

Проблемы риск-ориентированного подхода

**Колесников Е.Ю.*,
Филиппидис Василиос
(Греция),**

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого,
195251, Россия,
г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 29

Аннотация

Цель статьи заключалась в анализе проблем, стоящих в настоящее время на пути более эффективного применения методологии риск-ориентированного подхода в области управления техногенной безопасностью.

Методы — теоретические, индуктивный метод, анализ собственного опыта, принятых нормативно-правовых актов, прочих публикаций.

В качестве основных результатов работы можно назвать следующее:

- несмотря на широчайшее использование понятия «риск» в области управления техногенной безопасностью, общепринятое его толкование к настоящему времени отсутствует;
- нередко оценочное понятие «риск» ошибочно используют взамен объективно существующих риск-факторов;
- количественно техногенный риск следует характеризовать показателями числовой природы, имеющими векторную природу, поскольку для полного задания показателя следует указывать два компонента: вероятность и величину ущерба;
- опыт показывает, что рекомендуемые нормативными документами по анализу и количественной оценке техногенного риска методы оценки вероятностного компонента показателей риска сопровождаются очень большой неопределенностью, поэтому вместо традиционной точечной постановки более адекватным методом оценки является использование интервального подхода, учитывающего и позволяющего количественно оценить эту неопределенность;
- анализ показал, что так называемый частотный подход, наиболее часто применяемый для оценки вероятностного компонента показателей техногенного риска, используется неправомерно, не имеет под собой оснований, поскольку в объектной области техносферы, как правило, явление статистической устойчивости не наблюдается, генеральные совокупности отсутствуют;
- в обществе и даже среди специалистов к настоящему времени не сложилось понимания необходимости выражения всех трех составляющих ущерба от аварии (взрыва/пожара) в денежном эквиваленте, без чего невозможно оценить и выразить величину полного ущерба;
- в завершение перечислены четыре ключевые проблемы, препятствующие более эффективному использованию методологии риск-ориентированного подхода в области управления техногенной безопасностью:
 - несовершенство имеющейся методической базы анализа и количественной оценки техногенного риска;
 - проблема кадрового обеспечения сферы менеджмента техногенного риска;
 - отсутствие национальных критериев приемлемого риска;
 - полное игнорирование проблемы неопределенности результатов КОР, отсутствие методического обеспечения процедуры анализа и количественной оценки данной неопределенности.

Заключение — необходимы усилия всего сообщества специалистов-исследователей, законодателей, практиков, занятых различными аспектами проблемы управления техносферной безопасностью, для решения указанных в статье задач.

Ключевые слова: риск-ориентированный подход, проблемы методологии, критерии приемлемого риска, кадровое обеспечение, неопределенность.

Для цитирования: Колесников Е.Ю., Филиппидис В. Проблемы риск-ориентированного подхода // Проблемы анализа риска. 2021. Т. 18. № 6. С. 84—92, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-84-92>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Issues of the Risk-Based Approach

**Eugeny Yu. Kolesnikov*,
Filippidis Vasileios,**

Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University,
Polytechnic str., 29,
St. Petersburg, 195251, Russia

Abstract

The purpose of the article was to analyze the problems currently standing in the way of more effective application of the risk-based approach methodology in the field of technogenic safety management.

Methods — theoretical, inductive method, analysis of own experience, adopted normative legal acts, other publications.

The main results of the work include the following:

- despite the broadest use of the concept of “risk” in the field of technogenic safety management, there is no generally accepted interpretation of it to date;
- often the evaluative concept of “risk” is mistakenly used instead of objectively existing risk factors;
- quantifiably technogenic risk should be characterized by indicators of numerical nature, having vector objects, since two components should be indicated for the complete assignment of the indicator: the probability and the amount of damage;
- experience shows that the methods of assessing the probabilistic component of risk indicators recommended by regulatory documents on the analysis and quantification of technogenic risk are accompanied by a very large uncertainty, therefore, instead of the traditional point statement, a more adequate method of assessment is the use of an interval approach that takes into account and allows quantifying this uncertainty;
- the analysis showed that the so-called frequency approach, which is most often used to assess the probabilistic component of technogenic risk indicators, is used improperly, has no basis, since, as a rule, the phenomenon of statistical stability is not observed in the object area of the technosphere, there are no general aggregates;
- in society and even among specialists, by now there is no understanding of the need to express all three components of damage from an accident (explosion/fire) in monetary terms, without which it is impossible to estimate and express the amount of total damage:

- in conclusion, four key problems that hinder the more effective use of the risk-based approach methodology in the field of technogenic safety management are listed;
- imperfection of the existing methodological base for the analysis and quantitative assessment of technogenic risk;
- the problem of staffing in the field of technogenic risk management;
- lack of national criteria for acceptable risk;
- complete disregard of the problem of uncertainty of the results of the COR, the lack of methodological support for the procedure of analysis and quantification of this uncertainty.

