

DOI: <https://doi.org/10.33408/2519-237X.2020.4-1.85>

УДК 351.861

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА РАНГА ОРГАНИЗАЦИИ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРОЩЕННОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Булва А.Д., Карпиленя Н.В.

Цель. Выработать предложения по расчету ранга организаций по гражданской обороне с использованием упрощенного метода анализа иерархий.

Методы. Исследование выполнено с помощью метода анализа иерархий, предложенного Н.В. Сербиновской и Б.Ю. Сербиновским.

Результаты. Усовершенствована и приведена к практическому виду методика расчета ранга организаций по гражданской обороне. Доработан порядок расчета и приведен пример применения методики.

Область применения исследований. Результаты исследований могут использоваться при обосновании мероприятий гражданской обороны, а также при разработке соответствующих планирующих документов.

Ключевые слова: анализ иерархий, гражданская оборона, инженерно-технические мероприятия, метод, парные сравнения, ранг, ранжирование.

(Поступила в редакцию 4 сентября 2019 г.)

Введение

Одним из направлений государственной политики в области гражданской обороны является совершенствование методов и способов защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие них¹.

При этом вполне очевидно, что содержание и объем защитных мероприятий должны быть дифференцированы в зависимости от характера современных военных конфликтов и опасностей, приоритета объектов поражения, их стратегического и культурного значения, техногенной опасности и пр. [1].

Один из механизмов дифференцированного подхода к планированию защитных мероприятий – отнесение организаций к соответствующим категориям, а городов – к группам по ГО. Именно категория и группа являются основой для выбора и обоснования состава мероприятий по защите населения, материальных и историко-культурных ценностей от опасностей военного времени [2].

В работах [3–4] отмечено, что используемые в настоящее время критерии отнесения организаций к соответствующим категориям, а городов – к группам по ГО требуют пересмотра, т. к. не содержат количественной оценки уровня необходимости в защитных мероприятиях. В свою очередь, это препятствует однозначному определению приоритета одной организации по отношению к другой, и наоборот.

В работе [5] представлена методика ранжирования организаций в интересах ГО (далее – методика), которая позиционируется как альтернативный инструмент для определения соответствующих категорий по ГО и может быть положена в основу дифференцированного планирования защитных мероприятий. Ее отличительной особенностью является определение количественного уровня необходимости в защитных мероприятиях.

В основу предложенной методики [5] положен классический метод анализа иерархий со стандартной шкалой экспертных оценок. Однако в ходе изучения ее возможностей

¹ Об утверждении Основных направлений реализации государственной политики в области гражданской обороны [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 дек. 2013 г., № 1051 // Консультант Плюс: Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

практики нередко обращали внимание на недостаточную визуализацию расчета, т. е. при использовании среды Microsoft Excel пользователь может видеть только вводимые параметры и результаты вычислений. При этом алгоритм обработки данных скрыт. Другими словами, помимо автоматизации расчета существует потребность в его простом формальном представлении, удобном для практического применения пользователем, не искушенным в математических преобразованиях.

Учитывая результаты моделирования при расчете рангов различных организаций с произвольными параметрами, а также отзывы и потребность практических работников в формальном представлении расчета, представляем целесообразным дальнейшее развитие методики [5] и уточнение порядка ее применения.

В настоящем исследовании поставлены следующие основные задачи:

- предложить упрощенную методику расчета ранга организации по ГО;
- оценить и сравнить результаты моделирования с применением предложенной ранее и упрощенной методики ранжирования;
- разработать порядок расчета ранга организации по ГО в форме, удобной для практического применения должностными лицами соответствующих органов управления.

Основная часть

В разработанной ранее методике [5] при получении экспертных оценок использовались два основных допущения:

- 1) элемент в группе с максимальным значением параметра абсолютно значим перед элементом с минимальным значением;
- 2) значимость объектов в отдельной группе имеет равномерный рост.

Принятые допущения позволили прийти к согласию экспертов по заполнению матричных таблиц.

