

УДК 614.8

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Таранов А.А.<sup>1</sup>, Таранов Р.А.<sup>2</sup>, Федосеева Т.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН

<sup>2</sup>Московский государственный технический университет

### **Аннотация**

В связи с интенсивным освоением ресурсов Арктического региона Российской Федерации и развитием в нем транспортных путей, большое внимание уделяется комплексному развитию региона, в том числе вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Соответственно, на мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера выделяются значительные финансовые средства. И насколько эффективно используются эти финансовые средства, зависит безопасность населения, проживающего и работающего в Арктическом регионе. При этом необходимо отметить, что механический перенос методов оценки эффективности мероприятий, проводимых на других территориях Российской Федерации, может оказаться неверным, поскольку эффективность мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера существенным образом зависит от плотности населения, гидрометеорологических и других природных условий. В Арктическом регионе, согласно официальной статистике, количество чрезвычайных ситуаций в течение года составляет как правило не более 10, что существенно меньше на единицу площади, чем в целом по стране. Поэтому такие события не поддаются статистическим методам обработки ввиду недостаточности данных. В настоящей статье проведен анализ существующих методов оценки эффективности мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и предложен методический подход к оценке эффективности таких мероприятий для Арктического региона с учетом его особенностей и редких событий, в основе которого лежит сравнительная оценка предотвращенного ущерба и затраченных на эти мероприятия финансовых средств.

### **Ключевые слова**

чрезвычайная ситуация, Арктический регион, риск ЧС, эффективность, предотвращенный ущерб

### **Введение**

В соответствии с Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике и Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации [1,2] приняты решения об экономическом развитии Арктического региона Российской Федерации, а также запланировано обеспечение комплексной безопасности населения, проживающего и работающего в этом регионе. Одним из важных элементов обеспечения комплексной безопасности является именно защита населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.

Аналізу угроз природного и техногенного характера, а также риску возникновения ЧС в Арктическом регионе посвящено большое количество работ. Наиболее широко такой анализ представлен в работах [3-9], где подробно описываются возможные источники природных и техногенных опасностей и риска ЧС различного характера как в разрезе федеральных округов, имеющих в своем составе Арктические зоны, так и в разрезе отдельных субъектов Российской Федерации.

Арктический регион Российской Федерации значительно отличается от других регионов своими природно-экономическими, демографическими и иными условиями и характеризуется:

- экстремальными природно-климатическими условиями, включая постоянный ледовый покров или дрейфующие льды в арктических морях;
- очаговым характером промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкой плотностью населения (1–2 чел. на 10 км<sup>2</sup>);
- удаленностью от основных промышленных центров, высокой ресурсоемкостью, зависимостью хозяйственной деятельности и жизнеобеспечения населения от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;
- уязвимостью природы от техногенных ЧС и производственной деятельности человека.

К основным источникам природных ЧС в рассматриваемом регионе относятся: опасные гидрометеорологические явления, деградация вечной мерзлоты (таяние), обвалы, оползни; наводнения и половодье (весна, осень), ледяные заторы, подвижка льдов; ландшафтные пожары (тундра, мелколесье); глобальное потепление, которое в полярных районах проявляется почти в 10 раз сильнее, чем в среднем на планете.

Согласно [7] Арктический регион Российской Федерации насыщен производственными, энергетическими, военными и другими объектами. При населении 1,7% от численности населения Российской Федерации регион производит 12% ВВП страны. Арктическая зона имеет в большей степени очаговый характер промышленного развития, где преобладает тип городских, то есть крупных поселений. Население фактически расселено в 37 городах и 40 рабочих поселках. На территории региона находится несколько тысяч потенциально опасных объектов, которые могут быть источниками техногенных ЧС. Это объекты нефте- и газодобычи, ядерной энергетики, захоронения контейнеров с отходами, производственные предприятия, в том числе и транспортная инфраструктура Арктического региона. В процессе деятельности судов, морских нефтегазовых платформ, самолетов и вертолетов, глубоководных обитаемых подводных аппаратов, подводных средств добычи и транспортировки углеводородов, береговых объектов морских портов в Арктической зоне Российской Федерации вероятен риск возникновения техногенных ЧС.

