общество готово заплатить, чтобы уменьшить, избежать или предотвратить воздействие. Такая экономическая оценка основана на одном из разделов экономической теории — теории стоимости. основополагающая идея для определения экономического значения последствий для жизни (здоровья) заключается в построении кривой безразличия «рыночные—нерыночные» блага, например: «рыночные потребительские блага — уровень безопасности (или качество окружающей среды)». На рис. 3 приведены кривые безразличия «рыночные—нерыночные» блага. Если социально-экономическая система находится в точке (1) на кривой безразличия, то переход в точку (2) по этой кривой будет означать увеличение набора  $\Delta H_6$  нерыночных благ (качества окружающей среды, состояния здоровья, уровня безопасности и др.) при некотором снижении набора  $\Delta P_6$  рыночных благ. Поэтому стремлению улучшить качество окружающей среды, повысить степень безопасности или уменьшить уровень риска соответствует готовность общества пожертвовать частью потребительских рыночных благ, т.е. «готовность заплатить». На рис. 3 показано также, как по мере экономического развития кривые безразличия будут смещаться вверх и вправо, что соответствует общему росту наборов рыночных и нерыночных благ.



**Рис. 3. Кривые безразличия «рыночные—нерыночные» блага**

Потребители (или население) имеют набор предпочтений как к рыночным, так и к нерыночным товарам или благам (например, качеству окружающей среды или уровню безопасности и риска). Если это так, тогда, в принципе, становится возможным оценить, как индивидуумы оценивают качество окружающей среды, свое

здоровье и жизнь по отношению к другим благам, т.е. посредством измерения того, каким количеством прочих рыночных благ они готовы пожертвовать, чтобы получить выгоды в улучшении характеристик здоровья. Выражение этих благ в денежном исчислении является наиболее адекватным способом определения готовности людей пожертвовать альтернативными потребительскими благами, и концепция социально-экономического ущерба основывается фактически на оценке социального отношения к аварийным техногенным воздействиям или систематическому загрязнению окружающей среды и отражает неявно готовность общества платить за качество здоровья и окружающей среды.

## 2. Основные подходы к оценке цены жизни среднестатистического человека

В соответствии с экономической теорией, таким образом, методы «готовности платить» являются основными при оценке цены риска для жизни. Существует несколько способов определения готовности платить. В общем случае необходимо произвести **социально-экономическое исследование**, которое позволит определить и измерить различные предпочтения. Для такого исследования, сфокусированного на гипотетическом улучшении здоровья, экономическая мера задается суммой индивидуальных готовностей платить за конкретное специфическое улучшение. В предположении, что индивидуумы используют рыночные и нерыночные блага, готовность платить будет корректной оценкой субъективного желания или готовности к обмену благами. Однако подобное исследование очень трудно корректно поставить и обработать его результаты.

Поэтому для оценки стоимости единицы риска для здоровья и жизни часто используются приближенные методы, среди которых наиболее адекватным философии «готовности платить» следует признать методы, основанные на исследованиях рынка труда [11].

### 2.1. Оценка ССЖ на основе исследований рынка труда

Этот метод хотя и считается приближенным, однако, более прост по сравнению с социально-экономическими исследованиями готовности платить и, как будет видно из обзора данных следующего раздела, при определенной корректировке получаемых на его основе оценок цены риска, последние очень близки к количествен-

ным значениям, получаемым в социально-экономических исследованиях.

В исследованиях рынка труда (рис. 4) статистически устанавливается различие в зарплатах и рисках смерти в промышленном или коммерческом секторе с повышенным риском при теоретическом предположении, что в конкурентном рынке труда рабочие, занятые в производстве с повышенным риском  $+\Delta R$ , должны получать надбавку (премию)  $+\Delta B$  за риск, равную той величине дохода  $-\Delta B$ , от которой они могли бы отказаться за снижение уровня риска  $-\Delta R$ , хотя, как проиллюстрировано на рис. 4, это предположение в общем случае не вполне корректно.

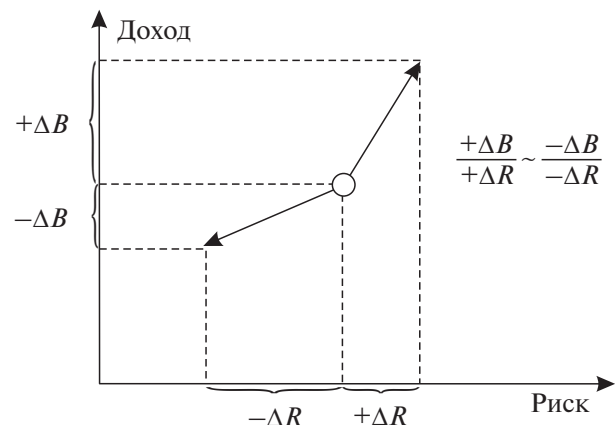


Рис. 4. Схема оценки ССЖ на основе исследований рынка труда

Оцененную с помощью такого рода исследований величину ССЖ будем обозначать  $\alpha_c$ :

$$\alpha_c \approx \frac{+\Delta B}{+\Delta R}.$$

Полученное на основе исследований рынка труда в работе [6] значение цены натурального ущерба — сокращения ожидаемой предстоящей продолжительности жизни составляет около 45 тыс. долл. США / (чел.-год сокращения продолжительности жизни), с очень большим диапазоном изменения: 1 тыс. ÷ 500 тыс. долл. США / (чел.-год сокращения продолжительности жизни).