В то же время в ходе проведения эксперимента было отмечено, что принятые допущения вызывали определенные затруднения у экспертов, т. к. критерии хорошо разделялись на уровне сравнения хуже, лучше либо равно, но при этом отмечались сложности при выборе места элемента на шкале градации от 1 до 9. Так, после формирования матриц парных сравнений приходилось неоднократно уточнять экспертные оценки, поскольку согласованность матриц была вне допустимого диапазона возможных значений.

Авторам представляется, что указанные обстоятельства могли повлиять на конечные количественные результаты ранжирования – абсолютные и относительные значения глобальных нормальных векторов приоритета. При этом влияние могло отразиться не только на расчете значимости организаций друг относительно друга, но и на изменении самой картины относительной оценки ранжируемых объектов.

Это предположение нашло свое подтверждение и в результатах самого исследования [5], где указывается, что реальные максимальные значения параметров по результатам математического моделирования редко превышали значения относительного ранга 70–73 %. Кроме того, при выборе уровня значимости граница «рабочего диапазона» относительного значения ранга составляла 40 %, т. е. «наивысший приоритет» соответствовал относительному значению ранга организации при значении большем, чем 40 %.

Все эти факты легко объясняются, т. к. являются следствием принятых авторами допущений, которые, в свою очередь, обуславливают экспоненциальное изменение значений нормальных векторов приоритета на каждом уровне иерархии.

В работе Н.В. Сербиновской и Б.Ю. Сербиновского [6] предлагается упрощенная методика применения метода анализа иерархий и парных сравнений, в которой используется шкала оценок экспертов от 0 до 2:

- 0 – меньшая значимость одного критерия по отношению к другому;
- 1 – равная значимость критериев;
- 2 – большая значимость одного критерия по отношению к другому.

При применении данного подхода предполагается линейное изменение значимости объектов в ходе ранжирования, что, в свою очередь, позволяет расширить «рабочий диапазон» относительного значения ранга.

В монографии [7] отмечается, что методика [6] прошла успешную апробацию в исследовании целого ряда объектов и проблем различной природы. Здесь же утверждается, что методику [6] можно применять для решения социальных задач, проблем в экономике, управления предприятием, а также для выбора плановых альтернатив, когда существуют затруднения у экспертов при работе со шкалой, имеющей большой диапазон возможных значений.

Авторская качественная модель ранжирования организаций представлена на рисунке 1 (по материалам работ [5; 8]). В работе [5] сформированы и обработаны матрицы парных сравнений всех уровней иерархии с использованием классической шкалы.

Для перехода от матрицы парных сравнений классической шкалы к упрощенной будем использовать следующие принципы:

- значение «1» в матрице парных сравнений классической шкалы соответствует значению «1» и в упрощенной;
- любое значение в матрице парных сравнений классической шкалы, превышающее «1», соответствует значению «2» в упрощенной;
- любое значение в матрице парных сравнений классической шкалы меньше «1» соответствует значению «0» в упрощенной.

Переход от матрицы классической к упрощенной представлен на примере верхнего уровня иерархии в таблицах 1–2 (по материалам работ [5; 8]).