Conclusion — the efforts of the entire community of specialists-researchers, legislators, practitioners engaged in various aspects of the problem of technosphere safety management are necessary to solve the tasks specified in the article.

Keywords: risk-based approach, methodological problems, acceptable risk criteria's, human resources, uncertainty.

For citation: Kolesnikov E.Yu., Filippidis V. Issues of the risk-based approach // Issues of Risk Analysis. 2021;18(6):84-92 (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-84-92>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Сравнительный анализ понятия «техногенный риск»
2. Неопределенность трактовки компонентов техногенного риска
3. Использование риск-ориентированного подхода в надзорной деятельности
4. Основные проблемы методологии анализа техногенного риска

Заключение

Литература

Введение

Как известно, прежняя парадигма *абсолютной безопасности* в области техносферы ныне признана ошибочной и заменена парадигмой *приемлемого риска*. Это означает, что понятие «риск» стало ключевым для так называемого риск-ориентированного подхода (РОП) в техносфере, широко используемого в настоящее время для управления техногенной безопасностью в самых разных ее сферах:

- пожарной;
- промышленной;
- ядерной;
- экологической;
- санитарно-эпидемиологической;
- гражданской обороны и гражданской защиты;
- охраны и безопасности труда.

Это означает, что наряду с традиционным детерминистическим методом (называемым франко-германским) управления техногенной безопасностью, заключающимся в тщательной регламентации и надзоре, последние полтора десятка лет в России применяется альтернативный метод (т. н. англосаксонский), основанный на анализе и количественной оценке риска.

1. Сравнительный анализ понятия «техногенный риск»

На сегодняшний день в рамках риск-ориентированного подхода сложилась парадоксальная ситуация — несмотря на широчайшее использование понятия *риск*, до сих пор отсутствует каноническое, общепринятое его толкование. Опубликованы статьи, авторы которых приводят более сорока (!) различных трактовок данного термина.

С целью иллюстрации этого странного положения дел сравним версии терминологии по двум отечественным национальным стандартам, являющимся переводами соответствующих международных стандартов:

(1) ГОСТ Р 51901.1-2002 [1];

(2) ГОСТ Р 51897-2011 [2];

(1) Риск — Сочетание вероятности события и его последствий;

(2) Риск — Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей;

(1) Вероятность — Мера того, что событие может произойти;

(2) Вероятность — Мера возможности появления события, выражаемая действительным числом

из интервала от 0 до 1, где 0 соответствует невозможному, а 1 — достоверному событию;

(1) Последствия — Результат события;

(2) Последствия — Результат воздействия события на объект;

(1) Оценка риска — Общий процесс анализа риска и оценивания риска;

(2) Оценка риска — Процесс, охватывающий идентификацию риска, анализ риска и сравнительную оценку риска;

(1) Анализ риска — Систематическое использование информации для определения источников и количественной оценки риска;

(2) Анализ риска — Процесс изучения природы и характера риска и определения уровня риска. Анализ риска включает в себя количественную оценку риска;

(1) Количественная оценка риска (КОР) — Процесс присвоения значений вероятности и последствий риска.

На самом деле разночтения в подходах к толкованию понятия *техногенный риск* очень серьезны, даже концептуальны. Но сначала о том, что объединяет всех. Это понимание, что риск является количественным параметром, оценивающим (в области техногенной безопасности) опасность или возможный ущерб.

В широком смысле *риск* — это характеристика ситуации (качественная или количественная), имеющей неопределенность исхода, при обязательном наличии неблагоприятных последствий. Использование понятия *риск* в различных сферах жизнедеятельности человека и функционирования организаций повлекло за собой многочисленные его трактовки. Значительная часть определений риска связана с двумя утверждениями:

а) риск связан со случайными событиями или процессами, последствия которых нежелательны;

б) проявление риска в общем случае может иметь и позитивные последствия, иначе невозможно понять, почему люди берут на себя риск. Поведение, связанное с принятием на себя риска (*risk-bearing*), представляет собой балансирование между случайными потерями и случайными вознаграждениями.