Анализ статистики реагирования сил и средств МЧС России в Арктическом регионе Российской Федерации [10] показывает, что более 50% опасных событий приходится на взрывы и пожары технологического оборудования, обрушения, пожары и взрывы жилых и административных зданий (рисунок 1).

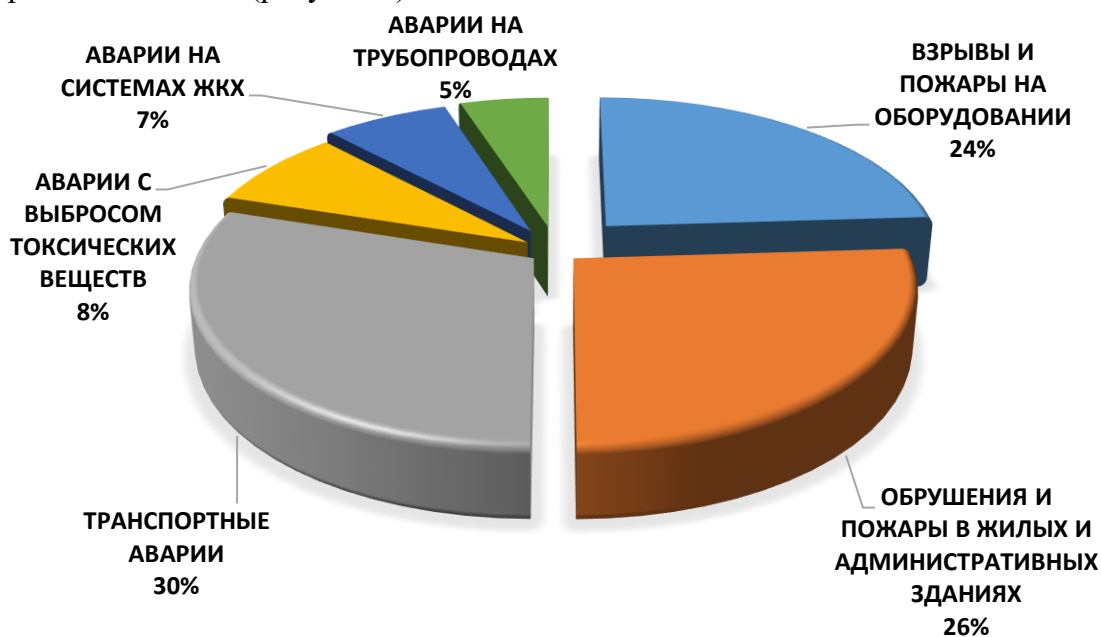


Рисунок 1 – Статистика опасных событий и происшествий в Арктическом регионе Российской Федерации

Однако, несмотря на то, что в настоящее время именно аварии на объектах добычи, переработки и транспортировки углеводородов и аварийные разливы нефтепродуктов [11] являются одними из основных источников ЧС в Арктическом регионе, по мнению Карамы Е.А. [7], наибольшую опасность в дальнейшем будут представлять ЧС природного характера, которые тесно взаимосвязаны с экологическими проблемами региона.

Согласно [12] основные задачи по защите населения и территорий от угроз природного и техногенного характера:

- предупреждение возникновения и развития ЧС;
- снижение размеров ущерба и потерь от ЧС;
- ликвидация ЧС;
- разграничение полномочий в области защиты населения и территорий от ЧС между

федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями.

Практические и теоретические вопросы организации и проведения мероприятий по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в Арктическом регионе отражены в ряде документов и научных статьях [13-16].

Для достижения высокого уровня защищенности населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера три первые задачи [12] требуют значительного финансирования, которое реализуется консолидированным образом из различных источников: федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и организаций. Следовательно, вопрос эффективности проводимых мероприятий по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в Арктическом регионе Российской Федерации с точки зрения рационального использования финансовых средств для достижения поставленных задач часто является ключевым.