Поскольку с точки зрения восприятия риска (большей или меньшей антипатии) исследуемая когорта работающих не является адекватной популяцией всего населения, которое подвергается воздействию, необходима корректировка полученной оценки с учетом:

(1) возрастных особенностей отношения населения к риску, например, люди старшего возраста испытывают большую антипатию к риску; рабочие в исследованиях «зароботная плата — риск» моложе и в основном антипатичны к риску, чем популяция в среднем; люди старшего возраста имеют меньшую готовность платить, так как меньше теряют лет жизни — но поведе-

ние людей, антипатичных к риску, предполагает обратное;

(2) влияния уровня дохода на готовность платить;

(3) того, что население в целом более антипатично к риску;

(4) того факта, что риски, связанные с работой, принимаются добровольно, в то время как риск, связанный с техногенным воздействием, является вынужденным, то есть деятельность с риском привлекает «толерантных к риску» людей; надбавки к зарплате за риск устанавливаются на таком низком уровне, чтобы привлечь достаточное количество работников.

Вышеперечисленные факторы при переложении данных, полученных на исследовании ограниченного контингента работающих, на все население приводит к следующей корректировке в оценке цены сокращения продолжительности жизни на один год [6]:

45 тыс. → ( $\leq 135$ ) тыс. долл. США на чел.-год сокращения продолжительности жизни.

Преобразование цены натурального ущерба в цену риска (экономическую оценку жизни среднестатистического человека) в соответствии с предположением, что одна дополнительная смерть приблизительно эквивалентна 30 годам сокращения продолжительности жизни, дает:

$\alpha_c \leq 4 \text{ млн. долл. США} \approx 105 \text{ млн. руб.}$   
на одну дополнительную смерть.

## 2.2. Обзор зарубежных оценок ССЖ

Наиболее разумные оценки стоимости среднестатистической жизни ССЖ  $\cong \alpha_c$ , получаемые на основе социально-экономических исследований или исследований рынка труда, для экономически благополучных стран находятся в диапазоне от 3 млн. до 7 млн. долл. США. Точечная средняя оценка в **4,8 млн. долл. США** (с вариацией в диапазоне от 0,6 млн. до 13,5 млн. долл. США) была получена на основе обзорного анализа более 25 исследований, где в пяти работах проводились социально-экономические исследования контингентов людей, в которых напрямую производились опросы желания субъектов платить, остальные исследования – исследования типа «заработная плата — риск», в которых оценки готовности платить основываются на исследованиях рынка труда — измерении дополнительных компенсаций, предлагаемых на рынке труда за работу, связанную с риском (см. [11] и приводимые там ссылки).

Результаты других исследований экономической стоимости статистической жизни для экономически благополучных стран проанализированы в работах [5, 8, 9, 12—16], и значение стои-

мости среднестатистической жизни находится в диапазоне: 0,9 млн. ÷ 16,2 млн. долл. США со средним значением:

**ССЖ = 5,4 млн. долл. США.**

Причем среднее значение ССЖ, полученное по результатам опросных методов оценки, составляет  $\alpha_c = 5,7$  млн. долл. США (диапазон изменений от 2,7 млн. до 9,7 млн. долл. США), а среднее значение ССЖ, полученное по результатам остальных методов оценки,  $\alpha_c = 5,3$  млн. долл. США, (диапазон изменений от 0,9 млн. до 16,2 млн. долл. США).

В целом, с учетом оценок ССЖ, представленных в предыдущем разделе, стоимость среднестатистической жизни находится в следующем диапазоне:

**0,3 млн.  $\leq$  ССЖ  $\leq$  16,2 млн. долл. США.**

## 2.3. Оценка ССЖ на основе международных сравнений

В 2005 году рабочей группой Проблемной комиссии по оценке риска при Межведомственном Научном совете РАМН, МЗ и СР РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды был разработан проект «Методических рекомендаций по экономической оценке показателей ущерба здоровью населения, обусловленного воздействием факторов среды обитания человека», в которых рекомендованы значения удельных (базовых) величин экономического ущерба  $z$  от воздействия на здоровье населения разных факторов среды обитания человека, в том числе при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

В основе методологии авторов лежит идея распространения опыта США и ЕС на те страны, где на национальном уровне не установлены значения удельных (базовых) величин экономического ущерба  $z^1$ , к ним относится и Россия. Предлагается выбирать эти значения, используя рекомендации ЕС с поправочным множителем, равным отношению значений подушного ВВП<sup>2</sup>, т.е., предлагается умножить значение  $z$ , используемого, например в ЕС, на отношение:

$x = \text{ВВП (данная страна)} / \text{ВВП (ЕС)}$ .

Представляется разумным, по мнению авторов, использовать такой подход и для России, по крайней мере для тех эффектов воздействия на здоровье человека, для которых трудно сделать экономическую оценку на основе имеющихся к настоящему времени данных.

В США и ЕС в анализе риска используются следующие значения для стоимости среднестатистической жизни: 4,8 млн. долл. США (рекомендация ЕРА США) [17] и 3,1 млн. евро (обще-

<sup>1</sup> В ряде случаев этот показатель аналогичен ССЖ.

европейский проект ExternE) [18]. В табл. 1 приводятся выборочные, рекомендуемые авторами вышеназванных методических рекомендаций для России значения  $z$  базовых величин экономического ущерба в сравнении с рекомендациями в других странах. Отметим, что из проекта документа неясно, как получены оценки, поскольку не приводятся использованные в расчетах значения ВВП или ВВП на душу населения европейское, американское и российское. Если за базовую величину принимается скорректированное по ВВП на душу населения европейское или американское значение, то остается за кадром, почему это отношение для смерти в результате аварии или несчастного случая составляет 10 раз и более, а для сокращения продолжительности жизни в результате смерти 4—5 раз?