Учитывая, что понятие *риск* давно используется на бытовом уровне, представляет интерес психологическая (подсознательная) трактовка риска: риск [от греч. *risikon* — утес] — *ситуативная характеристика деятельности, состоящая в неопределен-*

ности ее исхода и возможных неблагоприятных последствиях в случае неуспеха.

Наличие и учет рисков связаны с преобразующей деятельностью человека в процессе познания Природы и социума, управления ими, их непознанными сторонами, проявляющимися в возможности причинения человеку ущерба. Изучение рисков позволяет лучше понять их природу, создает условия для моделирования и в конечном счете для управления риском (risk management).

Значимость исследования рисков усиливается в том числе и из-за возрастания величины самих рисков, что является общемировой тенденцией, обусловленной усложнением всех сфер функционирования современного общества. Увеличение техногенных рисков — абсолютно объективный процесс, обусловленный ростом энергонасыщенности объектов техносферы, ее усложнением.

Таким образом, объектной областью научных дисциплин, изучающих риск, служит совокупность объектов техносферы (в области безопасности), хозяйствующих объектов (в области финансового риска), предметной областью являются создаваемые ими опасные факторы, негативные результаты хозяйственной деятельности.

Наличие вокруг нас опасностей, оцениваемых риском, объективно обуславливается как природными и техногенными процессами, так и человеческой деятельностью. Во втором случае также присутствует как объективная, так и субъективная составляющие (объективные закономерности социума изучаются социально-экономическими науками, которые, увы, до сих пор не слишком преуспели в этом).

В области техногенной безопасности принципиально важно различать: 1) *объективно существующие* опасные, вредные факторы техносферы и 2) понятия *опасности* и *риска* (ментальные сущности), призванные эти факторы, степень их угрозы оценивать. Вообще, неверно, например, говорить «риск вокруг нас». Привычное выражение «там опасно» в принципе также ошибочно, поскольку объективно наличествовать «там» могут лишь опасные факторы, а чувство опасности может оказаться и фобией... Риск техногенный используется как мера объективно существующей опасности, обусловленной техногенными факторами. Для количественного выражения техногенного риска используются показатели риска (индивидуального, социального и др.).

Вообще говоря, в осознании человеком риска можно выделить два аспекта:

- объективно обусловленный его компонент, который может быть идентифицирован, оценен и предсказан на базе фундаментальных закономерностей;

- субъективно обусловленный компонент, связанный с индивидуальным восприятием действительности познающим субъектом. Эта субъективность определяется множеством обстоятельств (происхождением человека, полученным образованием, социальным окружением и т. д.). Данная сфера риска относится к ментальному состоянию индивидуума, который в ряде случаев оказывается в ситуации неполного или искаженного восприятия ситуации и прогнозирования ее последствий.

Очевидно, что современному обществу, отдельным его подсистемам угрожают опасности разного рода. В то же время имеющиеся ресурсы, которые могут быть выделены для повышения комплексной безопасности, ограничены. Следовательно, остро стоит задача оптимизации ассигнований (инвестиций), направленных на повышение безопасности в целом. Научное обоснование решения этой непростой задачи подразумевает ее объективизацию, в том числе с использованием математического моделирования. Однако прежде необходимо научиться измерять (количественно оценивать) опасности всякого рода.

Лорду Кельвину принадлежит высказывание: «Все, что существует, существует в некотором количестве и может быть измерено». Однако современная метрология утверждает, что все величины делятся на две категории: *измеримые* и *оцениваемые*. Понятие *риск* относится ко второй из них.

Некоторые показатели риска могут быть оценены:

- а) на основе статистики произошедших событий (для реального риска);

- б) (спрогнозированы) с использованием теоретико-вероятностных методов и моделей (риска потенциального).

В целом, можно выделить ряд общих свойств, связанных с понятием риска:

- риск является многомерной характеристикой будущих состояний природы;

- риск обусловлен случайной природой явлений и процессов окружающего мира;

- риск является оцениваемой величиной и может быть выражен количественно.