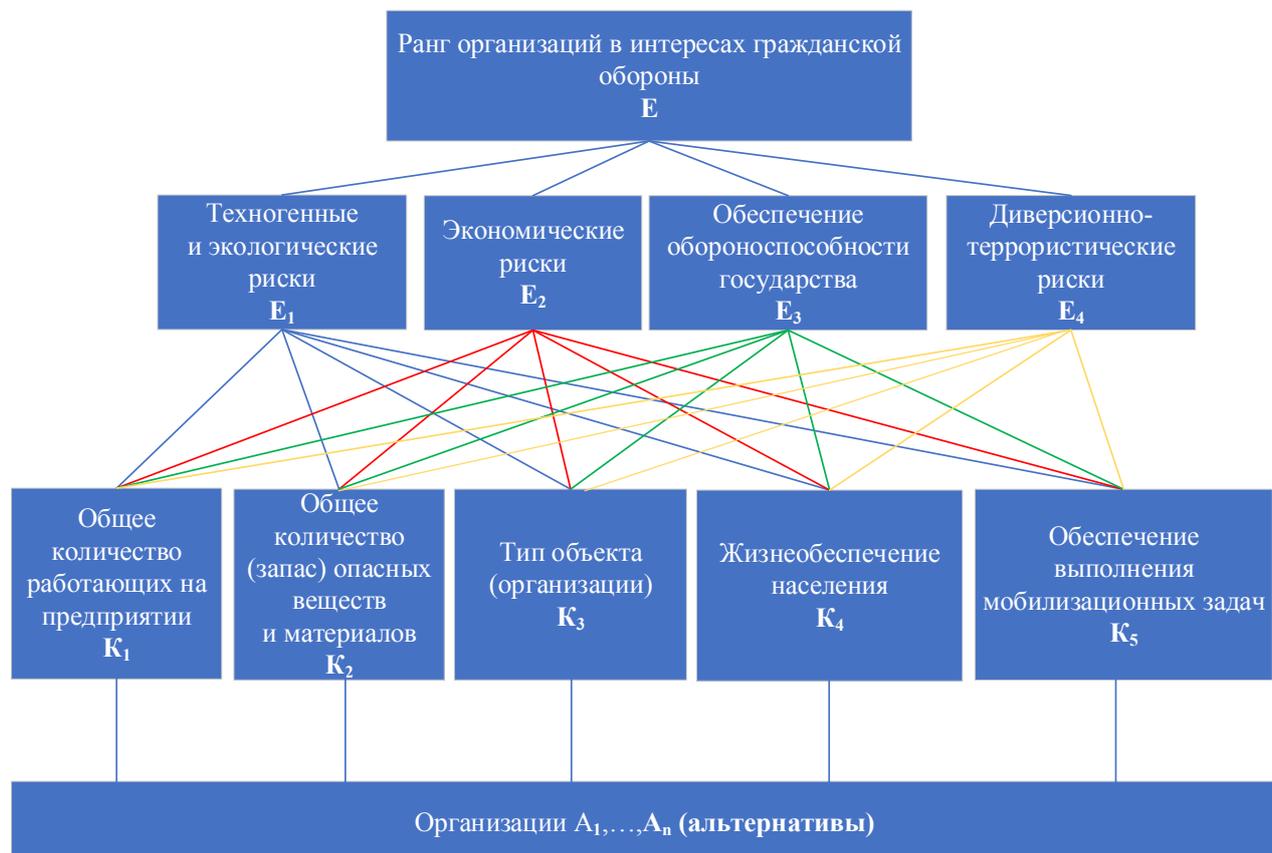


Рисунок 1. – Иерархическая структура ранжирования организаций по гражданской обороне

Таблица 1. – Матрица парных сравнений для верхнего уровня иерархий с использованием классической шкалы

Объекты сравнения	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	Средние геометрические вектора приоритетов, x_i	Нормальный вектор приоритета, $W(E)$
E ₁	1,00	3,00	0,33	5,00	1,50	0,28
E ₂	0,33	1,00	0,33	2,00	0,69	0,13
E ₃	3,00	3,00	1,00	6,00	2,71	0,52
E ₄	0,20	0,50	0,17	1,00	0,36	0,07
Сумма					5,25	1
Отклонение величины максимального собственного значения					λ_{\max}	4,18
Индекс однородности (индекс согласованности)					ИО = ИС	0,06
Отношение однородности (отношение согласованности)					ОО = ОС	0,06

Таблица 2. – Матрица парных сравнений для верхнего уровня иерархий с использованием упрощенной шкалы

Объекты сравнения	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	Средние геометрические вектора приоритетов, x_i	Нормальный вектор приоритета, $W(E)$
E ₁	1,00	2,00	0,00	2,00	5,00	0,31
E ₂	0,00	1,00	0,00	2,00	3,00	0,19
E ₃	2,00	2,00	1,00	2,00	7,00	0,44
E ₄	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,06
Сумма					16	1

Суммарный приоритет для каждой строки в таблице 2 определялся по формуле [6]:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad (1)$$

где n – количество оцениваемых факторов (критериев, альтернатив).