Но **главная методологическая ошибка** заключается в том, что при подобных международных сравнениях следует использовать ВВП на душу населения, пересчитанный по паритету покупательной способности (ППС). В экономической теории паритетом покупательной способности называется формулировка закона единой цены для международных рынков: покупательная способность некоторой суммы на одном рынке должна быть равна покупательной способности этой же суммы на рынке другой страны, если перевести данную сумму по текущему обменному курсу в иностранную валюту. Под паритетом покупательной способности может подразумеваться также фиктивный обменный курс двух или нескольких валют, рассчитанный на основе их покупательной способности применительно к определенным наборам товаров и услуг.

Различные международные организации (Всемирный банк, Евростат) публикуют экономические показатели для разных стран в единой валюте (чаще всего в долларах США), используя обменные курсы, рассчитанные на основе паритета покупательной способности. Приведем некоторые общие характеристики ВВП на душу населения, пересчитанного по паритету покупательной способности в долларах США (по состоянию на 2005 год):

- Максимум: Люксембург — 69 800 долл. США;
- Минимум: Восточный Тимор — 400 долл. США;
- Среднее по всему миру: 8 800 долл. США;
- Сумма по всему миру: 55,5 триллиона долл. США<sup>3</sup>.

В табл. 2 представлена выборка стран в ранжированном порядке по ВВП на душу населения в 2005 году, пересчитанному по паритету покупательной способности<sup>4</sup>. Как видно из табл. 2, Россия занимает 62 место в этом списке, соседствуя с такими странами, как Ботсвана, Малайзия и Коста Рика. ВВП (по ППС) на душу населения в России в 2005 году составил чуть более 11 тыс. долл. США, что почти в 4 раза меньше, чем у США, и более чем в 6 раз меньше, чем у Люксембурга.

Таким образом, если взять за основу рекомендованное Агентством по защите окружающей среды США значение для стоимости среднестатистической жизни (ССЖ): 4,8 млн. долл. США [17] и скорректировать его для России по формуле:

Таблица 1

**Выборочные, рекомендуемые для России рабочей группой Проблемной Комиссии по оценке риска при Межведомственном Научном совете РАН, МЗ и СР РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды значения  $z$  удельных (базовых) величин экономического ущерба и для сравнения рекомендуемые в других странах (в рублях, евро и долларах США, курс валют ноября 2005 г.)**

Вид ущерба, обусловленного воздействием на здоровье человека	Единица измерения	Значение $z$		
		РФ, млн. руб / тыс. евро	ЕС, тыс. евро	США (ЕРА), тыс. долл. США
Сокращение продолжительности жизни в результате смерти	1 чел.-год	0,6 / 17	73	80
Смерть в результате аварии или несчастного случая	1 случай	11 / 315	3100	4800

<sup>2</sup> Для справки. Валовой национальный продукт (англ. Gross National Product), общепринятое сокращение — ВВП (англ. GNP) — это стоимость всех товаров и услуг, произведённых резидентами государства как на её территории, так и за её пределами. В расчёт ВВП включаются только произведённые за отчётный период товары. Вторичный рынок товаров (как, например, продажа подержанных машин) в расчёт ВВП не включается. До 90-х годов XX века ВВП считался основным макроэкономическим показателем государства. Однако было признано, что показателем, более точно отражающим состояние экономики страны, является динамика Валового внутреннего продукта (ВВП). С 1991 года ВВП стал основным индикатором для совместимости с Системой Национальных Счетов Организации Объединённых Наций.

<sup>3</sup> См.: Паритет покупательной способности. [ruWiki.com](http://ruWiki.com) русская энциклопедия.

<sup>4</sup> См.: ВВП на душу населения [ruWiki.com](http://ruWiki.com) русская энциклопедия.

Таблица 2

ВВП на душу населения для некоторых стран в 2005 году, рассчитанный по паритету покупательной способности

Место	Страна	ВВП на душу населения, тыс. долл. США
1	Люксембург	69,8
2	Норвегия	42,364
3	<b>США</b>	<b>41,399</b>
4	Ирландия	40,61
5	Исландия	35,586
6	Дания	34,737
7	Канада	34,273
8	Австрия	33,615
...		
31	Словения	21,911
...		
38	Чешская Республика	18,375
39	Барбадос	17,61
40	Венгрия	17,405
41	Оман	16,862
42	Экваториальная Гвинея	16,507
43	Эстония	16,414
...		
49	Литва	14,158
50	Аргентина	14,109
51	Польша	12,994
...		
60	Ботсвана	11,41
61	Малайзия	11,201
62	<b>Россия</b>	<b>11,041</b>
63	Коста Рика	10,434
...	<b>Среднее по всему миру</b>	<b>8,8</b>
78	Беларусь	7,711
79	Мальдивы	7,675
80	Республика Македония	7,645
...		
83	Панама	7,283
84	Китайская Народная Республика	7,204
85	Доминиканская Республика	7,203
86	Алжир	7,189
87	Украина	7,156
88	Намибия	7,101

$$ССЖ_{Россия} = ССЖ_{США} \times (ВВП_{ППС, Россия} / ВВП_{ППС, США}),$$

тогда получим

$$ССЖ_{Россия} = 4,8 \text{ млн. долл. США} \times (11,041 / 41,399) = 1,28 \text{ млн. долл. США} \sim 36,843 \text{ млн. руб.}^5$$