В настоящее время бытует несколько концепций риска, наиболее часто это понятие трактуется следующим образом:

- риск как мера опасности или угрозы. В рамках этой концепции рассматриваются негативные события и процессы, причиняющие вред человеку и хозяйствующим субъектам, а под риском понимается возможность наступления событий с негативными последствиями, т. е. возможность реализации предполагаемой опасности. Риск-менеджмент же означает технологию уменьшения величины риска наступления негативных событий (вероятности и/или ущерба) с помощью инвестиций в безопасность. Чем больше отношение «предотвращенный ущерб/инвестиции», тем выше их эффективность;

- риск как шанс. Эта версия основана на концепции существования взаимосвязи между риском и доходностью (в соответствии с толкованием словаря Ожегова: «Риск — это действие наудачу в надежде на счастливый случай»). Чем выше риск, тем выше потенциальный доход («кто не рискует, тот не пьет шампанского»). Такой трактовке риска более близко понятие шанса, а риск-менеджмент означает использование техники максимизации дохода при одновременном ограничении или минимизации потерь.

В научной литературе, посвященной теории оптимального управления, риск рассматривается как *атрибутивная общесоциологическая характеристика любого вида целесообразной деятельности человека, осуществляемой в условиях ресурсных ограничений и наличия возможности выбора способа достижения осознанных целей в условиях информационной неопределенности*. Собственно, сама эта неопределенность обусловлена наличием большого числа плохо изученных факторов влияния, зачастую случайной (правильнее — недетерминированной) природы.

В дальнейшем под *опасным* будем понимать такое явление (природное, техногенное, социальное, экономическое) в природе, техносфере, обществе, экономике (бизнесе), которое:

- в окружающей среде приводит к формированию негативных (вредных, поражающих, неблагоприятных) воздействий на население, объекты техносферы и природную среду;

- в социуме — ухудшает условия деятельности для личности, общества и производственных объектов.

2. Неопределенность трактовки компонентов техногенного риска

Серьезные расхождения касательно понятия техногенного риска заключаются уже в том, что одни авторы полагают, что для задания величины риска достаточно указать «вероятность» события (кавычки здесь не напрасны), другие — что надо обязательно указать оба компонента риска:

- вероятность/частоту события;
- сопутствующий ему ущерб.

Уместно вспомнить, что использовать вероятность потерь как количественную оценку риска впервые предложил французский математик Анри Муавр еще в начале XVIII в. Возвращаясь к трактовкам понятия *риск* двумя вышеупомянутыми отечественными стандартами, мы видим, что толкование стандарта (1) соответствует более полному (двухкомпонентному) подходу, в то время как версия стандарта (2) отвечает скорее финансовому, инвестиционному риску... Таким образом, надо ясно понимать, что техногенный риск является *векторной величиной*, для его полного задания надо указать оба его компонента — вероятность/частоту и ущерб.

Однако дефиниция «сочетание вероятности события и его последствий» намеренно сформулирована столь общо, чтобы объединить мнения как можно большего числа специалистов. На самом деле, для возможности выполнения количественных оценок, расчетов нужна *формула*, т. е. математическое соотношение. И вот на этом месте единое заканчивается. Хотя следует признать, что преобладающим является мнение, что при оценке показателей техногенного риска следует оба его компонента просто перемножить, т. е. вероятность события умножить на величину ущерба. Однако на сегодняшний день согласие касательно каждого из двух компонентов техногенного риска отсутствует:

1) *компонент риска, характеризующий вероятность события (КРВ)*. Из трех существующих трактовок вероятности:

а) аксиоматической А.Н. Колмогорова (чисто математической концепции);

б) частотной, выросшей из теории азартных игр и основанной на законах больших чисел;

в) субъективной (существующей в нескольких версиях), —

в нормативных документах (Руководствах) по оценке техногенного риска используется вторая. Как правило, для оценки вероятности того или иного события (например, пожара на автозаправочной станции) рекомендуется воспользоваться статистикой уже происшедших подобных событий. Между тем анализ показывает, что в классической точечной версии вероятности данный подход неудовлетворителен, поскольку, строго говоря, понятие вероятности подразумевает, что:

а) имеется генеральная совокупность объектов;

б) выборочные характеристики статистических рядов по мере увеличения мощности выборок в пределе стремятся к своим теоретическим значениям...