Для расчета относительного приоритета каждой строки использовалось отношение:

$$W_i = \frac{x_i}{\sum_{j=1}^k x_j}, \quad (2)$$

где k – количество объектов сравнения.

Следует отметить, что при применении упрощенной шкалы такие параметры, как отклонение величины максимального собственного значения, индекс однородности (индекс согласованности) и отношение однородности (отношение согласованности), не применялись. В остальном порядок определения уровня значимости организаций остался неизменным.

Ввод данных, расчет итогового нормального вектора приоритета w_r реализуем, как и в исследовании [5], в среде Microsoft Excel, что позволяет оперативно получать и сравнивать результаты ранжирования с помощью различных шкал экспертных оценок.

Моделирование с использованием классической и упрощенной шкалы экспертных оценок позволяет сформулировать ряд выводов:

– приоритет одной организации над другой сохраняется независимо от используемой шкалы экспертных оценок;

– среднее отклонение значения абсолютной величины глобального нормального вектора приоритета, полученного с использованием упрощенной шкалы экспертных оценок, по сравнению с классической, составляет 15–20 % (однако по отдельным соотношениям разница может быть и более 50 %);

– среднее отклонение значения относительной величины глобального нормального вектора приоритета, полученного с использованием упрощенной шкалы по отношению

к классической, составляет 20–25 % (по отдельным соотношениям разница может достигать 100 % (в 2 раза)).

По мнению авторов, несмотря на то, что традиционная шкала экспертных оценок является более точной и хорошо зарекомендовавшей себя, для рассматриваемого случая, когда приоритетность критериев очевидна, но неочевидна их значимость относительно друг друга, практическое использование упрощенной шкалы экспертных оценок оказывается более предпочтительным. При применении классической шкалы высок риск получения как очень завышенного, так и очень заниженного значения относительных глобальных нормальных векторов приоритета. И если при установлении приоритета организации указанное обстоятельство особого значения не имеет, то при установлении уровня значимости уже могут быть допущены ошибки.

В упрощенной методике расчета ошибки также исключать нельзя, но при прочих равных условиях именно в этом случае величина ошибки при определении уровня значимости будет меньше.

С учетом того что среднее отклонение значения относительной величины глобального нормального вектора приоритета, полученного с использованием упрощенной шкалы оценок, по отношению сравнению с классической составляет 20–25 %, целесообразно при определении уровня значимости с использованием упрощенного метода относительное значение ранга, принятое в публикациях [5; 8], также заменить на 20–25 %. После преобразований уровни значимости организаций и соответствующие критерии могут быть установлены так, как это приведено в таблице 3.

Таблица 3. – Таблица критериев для определения уровня значимости организации

Относительный приоритет	Уровень значимости
Меньше 15 %	Низкий
Не менее 15, но менее 25 %	Средний
Не менее 25, но менее 40 %	Высокий
Не менее 40 %	Наивысший

С целью адаптации усовершенствованной методики ранжирования для практического применения должностными лицами органов управления ГО последняя приведена к форме, позволяющей выполнять упрощенный расчет.

Алгоритм расчета включает следующую последовательность процедур:

- сбор и изучение данных, необходимых для выполнения расчета;
- определение справочных коэффициентов на основании характеристик организации;
- расчет абсолютного приоритета организации;
- расчет вспомогательного абсолютно минимального приоритета;
- расчет вспомогательного абсолютно максимального приоритета;
- расчет относительного приоритета организации;
- сравнение приоритетов (в случае рассмотрения нескольких организаций);
- определение уровня значимости организации в интересах ГО.

Для определения абсолютного приоритета организации R_i используется полученная после обработки и упрощения алгоритма расчета формула:

$$R_i = 0,0896x_1 + 0,1936x_2 + 0,2628x_3 + 0,2124x_4 + 0,2416x_5, \quad (3)$$

где x_1, \dots, x_5 – характеристики исследуемой организации, определяемые по таблицам 4–8.