Если за основу взять среднюю оценку, полученную по зарубежным данным  $ССЖ = 5,4$  млн. долл. США, тогда получим

$$ССЖ_{Россия} = 5,4 \text{ млн. долл. США} \times (11,041 / 41,399) = 1,44 \text{ млн. долл. США} \sim 41,448 \text{ млн. руб.}$$

В табл. 3 систематизированы приведенные в данном разделе данные. Видно, что оценки для России на основе разных рекомендаций укладываются в диапазон 10÷100 млн. рублей. В последней строке табл. 3 приведено рекомендуемое значение стоимости среднестатистической жизни человека — **~40 млн. руб.**, которое соответствует подходу, основанному на корректировке по ВВП<sub>ППС</sub> рекомендаций Американского агентства по защите окружающей среды или усредненных зарубежных данных и близко к усредненной (по подходам и рекомендациям) оценке (**~50 млн. руб.**) значений, представленных в табл. 3 для России.

Это значение стоимости среднестатистической жизни (до 40 млн. рублей) рекомендуется использовать при: проведении проектных расчетов ущерба, связанного с гибелью людей (безвозвратными потерями) при чрезвычайных ситуациях; проектных расчетов предотвращенного ущерба, связанного со снижением ожидаемого количества смертных случаев благодаря совершенствованию организации и технологий обеспечения безопасности населения и проведению превентивных мероприятий по снижению риска; оптимизации системы мероприятий и затрат на их реализацию, направленных на снижение риска и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций, как составляющей (органической части) формирования стратегии и/или программ социально-экономического развития регионов и страны в целом.

В то же время этим значением не рекомендуется пользоваться при определении размера возможных компенсаций семьям погибших при ЧС определенного характера. Для этих целей оценку  $ССЖ = \alpha$  следует производить с использованием других подходов, которые представим в следующем разделе. Отметим, что согласно идеологии других приближенных методов, как правило, величина  $ССЖ$  может зависеть от многих параметров, таких как возраст, пол, профессиональный уровень подготовки человека и др.

<sup>5</sup> Официальный курс рубля к доллару США на конец периода (2005 год) 28,78 рубля за доллар США [Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России.]



Таблица 3

Обобщенные данные по оценкам стоимости среднестатистической жизни человека в соответствии с подходами данного раздела

Подход для оценки или рекомендация организации	Стоимость среднестатистической жизни человека	
Методы «готовности платить» (зарубежные данные)	~ 5,4 млн. долл. США	
Рекомендация Европейской Комиссии	3,1 млн. евро	
Рекомендации Американского агентства по защите окружающей среды	4,8 млн. долл. США	
Методы «готовности платить» (Россия)	до 4 млн. долл. США (Россия)	~ 105 млн. руб.
Корректировка по ВВП <sub>ППС</sub> рекомендаций Американского агентства по защите окружающей среды	~1,3 млн. долл. США	~38 млн. руб.
Корректировка по ВВП <sub>ППС</sub> усредненных зарубежных данных	~1,5 млн. долл. США	~ 42 млн. руб.
Проект рекомендаций Межведомственного научного совета РАМН и МЗ СР РФ	315 тыс. евро (Россия)	11 млн. руб.
С учетом неопределенностей	0,3÷4 млн. долл. США	10÷110 млн. руб.
Среднее значение	~1,9 млн. долл. США	~50 млн. руб.
Рекомендуемое значение	1,3 млн. долл. США	40 млн. руб.

### 3. Другие подходы по экономической оценке жизни среднестатистического человека

#### 3.1. Оценка ССЖ на основе теории полезности

Если последствием воздействия на здоровье является смерть, тогда необходимо оценить экономический ущерб от преждевременной смерти. Здесь наиболее часто применяются следующие подходы [4—6, 19, 20].

Первый подход основывается на теории полезности, то есть задается определенным способом функция экономической или общественной полезности человека для общества. Преждевременная смерть в данном случае означает потерю общественной полезности, связанной с человеком. Общественно-экономический ущерб тогда равняется потере полезности, выраженной в экономических показателях. В рамках такого подхода существуют большие неопределенности, связанные с обоснованием выбора функции общественной полезности человека.

А) В частности, часто используется (явно или неявно) предположение о том, что общественную полезность человека можно измерить с помощью среднегодовых доходов населения. При этом вводится гипотеза, в соответствии с кото-

рой экономическая полезность индивида для общества полагается равной доходу, который он извлекает для себя. При таком подходе среднегодовой доход на человека есть количественная характеристика общественной полезности среднестатистического человека.

В табл. 4 приведены справочные статистические данные согласно [21].

В соответствии с данными табл. 4 в 2006 году среднедушевые денежные доходы населения составили 9 911 руб. в месяц, или 118 932 руб. в год. В предположении, что ожидаемая продолжительность предстоящей жизни среднестатистического человека составляет 30 лет, на протяжении которых среднедушевой годовой доход  $D_{cp}$  и норма дисконтирования  $E$  остаются постоянными, можно произвести приблизительную оценку экономической полезности ( $\mathcal{EП}$ ) среднестатистического человека как сумму приведенного душевого дохода за период ожидаемой продолжительности предстоящей жизни по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{ССЖ} \equiv \mathcal{EП} &= D_{cp} \int_0^{30} \exp(-Et) dt \approx D_{cp}/E \approx \\ &\approx 1,5 \text{ млн. руб.} \sim 56,5 \text{ тыс. долл. США}^6. \end{aligned}$$

Норму дисконтирования  $E$  можно определить по фактической годовой банковской процентной ставке следующим образом:

$$E = \ln(1 + i).$$

В расчетах норма дисконтирования была принята равной 0,08.