В качестве иллюстрации в таблице 1 приведены консолидированные затраты на мероприятия по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и затраты на решение экологических проблем в Арктическом регионе в 2021 году [17,18]: в разрезе на одного человека и на единицу площади.

Таблица 1 – Консолидированные затраты на мероприятия по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и на решение экологических проблем в Арктическом регионе

<b>Характеристика</b>	<b>Защита от ЧС</b>	<b>Экология</b>
Численность населения в Арктическом регионе/в целом по стране, тыс. чел.	2 435,4/145 975	2 435,4/145 975
Площадь Арктического региона/в целом страны, млн км <sup>2</sup>	4,8	17,098
Консолидированные затраты в Арктическом регионе/в целом по стране, млрд руб.	17,74/351,93	38,1/373,529
Затраты на одного человека, тыс. руб./человека	7,284/2,411	15,644/2,559
Затраты на единицу площади, тыс. руб./км <sup>2</sup>	3,696/20,583	7,938/21,846

Представленные данные не позволяют сделать вывод о том, достаточно ли этих финансовых затрат или нет для достижения поставленных задач – обеспечения приемлемых уровней безопасности в ЧС и экологической безопасности в Арктическом регионе и на сколько эффективно они расходуются.

Целью настоящей статьи является разработка методических принципов оценки эффективности мероприятий по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в Арктическом регионе Российской Федерации.

При проведении работы используется теоретический метод исследования, базирующийся на анализе существующих нормативных и научных источниках и определении термина «эффективность».

### **Анализ существующих методов оценки эффективности мероприятий по предупреждению ЧС**

К настоящему времени известен ряд работ [13, 19-28], в которых изложены различные методические подходы применительно к оценке эффективности мероприятий по защите населения и территорий от ЧС.

Указанные методические подходы условно можно разделить на следующие группы:

- по функциональной принадлежности: на организационные, сценарные и экономические [19,20, 24,26];
- по масштабу: на объектовые, муниципальные, региональные и федеральные [21,22];
- по временному фактору: на предупредительные (стратегические и тактические), оперативные (в процессе развития ЧС) и фактические (после ЧС) [20,23,27,28];
- по параметрам: дифференциальные и интегральные [25].

В большинстве проанализированных работ в качестве основы для оценки эффективности мероприятий по защите населения и территорий от ЧС выбран подход, в основе которого лежит сценарное моделирование, заключающееся в построении сценариев возникновения и развития ЧС и дальнейшего анализа влияния различных мер на параметры сценариев развития ЧС, по результатам которого делается вывод об эффективности предпринятых мер.

Разработка сценариев возникновения и развития ЧС формируется из множества всех возможных неблагоприятных событий (угроз), динамических процессов, протекающих в реальном режиме времени, вероятностных взаимосвязей между ними. Эффективность спланированного комплекса необходимых превентивных и оперативных мер, направленных на защиту населения и территорий от ЧС, тяжести последствий и ущерба от ее реализации, главным образом зависит от качества исследования множества всех возможных опасных событий. Весь процесс заблаговременного планирования мероприятий по предупреждению ЧС, как правило, реализуется на основе паспортов безопасности объектов и территорий (муниципального и регионального уровней) и планов.

В работе [22] для оценки эффективности мероприятий по предупреждению ЧС на предприятии машиностроения предложен методический подход, основывающийся на экономической эффективности затрат на эти мероприятия. Под критерием эффективности взято соотношение затрат и степень достижения поставленной цели, где в качестве цели принята минимизация риска ЧС, оценка которого осуществляется так же на основе сценарного моделирования.

В работе [23] для оценки эффективности мероприятий по снижению рисков и смягчению последствий ЧС автором предложен методический подход, в основе которого лежит моделирование процессов возникновения и развития ЧС с использованием нечетких когнитивных карт.