Для расчета вспомогательного абсолютно минимального приоритета R_i^{\min} применяется полученная, как и формула (3), после обработки и математического преобразования алгоритма расчета формула:

$$R_i^{\min} = \frac{0,001792}{x_1 + 0,285} + \frac{0,007744}{x_2 + 0,4} + \frac{0,0007884}{x_3 + 0,116} + \frac{0,0033984}{x_4 + 0,25} + \frac{0,0152208}{x_5 + 0,501}. \quad (4)$$

Вспомогательный абсолютно максимальный приоритет R_i^{\max} определяется по формуле

$$R_i^{\max} = 1 - R_i^{\min} - R_i. \quad (5)$$

Расчет относительного приоритета организации $R_{отн}$ выполняется по формуле

$$R_{отн} = \frac{R_i - R_i^{\min}}{R_i^{\max} - R_i^{\min}} \cdot 100 \%. \quad (6)$$

На основании приведенных в таблице 3 критериев (диапазон значений относительного приоритета организации) определяется уровень значимости организации: низкий, средний, высокий или наивысший.

Таблица 4. – Определение коэффициента χ_1

Общее количество работающих на предприятии, чел.	Значение показателя
Не менее 10 000	0,4815
От 5 000 до 9999	0,4400
От 3000 до 4999	0,3913
От 600 до 2999	0,3339
От 300 до 499	0,2636
От 50 до 299	0,1768
Менее 50	0,0668

Таблица 5. – Определение коэффициента χ_2

Техногенная опасность (общее количество (запас) опасных веществ и материалов)	Значение показателя
Опасные производственные объекты I типа опасности (приложение 1 к Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности»)	0,4737
Опасные производственные объекты II типа опасности (приложение 1 к Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности»)	0,4118
Опасные производственные объекты III типа опасности (приложение 1 к Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности»)	0,3333
Иные потенциально опасные объекты (приложение 1 к Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности»)	0,2308
Объекты, не отнесенные к категории потенциально опасных	0,0909

Таблица 6. – Определение коэффициента χ_3

Тип объекта (организации)	Значение показателя
Пункт управления	0,4943
Узел связи, радиотелевизионный передающий центр	0,4787
Склад государственного и мобилизационного резерва	0,4621
Узловая железнодорожная станция	0,4534
Железнодорожный мост, тоннель	0,4255
Автомобильная развязка, мост	0,4052
Аэропорт	0,3835
Насосная станция продуктопровода	0,3721
Объект ядерного топливного цикла, в т. ч. АЭС	0,3349
Гидроэлектростанция	0,3077
Теплоэлектростанция	0,2780
Электростанция	0,2458
Склад горючих смазочных материалов, нефтебаза	0,2105
Предприятие нефтеперерабатывающей, химической промышленности	0,1718
Металлургическое предприятие	0,1290
Машиностроительное предприятие	0,0816
Иная организация	0,0288

Таблица 7. – Определение коэффициента x_4

Жизнеобеспечение населения	Значение показателя
Топливо-энергетическая сфера	0,4839
Пищевая и перерабатывающая промышленность, сельское хозяйство, общественное питание	0,4483
Здравоохранение, санаторно-курортное лечение и оздоровление	0,4074
Информационно-управляющая система, связь	0,3600
Транспортное обеспечение	0,3043
Жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание населения	0,2381
Социальное обслуживание	0,1579
Иная сфера деятельности	0,0588

Таблица 8. – Определение коэффициента x_5

Обеспечение выполнения мобилизационных задач	Значение показателя
Выполнение оборонного заказа	0,4692
Выполнение мобилизационного задания	0,3870
Выполнение иных задач режима военного положения	0,2747
Деятельность, не связанная с обеспечением режима военного положения	0,1121

Рассмотрим порядок расчета ранга организации и ее уровня значимости в интересах ГО на примере двух гипотетических организаций, характеристики которых приведены в таблице 9.

Задача состоит в определении абсолютных уровней значимости организаций и оценке приоритета организаций друг относительно друга.