<sup>6</sup> Официальный курс рубля к доллару США на конец периода (2006 год) 26,33 рубля за доллар США [Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России.]

Основные показатели, характеризующие уровень жизни населения\*

	2006 г.	В % к 2005 г.	Декабрь 2006 г.	В % к		Справочно		
				декабрю 2005 г.	ноябрю 2006 г.	2005 г. в % к 2004 г.	декабрь 2005 г. в % к декабрю 2004 г.	ноябрю 2005 г.
Денежные доходы (в среднем на душу населения), рублей	9911	123,5	14757	120,5	143,5	125,2	130,4	143,6
Реальные располагаемые денежные доходы		110,0		109,0	143,7	111,1	117,7	142,0
Среднемесячная начисленная заработная плата одного работника:								
номинальная, рублей	10736	124,5	14354	125,8	127,0	126,9	127,5	126,7
реальная		113,5		115,4	126,0	112,6	114,9	125,7

\* За 2006 г. и декабрь 2006 г. предварительные данные.

Б) Для оценки экономической полезности человека используется также значение показателя валового внутреннего продукта на душу населения. Предполагается, что преждевременная смерть приносит экономический ущерб, равный целому значению (или определенной его части) приведенного среднестатистического валового внутреннего продукта на протяжении ожидаемой продолжительности жизни среднестатистического человека.

В табл. 5 приведены справочные статистические данные по номинальным объемам использованного ВВП [21].

Согласно этим данным объем ВВП России за 2006 г., по предварительной оценке, составил в текущих ценах 26 621,3 млрд. рублей. По оценке того же источника [21], численность постоянного населения Российской Федерации на 1 декабря 2006 г. составила 142,2 млн. человек. Поэтому валовой внутренний продукт на душу населения  $VVP_{срдуш}$  равен в 2006 году приблизительно 187 210 рублей, или ~ 7,11 тыс. долл. США в год. В том же предположении, что ожидаемая продолжительность предстоящей жизни среднестатистического человека составляет 30 лет, на протяжении которых валовой внутренний продукт на душу населения  $VVP_{срдуш}$  и норма дисконтирования  $E$  (в расчетах принимается равной  $0,08 \text{ год}^{-1}$ ) остаются постоянными, можно произвести приблизительную оценку стоимости среднестатистической жизни  $ССЖ$ , или экономическую оценку преждевременной смерти среднестатистического человека по формуле:

$$ССЖ = VVP_{срдуш} \int_0^{30} \exp(-Et) dt \approx VVP_{срдуш} / E \approx$$

**2,34 млн. руб. ~ 88,877 тыс. долл. США.**

Как видно из приведенных приблизительных расчетов, величина оценки  $ССЖ$  согласно теории полезности попадает в диапазон **1,5÷2,5 млн. рублей**, или приблизительно **50÷100 тыс. долл. США**.

### 3.2. Оценка $ССЖ$ на основе актуарного подхода

Не оспаривая принципиальную возможность применения указанных подходов для проведения подобного рода оценок экономической полезности человека, тем не менее, нельзя не отметить, что для расчетов следует пользоваться более корректным математическим аппаратом, который учитывал бы случайный характер времени наступления смерти. Такого рода расчеты широко применяются в актуарной математике (см., например, [22]). А именно, достаточно легко показать, что оценку экономической полезности среднестатистического человека возраста  $x$  следует производить с использованием периодических нетто-тарифов пожизненного страхования, поскольку актуарные расчеты нетто-премий (в отечественной страховой литературе обозначается как основная часть нетто-премии) производятся на основе т.н. «принципа эквивалентности», т.е. приравниваются ожидаемые дисконтированные суммарные поступления и выплаты [23]. В частности, в используемых обозначениях для оценки  $ССЖ$  легко выводится следующая формула (с традиционными обозначениями актуарной математики):

$$ССЖ = D / P_x^{(m)},$$

где  $D$  — ежемесячный доход (или ВВП) на душу населения;  $P_x^{(m)}$  — периодический (ежемесячный:  $m = 12$ ) нетто-тариф пожизненного страхования индивида в возрасте  $x$  лет.

Например, согласно [24] ежемесячный брутто-тариф пожизненного страхования на случай смерти для мужчин в возрасте 37 лет (рассчитано для среднестатистического человека по данным [25]) равен 0,318%, для женщин — 0,181%, с арифметическим средним — 0,25% (точнее, конечно, использовать взвешенное по полу среднее значение).

Нетто-тариф в соответствии с практикой страхования и проведения актуарных расчетов российскими страховыми компаниями, как правило, составляет величину  $\leq 0,7$  от размера брутто-тарифа. Поэтому для приближенной количественной оценки можно положить

$$P_{12}^{(37)} \approx 1,75 \times 10^{-3}.$$

Окончательно получаем при использовании в качестве  $D$ :

1) ежемесячного дохода на душу населения (декабрь 2006г. — 14 757 руб., табл. 4)

$$ССЖ = 14757 / 1,75 \times 10^{-3} \approx \mathbf{8,433 \text{ млн. руб.}}$$

~ 320,265 тыс. долл. США;

2) ежемесячного ВВП на душу населения (среднемесячный 2006 г. — 15 601 руб., или 592,5 долл. США)

$$ССЖ = 15601 / 1,75 \times 10^{-3} \approx \mathbf{8,915 \text{ млн.руб.}}$$

~ 338,582 тыс. долл.США.