Оценка эффективности мер по защите населения и территорий от ЧС на основе сценарного моделирования, проводимая в большей части рассмотренных подходов, является достаточно трудоемким процессом, требующим большого количества информации и времени для ее обработки и полученный результат как правило трудно интерпретируем.

В работе [29] предложен подход в котором используется сравнительный анализ динамики количества источников ЧС и количества самих ЧС во времени, полученных с использованием многолетних статистических данных, который позволяет оперативно качественно и количественно оценить эффективность реализованных мер по предупреждению ЧС в разрезе как территориальных, так и функциональных подсистем РСЧС, а также в разрезе видов и типов ЧС. Однако для реализации данного метода требуется значительная статистическая база как по самим ЧС, так и по опасным техногенным событиям-потенциальным источникам ЧС.

Как уже было отмечено ранее, данных по количеству ЧС в Арктическом регионе для статистической обработки недостаточно, а с учетом особенностей Арктического региона перенос подходов оценки эффективности мер по защите населения и территорий от ЧС для основной части территории Российской Федерации на территорию Арктического региона трудно реализуем. Следовательно, необходимо применить другой методический подход для решения поставленной задачи.

### Методический подход к оценке эффективности мероприятий по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в арктическом регионе Российской Федерации

Определение термина «эффективность» согласно [30] – это соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Применительно к проблеме защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера достигнутый результат – это показатель, который вытекает из названных основных задач Федерального закона №68-ФЗ (статья 3) [12].

С точки зрения экономических характеристик указанные задачи можно охарактеризовать следующим образом:

- предупреждение возникновения и развития ЧС как предотвращенный экономический ущерб от ЧС –  $S_{\Pi}$ ;
- снижение размеров ущерба и потерь от ЧС как фактический экономический ущерб от ЧС –  $S_{\Phi}$  с учетом его снижения;
- ликвидация ЧС как затраты на ее ликвидацию –  $S_3$ .

Взаимосвязь между первыми двумя экономическими характеристиками ЧС можно представить следующим образом:

$$S_{\Pi} + S_{\Phi} = S_{0\Phi}, \quad (1)$$

где  $S_{0\Phi}$  – фактический экономический ущерб от ЧС в отсутствие предупредительных мер.

Третья экономическая характеристика  $S_3$  (затраты на ликвидацию ЧС) является функцией  $S_{\Phi}$  (фактического экономического ущерба от ЧС) и при наличии предупредительных мероприятий затраты на ликвидацию ЧС уменьшаются на величину  $S_{ЭЗ}$ . И эту характеристику можно представить следующим образом:

$$S_{03} - S_3 = S_{ЭЗ}, \quad (2)$$

где  $S_{03}$  – затраты на ликвидацию ЧС в отсутствие предупредительных мер.

Характеристику  $S_{ЭЗ}$  можно отнести к предотвращенному ущербу, тогда полный предотвращенный ущерб  $S_{\Pi\Pi}$  можно записать в следующем виде:

$$S_{\Pi} + S_{ЭЗ} = S_{\Pi\Pi}, \quad (3)$$

А полный экономический ущерб от ЧС  $S_{\Pi\Phi}$  можно представить в виде:

$$S_{\Phi} + S_3 = S_{\Pi\Phi}, \quad (4)$$

Окончательное выражение, связывающее все экономические характеристики, будет иметь следующий вид:

$$S_{0\Phi} + S_{03} = S_{\Pi\Pi} + S_{\Pi\Phi}, \quad (5)$$

Правая часть выражения 5 полный фактический ущерб  $S_{0\Pi\Phi}$  в отсутствие предупредительных мероприятий является условно постоянной величиной. Полный предотвращенный ущерб  $S_{\Pi\Pi}$  можно представить в виде:

$$S_{0\Pi\Phi} - S_{\Pi\Phi} = S_{\Pi\Pi}, \quad (6)$$

При оценке эффективности мер по защите населения и территорий от ЧС в качестве целевой функции возьмем полный предотвращенный ущерб  $S_{\Pi\Pi}$ , а в качестве ресурса – затраты на мероприятия по защите населения и территорий от ЧС ( $S_{ЗН}$ ). Тогда характеристику эффективности мер по защите населения и территорий от ЧС ( $K_{ЭФ}$ ) можно записать в следующем виде:

$$\frac{S_{\Pi\Pi}}{S_{ЗН}} = K_{ЭФ}, \quad (7)$$

Но оперировать абсолютными значениями предотвращенного экономического ущерба сложно, проще использовать его производные, которые позволяют объективно оценить тенденции по улучшению или ухудшению эффективности мер по защите населения и территорий от ЧС.

$$\frac{dS_{\text{ПП}}}{dS_{\text{ЗН}}} = K'_{\text{ЭФ}}, \quad (8)$$

где

$$S_{\text{ПП}}(t_2) - S_{\text{ПП}}(t_1) = dS_{\text{ПП}}, \quad (9)$$

$$S_{\text{ЗН}}(t_2) - S_{\text{ЗН}}(t_1) = dS_{\text{ЗН}}, \quad (10)$$

а  $t_1$  и  $t_2$  – моменты времени, ограничивающие интервал, на котором рассматривается эффективность мер по защите населения и территорий от ЧС.

$$\frac{(S_{\text{ПП}}(t_2) - S_{\text{ПП}}(t_1))}{(S_{\text{ЗН}}(t_2) - S_{\text{ЗН}}(t_1))} = K'_{\text{ЭФ}}, \quad (11)$$

Подставив в выражение 11 значение предотвращенного экономического ущерба  $S_{\text{ПП}}$  из выражения 6, получим выражение для  $K'_{\text{ЭФ}}$ , в котором все значения можно получить из официальных документов:

$$\frac{[(S_{\text{Ф}}(t_1) - S_{\text{Ф}}(t_2)) + (S_3(t_1) - S_3(t_2))]}{(S_{\text{ЗН}}(t_2) - S_{\text{ЗН}}(t_1))} = K'_{\text{ЭФ}}, \quad (12)$$

При этом необходимо рассматривать следующие варианты:

1.  $K'_{\text{ЭФ}} \geq 0$ . Ситуация возможна, когда и числитель, и знаменатель выражения 12 имеют одинаковые знаки.

1.1. Если оба знака положительные, то эффективность  $K'_{\text{ЭФ}}$  больше нуля, и чем больше значение этого числа, тем выше эффективность.

1.2. Если оба знака отрицательные, то эффективность  $K'_{\text{ЭФ}}$  больше нуля, если в выражении 12 модуль знаменателя больше, чем модуль числителя, в противном случае эффективность отрицательная.

2.  $K'_{\text{ЭФ}} < 0$ . Ситуация возможна, когда числитель и знаменатель в выражении 12 имеют разные знаки.

2.1. Если числитель отрицательный, а знаменатель положительный, мероприятия не эффективны, следовательно, результат отрицательный.

2.2. Если числитель положительный, а знаменатель отрицательный, эффективность высока, при этом чем больше модуль числа  $K'_{\text{ЭФ}}$ , тем выше эффективность.

Предложенный методический подход позволяет по истечению определенного временного интервала на основании как правило известных данных о ЧС таких, как ущерб, затраты на ее ликвидацию и затраты на мероприятия по защите населения и территорий от ЧС оценить эффективность редких событий, в число которых входят и ЧС в Арктическом регионе.

Однако возможен другой подход (прогнозный) к оценке эффективности мер по защите населения и территорий от ЧС. В работах [31, 32] предложен методический подход к оценке прогнозных параметров предотвращенного экономического ущерба от ЧС и показано, что прогнозны параметры предотвращенного ущерба от ЧС достаточно хорошо описываются следующей функцией:

$$S_{\text{ОПФ}}(1 - A^{SK_{\text{ЭФ}}}) = S_{\text{ПП}} \quad , \quad (13)$$

где  $S > 0$ ,  $t > 0$ ,

$$\frac{[S_{\text{ЗН}}(t_2) - S_{\text{ЗН}}(t_1)]}{[S_{\text{ЗН}}(t_1) - S_{\text{ЗН}}(0)]} = S, \quad (14)$$

$0 < A < 1$  – параметр функции, характеризующий тип ЧС,

$K_{ЭФ}$  – коэффициент, характеризующий эффективность вложения финансовых средств в мероприятия по защите населения и территорий от ЧС,  $0 < K \leq 1$ .