Таблица 9. – Исходные данные

Характеристика	Организация 1	Организация 2
Общее количество работающих на предприятии, чел.	45	620
Общее количество (запас) опасных веществ и материалов	Отнесение объекта к III типу опасности (приложение 1 к Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности»)	Потенциально опасный объект (приложение 2 к Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности»)
Тип объекта (организации)	Теплоэлектростанция	Металлургическое предприятие
Жизнеобеспечение населения	Топливо-энергетическая сфера	Сфера деятельности, не связанная с жизнеобеспечением населения
Обеспечение выполнения мобилизационных задач	Наличие мобилизационного задания	Наличие оборонного заказа

Для решения задачи определяем значения коэффициентов x_1, \dots, x_5 по таблицам 4–8 для каждой организации, а расчет рангов – по формулам (3)–(6) (рекомендуется расчет по формулам (3)–(5) выполнять с точностью до четвертой цифры после запятой).

Сводные справочные данные обобщены в таблице 10.

Таблица 10. – Сводные справочные данные сравниваемых организаций

Организация 1 (табл. 4–8)					Организация 2 (табл. 4–8)				
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
0,0668	0,3333	0,2780	0,4839	0,3870	0,3339	0,2308	0,1290	0,0588	0,4692

Значения абсолютных приоритетов первой R_1 и второй R_2 организаций определяем по формуле (3):

$$R_1 = 0,0896 \cdot 0,0668 + 0,1936 \cdot 0,3333 + 0,2628 \cdot 0,2780 + 0,2124 \cdot 0,4839 + 0,2416 \cdot 0,3870 = 0,3399;$$

$$R_2 = 0,0896 \cdot 0,3339 + 0,1936 \cdot 0,2308 + 0,2628 \cdot 0,1290 + 0,2124 \cdot 0,0588 + 0,2416 \cdot 0,4692 = 0,2343.$$

Значения вспомогательных абсолютно минимальных приоритетов R_1^{\min} и R_2^{\min} , рассчитываем по формуле (4):

$$R_1^{\min} = \frac{0,001792}{0,0668 + 0,285} + \frac{0,007744}{0,3333 + 0,4} + \frac{0,0007884}{0,2780 + 0,116} + \frac{0,0033984}{0,4839 + 0,25} + \frac{0,0152208}{0,3870 + 0,501} = 0,0394;$$

$$R_2^{\min} = \frac{0,001792}{0,3339 + 0,285} + \frac{0,007744}{0,2308 + 0,4} + \frac{0,0007884}{0,1290 + 0,116} + \frac{0,0033984}{0,0588 + 0,25} + \frac{0,0152208}{0,4692 + 0,501} = 0,0451.$$

Для расчета значений вспомогательных абсолютно максимальных приоритетов организаций R_1^{\max} и R_2^{\max} используем формулу (5):

$$R_1^{\max} = 1 - 0,0394 - 0,3399 = 0,6207;$$

$$R_2^{\max} = 1 - 0,2343 - 0,0451 = 0,7206.$$

Значения относительных приоритетов организаций $R_{отн1}$ и $R_{отн2}$ вычисляем по формуле (6):

$$R_{отн1} = \frac{0,3399 - 0,0394}{0,6207 - 0,0394} \cdot 100 \% = 51,7 \%;$$

$$R_{отн2} = \frac{0,2343 - 0,0451}{0,7206 - 0,0451} \cdot 100 \% = 28,0 \%.$$

Сравнение относительных уровней рангов показывает, что организация 1 имеет приоритет ГО перед организацией 2.

Согласно таблице 1 организация 1 в интересах ГО имеет наивысший, а организация 2 – средний уровни значимости.

Заключение

В исследовании [5] авторы отмечали, что для внедрения методики ранжирования в практическую деятельность органов управления ГО необходима оценка ее возможностей и изучение мнений практических работников.

Данная статья является логическим продолжением выполненной ранее работы. На текущем этапе исследований указанная методика усовершенствована благодаря применению упрощенного метода анализа иерархий и парных сравнений, который, несмотря на более простой математический инструментарий, позволил получить уточненные значения рангов и уровней значимости организаций, что следует из субъективных суждений специалистов, осуществлявших проверку релевантности ранней и текущей методик.