Как видно из приведенных приблизительных расчетов, величина оценки  $ССЖ$  согласно актуарному подходу попадает в диапазон **8÷9 млн.**

рублей, или приблизительно **300÷350 тыс. долл. США.** Отметим, что полученная оценка примерно в 4 раза превышает аналогичные значения, рассчитываемые по приведенным выше, не учитывающим случайный характер времени наступления смерти, и в этом смысле — не вполне корректным формулам. Кроме того, с учетом многочисленных неучтенных факторов неопределенности полученный диапазон, по-видимому, следует расширить до **200÷500 тыс. долл. США.**

В табл. 6 систематизированы приведенные в данном разделе данные. Видно, что оценки для России на основе разных подходов укладываются в диапазон 1÷10 млн. рублей. В последней строке табл. 6 приведено рекомендуемое значение стоимости среднестатистической жизни человека — **~8,7 млн. руб.**, которое соответствует усредненной оценке, полученной на основе использования актуарного подхода как наиболее корректного метода. Это значение превышает усредненную (по подходам, представленным в табл. 6) оценку (**~5,3 млн.руб.**) значения  $ССЖ$ .

Значение стоимости среднестатистической жизни (~8,7 млн. руб.) можно рекомендовать использовать при: установлении государственных или корпоративных выплат семьям погибших при чрезвычайных ситуациях; установлении страховых сумм возмещения ущерба в системе государственного или негосударственного страхования жизни (от несчастных случаев) для про-

Таблица 5

## Номинальный объем использованного ВВП (в текущих ценах, млрд. руб., до 1998 г. — трлн. руб.)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Валовой внутренний продукт	1428,5	2007,8	2342,5	2629,6	4823,2	7305,6	8943,6	10817,5	13243,2	17048,1	21614,7	26621,3
в том числе:												
Расходы на конечное потребление												
домашних хозяйств	719,8	1007,8	1235,2	1462,3	2526,2	3295,2	4318,1	5408,4	6540,1	8405,6	10625,8	12880,0
государственного управления	272,5	391,4	493,5	492,6	703,2	1102,5	1469,9	1913,3	2330,6	2847,5	3598,3	4714,6
некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	24,3	36,7	47,4	48,9	56,3	79,1	98,8	127,1	154,0	148,3	136,3	133,6
Валовое накопление	363,4	475,2	514,8	393,5	715,3	1365,7	1963,1	2170,5	2755,1	3559,0	4349,9	5415,6
валовое накопление основного капитала*	301,1	401,6	428,5	424,7	693,9	1232,0	1689,3	1938,8	2432,3	3130,5	3848,4	4795,4
изменение запасов материальных оборотных средств	62,3	73,6	86,3	-31,2	21,4	133,7	273,8	231,7	322,8	428,5	501,5	620,2
Чистый экспорт	48,5	84,8	51,6	175,4	822,2	1463,1	1133,7	1167,5	1502,0	2086,5	2931,9	3372,4
Экспорт	418,4	523,5	579,3	821,0	2084,6	3218,9	3299,6	3813,7	4655,9	5860,4	7592,0	9019,1
Импорт	369,9	438,7	527,7	645,6	1262,4	1755,8	2165,9	2646,2	3153,9	3773,9	4660,1	5646,7
Статистическое расхождение	0,0	11,9	0,0	56,9	0,0	0,0	-40,0	30,7	-38,6	1,2	-27,5	105,1

\* Включая чистое приобретение ценностей.

фессиональной деятельности, определенной законодательством Российской Федерации.

Какие суммы компенсационных выплат или страхового возмещения в настоящее время осуществляются? Представление об этом можно получить из материалов следующего раздела.

#### **4. Практика компенсационных выплат или страхового возмещения наследникам в случае наступления смерти**

При определенных крупных ЧС, связанных с авариями, катастрофами или террористическими актами, производятся социальные и компенсационные выплаты, которые осуществляет государство и/или страховые компании (по программам обязательного страхования). Компенсацию получают наследники в случае наступления смерти в результате возникновения чрезвычайных ситуаций, приводящих к смертельному исходу.

В частности, в работе [20] приведен обзор (по материалам журнала «Коммерсантъ-Daily», г. Москва) практики компенсационных выплат пострадавшим в различных авариях, катастрофах, терактах, происходивших в России в 1999—2001 годах. Размер выплат существенно колебался: **850÷47,6 тыс. долл. США**, и в среднем составлял чуть больше **10,7 тыс. долл. США** [20].

В России существуют профессии, в отношении представителей которых на законодательном уровне закреплено так называемое вмененное законом социальное страхование, когда компенсация выплачивается за счет средств госбюджета. Под эту категорию граждан в первую очередь попадают военнослужащие, а также работники органов внутренних дел и другие категории.

Расчет страховой суммы производился путем умножения на 25 размера оклада и с учетом числа выгодоприобретателей, то есть состава семьи.

Для офицеров страховая сумма в среднем может составлять 200 тысяч рублей. Отметим, что американские солдаты, воюющие в Ираке, застрахованы на **250 тыс. долл. США** каждый.

Другой пример — работники прокуратуры и следователи, если они погибли при исполнении служебных обязанностей. В случае их гибели семьям выплачивается эквивалент зарплаты за 15 лет работы — в пределах 4 миллионов рублей. Оклады работников Федеральной налоговой службы ниже, соответственно, и сумма выплат меньше, примерно в районе 1 миллиона рублей.

Для работников других специальностей — пожарных, шахтеров, моряков, бюджетных служащих и так далее — не существует вмененного законом социального страхования. Тем не менее в ведомственном (отраслевом) законе, регулирующем их деятельность, есть положение о том, что они должны быть застрахованы, хотя при этом конкретный механизм этого страхования не утвержден.