На рисунке 2 приведена обобщенная величина предотвращенного ущерба в зависимости от вложения финансовых средств в мероприятия по защите населения и территорий от ЧС для конкретных типов ЧС и эффективности вложения финансовых средств.

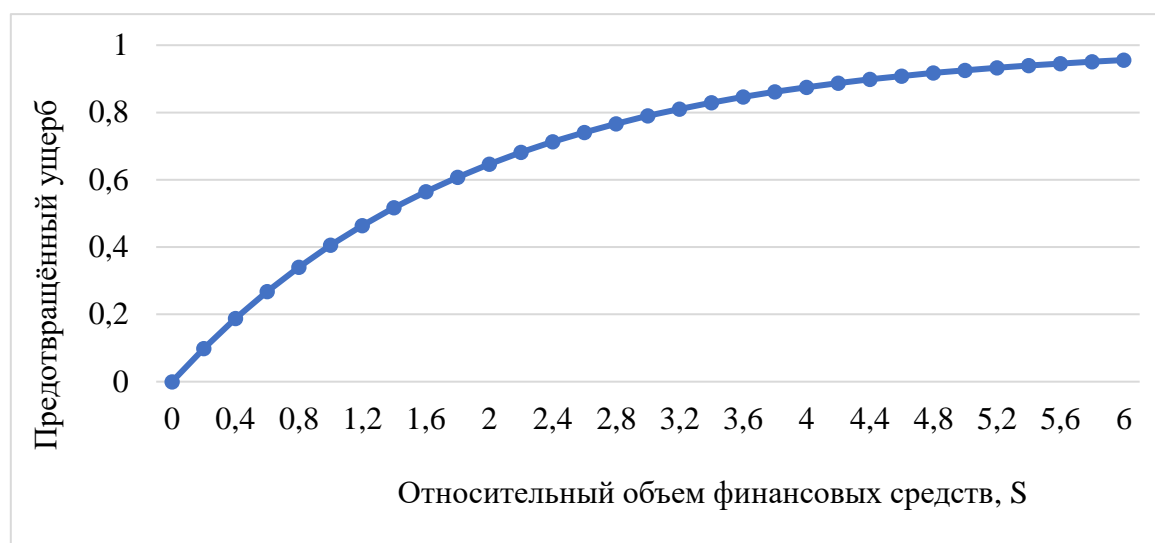


Рисунок 2 – Обобщенная величина предотвращенного ущерба в зависимости от вложения финансовых средств в мероприятия по защите населения и территорий от ЧС (в относительных величинах)

Построив семейство таких зависимостей для различных типов ЧС и различных значений эффективности вложения финансовых средств можно оценить предотвращенный ущерб в зависимости от вкладываемых средств и в конечном итоге оценить эффективность финансирования мероприятий по защите населения и территорий от ЧС.

### Выводы и заключение

Предложенные методические подходы позволяют получить экономический эффект от вложения финансовых средств в мероприятия по защите населения и территорий от ЧС как по истечении некоторого временного периода, так и заблаговременно при планировании различных мероприятий, направленных на защиту населения и территорий от ЧС, в том числе и в Арктическом регионе.

Данный подход может быть реализован при формировании бюджетов различного уровня на мероприятия по защите населения и территорий от ЧС, а также при составлении ведомственных и государственных программ.