На самом деле никаких генеральных совокупностей объектов техносферы нет, поэтому если и говорить о частотной вероятности, то только в интервальной постановке... Замена вероятности события на частоту его реализации резко сужает математические возможности риск-методологии, поскольку именно в рамках вероятностного подхода развит богатый математический аппарат, позволяющий выполнять расчеты многих полезных параметров риска.

В теории техногенного риска несколько нетрадиционно принято вероятность события относить к периоду один год. Таким образом, размерность вероятностного компонента риска год^{-1} ;

2) компонент риска, характеризующий ущерб, обусловленный событием (КРУ). Единый подход к оценке величины ущерба (от аварии, техногенной ЧС) также отсутствует. Общее согласие состоит в понимании, что необходимо учитывать три основные составляющие такого ущерба:

- гуманитарную (иначе — социально-экономический ущерб);

- экологическую;
- материальную.

В части материального ущерба нет консенсуса и в вопросе о том, учитывать ли только прямой материальный ущерб, или еще и косвенный...

Законодательство называет и другие компоненты полного ущерба — ущерб государству, обществу, культурному наследию и др. Далее, необходимым условием обеспечения возможности суммировать эти три составляющие является их выражение в единицах одной размерности. Пожалуй, наилучшим

вариантом был бы денежный эквивалент каждой составляющей этого полного ущерба. В части материального и экологического ущерба данный вопрос в методическом плане давно решен. Камень преткновения — ущерб гуманитарный. Сколько стоит человеческая жизнь, здоровье человека? Единого мнения нет, отсутствует даже консенсус в принципиальном плане — об обязательности денежной оценки стоимости предстоящей жизни среднестатистического человека (СПЖ). Хотя есть сложившаяся практика:

- страхования человеческой жизни (в т. ч. обязательного);

- выплаты компенсаций семьям погибших.

Есть понимание [3] того, что необходимо различать величину СПЖ при оценке:

- а) потерь общества в случае гибели человека;
- б) компенсационных выплат семье погибшего.

Очевидно, что суммы в этих двух случаях должны различаться.

Таким образом, единственно разумная размерность КРУ — это рубль.

На практике в рамках РОП для количественной характеристики техногенного риска используется несколько показателей. Например, для пожарного и аварийного рисков основными являются:

- индивидуальный;
- социальный;
- коллективный;
- потенциальный риски, —

причем у каждого из них своя размерность.

3. Использование риск-ориентированного подхода в надзорной деятельности

Как бы там ни было, при всем несовершенстве своих основных положений, в России и мире в настоящее время широко применяется основанная на риске методология управления техногенной безопасностью.

В нашей стране для этой цели понятие *риск* применяется уже более двух десятилетий, причем начало его использования для решения разных задач различается.

Одним из первых подобных направлений использования риска стала оценка уровня опасности объекта техносферы (на стадии проекта или эксплуатации). Пожалуй, одним из первых нормативных документов, применивших вероятностный подход к оценке уровня безопасности объекта

защиты, стал ГОСТ 12.1.004-85 [4] (сейчас действует его обновленная версия ГОСТ 12.1.004-91 [5]).

В 1994 г. понятие риска нашло отражение в области гражданской защиты при принятии Федерального закона № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В области промышленной безопасности в 1996 г. Госгортехнадзором РФ был утвержден руководящий документ РД 08-120-96 [6]. Оценка индивидуального и социального рисков опасных производственных объектов стала обязательной в рамках процедуры декларирования промышленной безопасности согласно Федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», принятому в 1997 г.

Другим направлением использования понятия техногенного риска является обязательное страхование гражданской ответственности. От величины показателей риска объекта страхования зависит страховая премия страховщика.

Относительно недавно, в 2016 г., в нашей стране был дан старт новому направлению использования риска в области техногенной безопасности — при осуществлении надзорной деятельности — государственного и регионального контроля (надзора). А несколько ранее, в 2015 г., в Федеральный закон № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» была внесена статья 8.1 «Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля (надзора)». В ней сказано, что «в целях оптимального использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, задействованных при осуществлении государственного контроля (надзора), снижения издержек юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и повышения результативности своей деятельности органами государственного контроля (надзора) при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) может применяться риск-ориентированный подход». Сначала предполагалось, что он будет применяться для трех видов надзора, в настоящее же время этот перечень расширен до 27 видов.