Поэтому зачастую единственным источником страховых выплат в случае гибели работника на производстве является Фонд социального страхования (ФСС), в который все работодатели в обязательном порядке вносят регулярные взносы.

Семье погибшего на производстве полагается единовременная страховая выплата. Эта сумма определяется законом о бюджете ФСС на тот или иной год. В 2007 году составляет 46,9 тыс. рублей. Она не зависит ни от характера производства, ни от зарплаты погибшего, ни от формы собственности предприятия.

Единовременная страховая выплата может быть назначена любому члену семьи погибшего. Иждивенцам, в том числе несовершеннолетним детям, назначается ежемесячная выплата. Детям до 18 лет или, если ребенок учится в любом учебном заведении по очной форме, до окончания учебы, но не дольше 23 лет. Другие иждивенцы, в том числе родители погибшего, если доказано (через суд) их иждивенство, получают ежемесячные выплаты пожизненно.

Таблица 6

**Обобщенные данные по оценкам стоимости среднестатистической жизни человека в соответствии с подходами данного раздела**

<i>Подход для оценки</i>	<i>Стоимость среднестатистической жизни человека</i>	
Теория полезности (среднедушевой доход)	~ 60 тыс. долл. США	~ 1,5 млн. руб.
Теория полезности (среднедушевой ВВП)	~ 90 тыс. долл. США	~ 2,5 млн. руб.
Актуарный подход (среднедушевой доход)	~ 320 тыс. долл. США	~ 8,5 млн. руб.
Актуарный подход (среднедушевой ВВП)	~ 340 тыс. долл. США	~ 9 млн. руб.
С учетом неопределенностей	50÷500 тыс. долл. США	1,3÷13 млн. руб.
Среднее значение	~200 тыс. долл. США	~5,3 млн. руб.
Рекомендуемое значение	~330 тыс. долл. США	~8,7 млн. руб.

Сумма причитающихся иждивенцам ежемесячных выплат рассчитывается так: средняя зарплата погибшего кормильца пропорционально делится на количество иждивенцев и его самого. Допустим, у кормильца было три иждивенца, а зарплата 10 тысяч рублей:  $10000 / 4 = 2500$  рублей.

Если человек погиб по пути с работы или на работу (в транспорте, например), этот случай не подпадает в сферу страхования от несчастных случаев на производстве, поэтому через ФСС семья уже ничего не получит.

Обязательное страхование жизни авиапассажиров заложено в Воздушном кодексе РФ. Обязательная выплата страховой суммы — 1000 МРОТ для внутренних маршрутов. Однако регион, компания или правительство могут принимать решения по конкретному случаю. Родственники погибших вправе обратиться еще в суд. На недавней коллегии Минтранс предложил увеличить выплаты до 75 тысяч долларов. Как известно, компания «ЮТэйр» проявила добрую волю и гарантировала семьям погибших в Самаре авиапассажиров выплаты в размере 75 тысяч долларов за каждого погибшего.

Для международных рейсов выплаты иные — 20 тысяч долларов, как это предусматривает Варшавская конвенция. Есть еще Монреальская конвенция, которая предполагает на порядок более высокую выплату, но Россия ее пока не ратифицировала. Пострадавшие получают компенсацию в соответствии с Гражданским кодексом — исходя из зарплаты, расходов на лечение.

Отметим, что в конце 2003 года Правительством России было одобрено соглашение о выплате Украиной компенсаций семьям граждан РФ, погибших в сбитом украинской ракетой пассажирском авиалайнере Ту-154, при этом сумма компенсаций будет аналогична тем, что Украина выплачивает погибшим гражданам Израиля. Согласно подписанному с Израилем соглашению, Украина должна выплатить компенсации из расчета **200 тыс. долл. США** на одного погибшего.

В США ([20] — по материалам того же «Коммерсантъ-Daily») средний размер компенсации семьям погибших составляет **1 млн. долл. США** при рассмотрении дела в суде и **415 тыс. долл. США** — при принятии решения во внесудебном порядке. Достаточно крупные суммы из расчета на одного погибшего (**1,85 млн. долл. США**) были выплачены семьям погибших при гибели самолета а/к Pan American над Локерби в 1988 г. В отдельных случаях выплаты достигали **10 млн. долл. США** на семью. В США, например, семья тех, кто погиб 11 сентября 2001 года, получили **от 250 тысяч до 7 миллионов долларов**. Средний размер одной компенсации, выплаченной государством каждому пострадавшему от терактов

11 сентября 2001 г., составил около **1,5 млн. долл. США**.

Тем временем в зарубежных странах широко распространено добровольное страхование жизни, оно осуществляется либо самими гражданами, либо компанией, работодателем. Кроме того, присутствуют и смешанные формы, когда предприятие оплачивает какую-то часть страховых взносов своих сотрудников. При этом государство предоставляет предприятию определенные налоговые льготы. В этом случае размер компенсационных выплат в случае смерти или потери трудоспособности работника ничем не ограничен. Он может быть хоть 10 миллионов долларов, если сотрудник или предприятие готово платить соответствующие страховые взносы. Что касается сумм, которые выплачивают семьям погибших российские страховые компании, то эти суммы ограничены возможностями российских страховщиков. В целом, сумма страховых сумм при добровольном страховании жизни как в России, так и за рубежом колеблется в очень широком диапазоне: **1 тыс. — 5 млн. долл. США**.