### Библиография

1. Указ Президента Российской Федерации от 05 марта 2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года».
2. Указ Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года».
3. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Российской Федерации / под редакцией С. К. Шойгу. М.: Феория, 2011. – 720 с.
4. Хвостова, М.С. Влияние опасных природных процессов и явлений на безопасность хозяйственной деятельности в Арктической зоне РФ / М.С. Хвостова // Российская Арктика. – 2021. – № 1(12). – С. 5-22.
5. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. Под редакцией В.М. Катцова. Климатический центр Росгидромета. Санкт-Петербург. 2017. – 106 с.

6. Акселевич, В.И. Гидрометеорологические опасности Арктики и методика их мониторинга / В.И. Акселевич, Г.И. Мазуров, К.Ш. Хайруллин // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2017. – Т. 12, № 4. – С. 29-37.
7. Карама, Е.А. Анализ чрезвычайных ситуаций в арктической зоне Российской Федерации за 2021 год / Е.А. Карама, К.С. Трясин // Аллея науки. – 2022. – Т. 1, № 3(66). – С. 40-46.
8. Молчанов, В.П. Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации / В.П. Молчанов, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2011. – 300 с.
9. Григорьев, А.В. Ликвидация ядерного наследия в Арктическом регионе России / А.В. Григорьев // Международная конференция по проблемам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктике «Безопасный город в Арктике»: Сборник материалов, Звенигород, 06–08 апреля 2016 года / МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – Звенигород: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2016. – С. 14-17.
10. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2000–2019 гг.: государственные доклады. – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2000–2020.
11. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 г.: государственный доклад. – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2022. – 319 стр.
12. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 300 «О государственной программе Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах».
14. Чуприян, А.П. Обеспечение комплексной безопасности населения и территорий Арктической зоны Российской Федерации / А.П. Чуприян // Технологии гражданской безопасности. – 2010. – Т. 7, № 4(26). – С. 4-7.
15. Кнауб, Р.В. Развитие Арктических территорий Российской Федерации в XXI веке в контексте безопасности от чрезвычайных ситуаций различного генезиса / Р.В. Кнауб // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2021. – Т. 7, № 2. – С. 58-72.
16. Стратегические подходы к оптимизации деятельности системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в российской Арктике / Н.А. Цыбиков, М.И. Фалеев, В.А. Зверьков, Т.И. Сидорович // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации : материалы научно-практической конференции, Мурманск, 04–07 апреля 2023 года. – Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2023. – С. 326-330.
17. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» в 2021 году. – М.: МЧС России – 287 с. [gosprogramma10@mchs.gov.ru](mailto:gosprogramma10@mchs.gov.ru).
18. Охрана окружающей среды в России, Статистический сборник, Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – М., 2021.
19. Методические рекомендации по определению готовности функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (утв. МЧС России 14 февраля 2022 г. № 2-4-71-3-11).
20. Акимов, В.А. Разработка методологических подходов к повышению эффективности мероприятий гражданской обороны и защиты населения в современных социально-экономических условиях / В.А. Акимов, В.П. Малышев, Ю.Д. Макиев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2014. – Т. 4, № 1(6). – С. 174-216.