Благодаря выполненным математическим преобразованиям усовершенствованная методика ранжирования приобрела удобную форму, позволяющую выполнять расчет без использования специальных программных средств и приложений. Кроме того, в исследовании доработан порядок и приведен пример возможного варианта расчета.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на выработку практических предложений и рекомендаций по зонированию территорий и дифференцированию инженерно-технических и организационных мероприятий ГО исходя из степени опасности и ранга организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпилея, Н.В. Военная доктрина как научно-теоретическая основа совершенствования гражданской обороны / Н.В. Карпилея, А.Д. Булва // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3, № 2. – С. 178–194. DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-2.178.
2. Булва, А.Д. Методологические аспекты подготовки запроса на выдачу технических условий, разработку раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по

- предупреждению чрезвычайных ситуаций» в проектной документации на строительство / А.Д. Булва // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 74–82. DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-1.74.
3. Булва, А.Д. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций в составе проектной документации / А.Д. Булва, В.А. Панасевич // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2018. – Т. 2, № 2. – С. 256–268. DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2-2.256.
 4. Булва, А.Д. Управление рисками чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь: состояние и перспективы / А.Д. Булва // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб. науч. трудов VII Междунар. науч.-практ. конф., посв. 60-летию создания первого в Республике Беларусь научного подразделения в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров, 1 нояб. 2016 г.: в 2 ч. / редкол.: Ю.С. Иванов [и др.]. – Минск: Колорград, 2016. – Ч. 1. – С. 207–220.
 5. Ласута, Г.Ф. Методика ранжирования организаций в интересах гражданской обороны с использованием метода анализа иерархий / Г.Ф. Ласута, Н.В. Карпилена, А.Д. Булва // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3, № 3. – С. 301–313. DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-3.301.
 6. Сербиновская, Н.В. Методика выбора управленческих решений с использованием результатов анализа иерархий / Н.В. Сербиновская, Б.Ю. Сербиновский // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3, № 3. – С. 1–9.
 7. Звездочкин, Ю.Ю. Имидж-система университета / Ю.Ю. Звездочкин, Б.Ю. Сербиновский; Юж. федеральный ун-т. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2009. – 266 с.
 8. Булва, А.Д. Методика определения ранга организаций для дифференцированного планирования мероприятий гражданской обороны / А.Д. Булва // Технологии гражданской безопасности. – 2019. – Т. 16, № 2. – С. 70–78.

К вопросу расчета ранга организации по гражданской обороне с использованием упрощенного метода анализа иерархий

About ranking of organization on civil defense using the simplified method of hierarchies

Булва Александр Дмитриевич

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», кафедра гражданской защиты, доцент

Адрес: ул. Машиностроителей, 25,
220118, г. Минск, Беларусь
e-mail: bulva@list.ru
ORCID: 0000-0001-9887-8759

Aleksandr D. Bulva

State Educational Establishment «University of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus»,
Chair of Civil Protection, Associate Professor

Address: ul. Mashinostroiteley, 25,
220118, Minsk, Belarus
e-mail: bulva@list.ru
ORCID: 0000-0001-9887-8759

Карпиленя Николай Васильевич

доктор военных наук, профессор

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», кафедра социальных наук, профессор

Адрес: пр-т Независимости, 220,
220057, г. Минск, Беларусь
e-mail: karpilenyanv@mail.ru

Nikolay V. Karpilenya

Grand PhD in Military Sciences, Professor

Educational Establishment «Military Academy of Republic of Belarus», Chair of Social Sciences, Professor

Address: pr-t Nezavisimosti, 220,
220057, Minsk, Belarus
e-mail: karpilenyanv@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.33408/2519-237X.2020.4-1.85>

ABOUT RANKING OF ORGANIZATION ON CIVIL DEFENSE USING THE SIMPLIFIED METHOD OF HIERARCHIES

Bulva A.D., Karpilenya N.V.