4. Основные проблемы методологии анализа техногенного риска

Рассматривая общие проблемы методологии анализа риска аварий, пожаров и чрезвычайных ситуаций, можно выделить наиболее важные из них:

- **несовершенство имеющейся методической базы.** В современной России, как в свое время в СССР, в области техногенной безопасности принято выполнять расчеты исключительно с использованием методических документов, например [7, 8], утвержденных «в установленном порядке». Их сравнение с аналогичными зарубежными Руководствами [9; 10] оказывается не в пользу первых, хотя и вторые далеки от идеала, несвободны от ошибок и пробелов. Эта проблема хорошо известна. К сожалению, она не может быть решена так быстро, как хотелось бы, и требует длительной кропотливой работы;

- **кадровое обеспечение.** Как известно, высшая школа России никогда не готовила и не готовит в настоящее время специалистов (бакалавров) по анализу, количественной оценке и управлению техногенным риском. Получить профессию риск-менеджера, риск-аналитика сегодня можно лишь в рамках переподготовки, повышения квалификации. Это несоответствие между потребностью современной российской экономики и отсутствием дипломированных специалистов данного профиля должно быть устранено;

- **отсутствие национальных критериев приемлемого риска.** Это важнейший методологический вопрос, нерешенность которого делает бессмысленной применение концепции «приемлемого риска». Имеющиеся нормативы, например величина допустимого индивидуального пожарного риска для персонала производственного объекта, а также населения, находящегося в жилой зоне вблизи от него, из ст. 93 Технического регламента [12], данную проблему не решают, т. к. не регламентируют пожарную опасность имущества и объектов природной среды. Кроме того, не все поражающие факторы аварий (ЧС) обусловлены взрывами и пожарами. Так, ущерб людям, имуществу юридических и физических лиц, объектам природной среды может быть причинен в результате выброса аварийно химически опасных веществ, не сопровождающегося их сгоранием. Существуют и другие виды ЧС — обрушения зданий и сооружений, транспортные аварии и т. д.;

• **наличие неопределенности результатов КОР** и игнорирование этой важнейшей проблемы в отечественных нормативно-методических документах. Лишь в Руководстве по безопасности Ростехнадзора [8] рекомендовано проанализировать и оценить неопределенность, сопутствующую полученным количественным оценкам показателей риска. Однако ни слова не сказано о том, как это исполнить. Между тем любому специалисту, на практике занимающемуся КОР, хорошо известно, что все этапы этой процедуры содержат значительную неопределенность. Широко известны случаи [13], когда именно неопределенность методологии КОР позволяла проектировщикам, манипулируя данными, достигать приемлемых оценок индивидуального или социального риска проектируемых ими промышленных объектов. При этом полученные на этапе экспертизы оценки риска зачастую превышали проектные на два и более порядка величины.

Серьезнейшая проблема отечественной методологии РОП заключается в том, что эта неопределенность до сих пор остается у нас скрытой, несмотря на свои масштабы. Все расчеты по-прежнему выполняются лишь в точечной постановке, результат также представляет собой скалярную величину, создавая иллюзию точности.

Заключение

Таким образом, на сегодняшний день сложилась несколько парадоксальная ситуация — несмотря на широчайшее практическое использование понятия *риск* в области управления безопасностью, финансовом, страховом деле и других сферах, общепринятого его толкования до сих пор нет. Отсутствует консенсус даже в том, каким образом, в единицах какой размерности количественно оценивать оба компонента риска, характеризующие, соответственно, вероятность (частоту) события и величину прогнозируемого ущерба, обусловленного им.

Если говорить о техногенном риске, то с учетом сугубо различной природы составляющих полного ущерба от аварии (взрыва/пожара): гуманитарного, экологического, материального, их суммирование возможно только при условии выражения каждой составляющей в единицах одной размерности, т.е. в денежном эквиваленте. Однако к настоящему времени не только в обществе, но даже среди специали-

стов нет ни понимания необходимости этого, ни единого мнения в части величины денежного эквивалента стоимости среднестатистической жизни в России.