21. Танашев, В.Р. К вопросу оценки эффективности управления объектовой функциональной подсистемой РСЧС / В.Р. Танашев, Т.Н. Васильева // *Безопасность и адаптация человека к экстремальным условиям среды и деятельности : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Челябинск, 17–18 апреля 2014 года / под редакцией Е.В. Елисеева, Е.Г. Кокорева, В.Д. Иванова. – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2014. – С. 43-46.*
22. Енина, Е.П. Методология оценки системы мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций на предприятиях машиностроения / Е.П. Енина // *Технологии гражданской безопасности. – 2019. – Т. 16, № 3(61). – С. 54-60.*
23. Смородинова, Т.М. Управление в чрезвычайных ситуациях на основе нечетких когнитивных технологий: специальность 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Смородинова Татьяна Михайловна. – Уфа, 2005. – 164 с.
24. Арефьева, Е.В. Методика оценки эффективности мероприятий по реализации государственной программы «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» / Е.В. Арефьева // *Технологии гражданской безопасности. – 2016. – Т. 13, № 4(50). – С. 38-44.*
25. Подходы к оценке эффективности деятельности сил и средств РСЧС / В.А. Маштаков, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова, Е.В. Бобринев // *Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 4(47). – С. 71-76.*
26. Методика для системной оценки эффективности реализации задач и приоритетных направлений государственной политики в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / И.Ю. Олтян, Е.В. Арефьева, А.С. Котосонов [и др.] // *Технологии гражданской безопасности. – 2020. – Т. 17, № 4(66). – С. 30-37.*
27. Богатырев, Э.Я. Оценка эффективности действий сил гражданской обороны и РСЧС при ликвидации чрезвычайных ситуаций / Э.Я. Богатырев // *Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2013. – Т. 3, № 1(4). – С. 360-364.*
28. Чурсин, В.Ф. Оценка эффективности действий сил и средств РСЧС по снижению риска поражения людей при чрезвычайных ситуациях / В.Ф. Чурсин // *Управление рисками чрезвычайных ситуаций: доклады и выступления, Москва, 20–21 марта 2001 года. – Москва: «КРУК», 2001. – С. 361-362.*
29. Таранов, А.А. Методический подход к оценке эффективности мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций / А.А. Таранов, Р.А. Таранов, Т.А. Федосеева // *Россия в XXI веке в условиях глобальных вызовов: проблемы управления рисками и обеспечения безопасности социально-экономических и социально-политических систем и природно-техногенных комплексов : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 26–27 апреля 2022 года / Российская академия наук, Международный независимый эколого-политологический университет, Государственный университет управления. Том Выпуск 1. – Москва: Государственный университет управления, 2022. – С. 279-286.*
30. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 п.3.7.10 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
31. Таранов А.А., Таранов Р.А. Методический подход к оценке экономической эффективности мероприятий по защите населения и территорий природного и техногенного характера. Международная научно-практическая конференция «Теория и практика гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества», стр. 282-289, Москва, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2022 год.
32. Таранов, А.А. Экономические аспекты чрезвычайных ситуаций радиационного характера / А.А. Таранов, Р.А. Таранов, Т.А. Федосеева // *Теория и практика экономики гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества: сборник статей II Международной научно-методической конференции. – М.: Объединенная редакция, 2023. – С. 202-210.*

## **EFFECTIVENESS OF MEASURES TO PROTECT THE POPULATION AND TERRITORIES FROM NATURAL AND TECHNOGENIC EMERGENCIES IN THE ARCTIC REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Taranov A.A.<sup>1</sup>, Taranov R.A.<sup>2</sup>, Fedoseeva T.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>The Nuclear Safety Institute of the Russian Academy of Sciences

<sup>2</sup>Bauman Moscow State Technical University

### **Abstract**

Due to the intensive development of the resources of the Arctic region of the Russian Federation and the development of transport routes in it, great attention is paid to the complex development of the region, including the protection of the population and territories from natural and man-made emergencies. Accordingly, considerable financial resources are allocated for measures to protect the population and territories from natural and man-made emergencies. The security of people living and working in the Arctic region depends on how effectively these funds are used. At the same time, it should be noted that the mechanical transfer of methods for evaluating the effectiveness of measures carried out in other territories of the Russian Federation may not be correct, Since the effectiveness of measures to protect people and territories from natural and man-made emergencies depends significantly on population density, hydrometeorological and other natural conditions. In the Arctic region, according to official statistics, the number of emergencies per year is usually no more than 10, which is significantly less per area than in the whole country. Such developments are therefore not amenable to statistical processing because of insufficient data. This article analyzes the existing methods of evaluating the effectiveness of measures to protect the population and territories from natural and technogenic emergencies and offers a methodical approach to evaluating the effectiveness of such measures for the Arctic region with taking into account its features and rare events, based on a comparative assessment of the damage avoided and the financial resources spent on these activities.

### **Keywords**

emergency situation, Arctic region, risk of Emergency situation, effectiveness, prevented damage