Purpose. To develop proposals for calculating the rank of organizations on civil defense using the simplified method of hierarchy analysis.

Methods. The research has been done using simplified hierarchy analysis method proposed by N. Serbinovskaya and B. Serbinovsky.

Findings. The ranking methodology of organizations on civil defense has been improved and reduced to a practical form. The calculation procedure is improved and an example of application of the technique is given.

Application field of research. Research results can be used to justify defense activities.

Keywords: analysis of hierarchies, civil defense, engineering and technical measures, method, paired comparisons, rank, ranking.

(The date of submitting: September 4, 2019)

REFERENCES

1. Karpilenya N.V., Bulva A.D. Voennaya doktrina kak nauchno-teoreticheskaya osnova sovershenstvovaniya grazhdanskoy oborony [Military doctrine as a scientific and theoretical basis for the improvement of civil defense]. *Journal of Civil Protection*, 2019. Vol. 3, No. 2. Pp. 178–194. (rus). DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-2.178.
2. Bulva A.D. Metodologicheskie aspekty podgotovki zaprosa na vydachu tekhnicheskikh usloviy, razrabotku razdela «Inzhenerno-tekhnicheskie meropriyatiya grazhdanskoy oborony. Meropriyatiya po preduprezhdeniyu chrezvychaynykh situatsiy» v proektnoy dokumentatsii na stroitel'stvo [Methodological aspects of the preparation of the request for issuance of technical conditions for the development of the section «Technical measures for civil defense. Measures for emergencies prevention» in construction project documentations]. *Journal of Civil Protection*, 2019. Vol. 3, No. 1. Pp. 74–82. (rus). DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-1.74.
3. Bulva A.D., Panasevich V.A. Inzhenerno-tekhnicheskie meropriyatiya grazhdanskoy oborony i meropriyatiya po preduprezhdeniyu chrezvychaynykh situatsiy v sostave proektnoy dokumentatsii [Engineering and technical activities of civil defense and emergency prevention activities in the composition of design documentation]. *Journal of Civil Protection*, 2018. Vol. 2, No. 2. Pp. 256–268. (rus). DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2-2.256.
4. Bulva A.D. Upravlenie riskami chrezvychaynykh situatsiy v Respublike Belarus': sostoyanie i perspektivy [Risk management of emergency situations in the Republic of Belarus: state and prospects]. *Proc. VII Intern. scientific-practical conf. «Chrezvychaynye situatsii: preduprezhdenie i likvidatsiya», Minsk, November 1–3, 2016*. In 2 parts. Research Institute of Fire Safety and Emergencies of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus. Ed. by: Yu.S. Ivanov et al. Minsk: Kolorgrad, 2016. Part 1. Pp. 207–220. (rus)
5. Lasuta G.F., Karpilenya N.V., Bulva A.D. Metodika ranzhirovaniya organizatsiy v interesakh grazhdanskoy oborony s ispol'zovaniem metoda analiza ierarkhiy [Ranking methodology of organizations for benefit of civil defense using the method of hierarchies]. *Journal of Civil Protection*, 2019. Vol. 3, No. 3. Pp. 301–313. (rus). DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-3.301.
6. Serbinovskaya N.V., Serbinovskiy B.Yu. Metodika vybora upravlencheskikh resheniy s ispol'zovaniem rezul'tatov analiza ierarkhiy [The method of selecting managerial solutions with the use of the results of the analysis of hierarchies]. *Journal of Science and Education of North-West Russia*, 2017. Vol. 3, No. 3. Pp. 1–9. (rus)
7. Zvezdochkin Yu.Yu., Serbinovskiy B.Yu. *Imidzh-sistema universiteta* [Image system of the university]. Novocherkassk: Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), 2009. 266 p. (rus)
8. Bulva A.D. Metodika opredeleniya ranga organizatsiy dlya differentsirovannogo planirovaniya meropriyatiy grazhdanskoy oborony [Method of Determining the Rank of Organizations for the Differentiated Planning of Civil Defense Activities]. *Civil Security Technology*, 2019. Vol. 16, No. 2. Pp. 70–78. (rus)