Применяемый на протяжении последних пяти лет в России риск-ориентированный подход является методологией управления техногенной безопасностью с большим потенциалом. Однако для того, чтобы этот потенциал был полностью раскрыт, необходимо решить проблемы, указанные в статье. В числе основных из них следует назвать:

- несовершенство имеющейся методической базы анализа и количественной оценки техногенного риска;
- проблему кадрового обеспечения сферы менеджмента техногенного риска;
- отсутствие национальных критериев приемлемого риска;
- полное игнорирование проблемы неопределенности результатов КОР, отсутствие методического обеспечения процедуры анализа и количественной оценки данной неопределенности.

Литература [References]

1. ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем — МЭК 60300-3-9:1995 Управление надежностью. Часть 3. Руководство по применению. Раздел 9. Анализ риска технологических систем. [GOST R 51901.1-2002 Risk management. Risk Analysis of Technological Systems — IEC 60300-3-9:1995 Reliability Management. Part 3. Application guide. Section 9. Risk analysis of technological systems (In Russ.)]
2. ГОСТ Р 51897-2011 Менеджмент риска. Термины и определения — Руководство ISO 73:2009 [GOST R 51897-2011 Risk management. Terms and definitions — ISO 73:2009 Manual (In Russ.)]
3. Быков А.А. О методологии экономической оценки жизни среднестатистического человека (пояснительная записка) // Проблемы анализа риска. 2007. Т. 4. № 2. С. 178—191. [Bykov A.A. On the methodology of economic assessment of the Value of Statistical Life (Explanatory Note) // Issues of Risk Analysis. 2007;4(2):178-191 (In Russ.)]
4. ГОСТ 12.1.004-85 Пожарная безопасность. Общие требования. [GOST 12.1.004-85 Fire safety. General requirements (In Russ.)]
5. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования. [GOST 12.1.004-91 Fire safety. General requirements (In Russ.)]

6. РД 08-120-96 Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов. [RD 08-120-96 Guidelines for conducting risk analysis of hazardous industrial facilities (In Russ.)]
7. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404 в редакции приказа МЧС России от 14.12.2010 № 649 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404». [Methodology for determining the calculated values of fire risk at production facilities, approved by the Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated 10.07.2009 No. 404 as amended by the Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated 14.12.2010 No. 649 "On Amendments to the Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated 10.07.2009 No. 404" (In Russ.)]
8. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»: утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору 11.04.2016. Сер. 27. Вып. 16. М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2016. 55 с. [The Safety Manual "Methodological foundations for conducting hazard analysis and risk assessment of accidents at hazardous production facilities": approved Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision 11.04.2016. Ser. 27. Issue. 16. M.: CJSC STC PB, 2016. 55 p. (In Russ.)]
9. CPR 14E Methods for the calculation of Physical Effects 3-rd. ed. The Hague, 2005.
10. Guidelines for chemical process quantitative risk analysis. 2nd ed. AIChE/CCPS, 2000. 744 p.
11. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. 3-rd. ed. Bethesda, 2002. 1604 p.
12. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент "О требованиях пожарной без-

опасности"». [Federal Law No. 123-FZ of July 22, 2008 "Technical Regulations "On Fire Safety Requirements" (In Russ.)]

13. Колесников Е.Ю. Анализ техногенного риска: проблемы и неопределенности // Проблемы анализа риска 2013. Т. 10. № 5. С 14—20. [Kolesnikov E.Yu. Analysis of technogenic risk: problems and uncertainties // Issues of Risk Analysis 2013;10(5):14-20 (In Russ.)]

Сведения об авторах

Колесников Евгений Юрьевич: доктор технических наук, профессор Высшей школы техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Количество публикаций: 88

Область научных интересов: анализ и количественная оценка неопределенности параметров техногенного риска
ScopusID: 57212259662

ORCID iD: 0000-0003-0833-6863

Контактная информация:

Адрес: 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

e.konik@list.ru

Филиппидис Василиос: студент Высшей школы техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Область научных интересов: техногенная безопасность, количественная оценка риска

ORCID: 0000-0003-3678-855X

Контактная информация:

Адрес: 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

filippidis.v@edu.spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 12.11.2021

Одобрена после рецензирования: 29.11.2021

Принята к публикации: 30.11.2021

Дата публикации: 30.12.2021

The article was submitted: 12.11.2021

Approved after reviewing: 29.11.2021

Accepted for publication: 30.11.2021

Date of publication: 30.12.2021