## Заключение. Рекомендации по количественным значениям ССЖ для современных условий России

Исходя из проделанного анализа различных подходов и оценок ССЖ, учитывая существенно более низкие среднедушевые доходы населения России по сравнению с населением экономически благополучных стран и связанную с этим существенно более низкую готовность обменивать рыночные блага на нерыночные при: проведении проектных расчетов ущерба, связанного с гибелью людей (безвозвратными потерями) при чрезвычайных ситуациях; проектных расчетов предотвращенного ущерба, связанного со снижением ожидаемого количества смертных случаев благодаря совершенствованию организации и технологий обеспечения безопасности населения и проведению превентивных мероприятий по снижению риска; оптимизации системы мероприятий и затрат на их реализацию, направленных на снижение риска и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций, как составляющей (органической части) формирования стратегии и/или программ социально-экономического развития регионов и страны в целом **рекомендуется использовать значение ССЖ из диапазона 30—40 млн. рублей**.

Для других целей, а именно: установления государственных или корпоративных выплат се-

мям погибших при чрезвычайных ситуациях; установления страховых сумм возмещения ущерба в системе государственного или негосударственного страхования жизни (от несчастных случаев) для профессиональной деятельности, определенной законодательством Российской Федерации, **рекомендуется использовать значение ССЖ из диапазона 7÷10 млн. рублей.**

Стоит еще раз подчеркнуть, что рекомендуемые к использованию значения стоимости среднестатистической жизни следует рассматривать лишь в разрезе сложившихся экономических условий России настоящего времени. По мере усиления экономического положения, обеспечения устойчивого долговременного экономического роста следует периодически пересматривать данные значения в сторону увеличения, что необходимо для того, чтобы экономические методы управления риском реально работали.

## Литература

1. Методология оценки риска: опыт применения оценки риска для здоровья в России (Самарская область).—М.: Консультационный центр по оценке риска, 1999.
2. Оценка и управление природными рисками / Материалы Всероссийской конференции «РИСК — 2003», Т. 1—2. — М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2003.
3. Региональные риски чрезвычайных ситуаций и управление природной и техногенной безопасностью муниципальных образований. Материалы девятой Всероссийской научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 20—21 апреля 2004 г. /МЧС России. М.: Триада, Лтд., 2004.
4. Быков А.А., Кудрявцев Г.И. Управление риском: оценка натурального и экономического ущерба для здоровья от техногенных воздействий. Проблемы региональной экологии, 1997, № 4.
5. Быков А.А., Кудрявцев Г.И. Экономические механизмы управления техногенными воздействиями на здоровье человека и окружающую среду. Проблемы региональной экологии, 1997, № 2.
6. Быков А.А., Мурзин Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества, природы. С.-П. «Наука», 1997.
7. Быков А.А., Акимов В.А., Фалеев М.И. Нормативно-экономические модели управления риском // Проблемы анализа риска. 2004. Т. 1, № 2. С. 125—137.
8. Афанасьев А.А. Воздействие энергетики на окружающую среду: внешние издержки и проблемы принятия решений: Препринт № IBRAE-98-14. М.: ИБРАЭ РАН, 56 с. 1998.
9. Афанасьев А.А. Воздействие энергетики на окружающую среду: методологические проблемы оценки экономического ущерба. Москва. Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. 1999.
10. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов, № РД 03-418-01, Утверждено Постановлением Госгортехнадзора России от 10 июля 2001 г. № 30.
11. Krupnick A., Ostro B., Lee R., et. Al. Resources for the Future's Health Benefits Models. December 1994 Report of Resources for the Future, N.W. Washington, D.C., 1994.
12. Ottinger R., Wooley D.R., Robinson N.A. et.al. Environmental Costs of Electricity. New York, London, Rom: Oceana Publications. 1990. 769 p.
13. Viscusi W. Fatal Tradeoffs: Public and Private Responsibilities for Risk. New York, Oxford: Oxford University Press. 1995. 306 p.
14. Гофман К.Г., Рюмина Е.В. «Кредитные отношения» общества и природы // Экономика и математические методы. 1994. Т. XXX. Вып. 2.
15. Кархов А.Н., Максименко Б.П. Некоторые проблемы экономического управления риском // В сб. «Социально-экономические и экологические аспекты анализа риска».— Иркутск: СЭИ СО РАН, 1993.
16. Cannon J.S. The Health Cost if Air Pollution. New York: American Lung Association. 1990.
17. The benefits and Costs of the Clean Air Act, 1970 — 1990, EPA report for US Congress, EPA, US, 1998.
18. Externalities of Fuel Cycles: «ExternE Project», Volumes 1—8, European Commission, DG XII, 1994—1998.
19. Легасов В.А., Демин В.Ф., Шевелев Я.В. Экономика безопасности ядерной энергетики. М., 1984 (Препринт / ИАЭ; № 4072/3).
20. Кручинина И.А., Лисанов М.В., Печеркин А.С., Сидоров В.И. К вопросу об оценке стоимости человеческой жизни. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, 2003, № 4, с. 72—75.
21. Информация о социально-экономическом положении России (краткий доклад) за январь-декабрь 2006 года. — Федеральная служба государственной статистики. [http://www.gks.ru/bgd/free/b06\\_00/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/free/b06_00/Main.htm)
22. Гербер Х. Математика страхования жизни. Пер. с англ.—М.:Мир, 1995. —156 с.
23. Быков А.А., Фалеев М.И. К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска. Проблемы анализа риска, 2005, Т. 2, № 2, с. 114—131.
24. Тарифное руководство по страхованию жизни по Программе накопительного страхования «Линия жизни» Военно-страховой компании. ВСК страховой дом. М.: 2002.
25. Россия в цифрах. 2004: Крат. стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики. — М., 2004. — 431 с.