



# ИННОВАЦИИ В ИНФОРМАТИКЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

---

---

DOI: <https://doi.org/10.15688/NBIT.jvolsu.2021.1.1>

УДК 004.9

ББК 32.971.35-53

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ОСОБОЙ ВАЖНОСТИ

**Юлия Сагидулловна Бахрачева**

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационной безопасности,  
Волгоградский государственный университет  
[bakhracheva@volsu.ru](mailto:bakhracheva@volsu.ru)  
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

**Наталья Алексеевна Головачева**

Старший преподаватель кафедры информационной безопасности,  
Волгоградский государственный университет  
[infsec@volsu.ru](mailto:infsec@volsu.ru)  
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье разработана формализованная модель оценки эффективности применения комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности. Созданы алгоритмы программного комплекса по оценке эффективности применения комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности. Проведены экспериментальные исследования для оценки эффективности применения комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности.

**Ключевые слова:** защита информации, объект особой важности, радиопоглощающие материалы, пассивные инженерно-технические средства защиты, активные инженерно-технические средства защиты, эффективность экранирования.

В современных условиях проблемы обеспечения безопасности (охраны) объектов (зданий, сооружений, комплексов) становятся актуальными и требуют новых подходов для их решения. Особого внимания требуют такие объекты как: объекты военного назначения, промышленные комплексы, транспортные комплексы, торгово-развлекательные комплексы, банки, объекты культурного и социального значения (спортивные, развлекательные и другие). Угрозы террористических актов на таких объектах могут привести к катастрофическим последствиям [3].

Для предотвращения угроз на объектах особой важности не мало важную роль играют пассивные инженерно-технические средства защиты информации [5; 7].

Целью работы является разработка программного комплекса по оценке эффективности применения комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности.

Формализованная модель оценки эффективности применения комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности выглядит следующим образом [1; 2; 4; 6]:

Существует вектор  $K = (K_1, K_2, K_3, K_4, K_5)$  – вектор критериев.

$K_1$  – эффективность экранирования принимает следующие значения:

$$K_1 = \begin{cases} 0, \text{низкая} \\ 0,5, \text{средняя} \\ 1, \text{высокая} \end{cases}$$

$K_2$  – радиопоглощение принимает следующие значения:

$$K_2 = \begin{cases} 0, \text{низкое} \\ 1, \text{высокое} \end{cases}$$

$K_3$  – диапазон рабочих температур принимает следующие значения:

$$K_3 = \begin{cases} 0, \text{узкий} \\ 0,5, \text{средний} \\ 1, \text{широкий} \end{cases}$$

$K_4$  – эксплуатация принимает следующие значения:

$$K_4 = \begin{cases} 0, \text{низкая} \\ 0,5, \text{средняя} \\ 1, \text{высокая} \end{cases}$$

Для оценки качества оценки пассивных инженерно-технических средств защиты информации вводится скалярная величина равная Эвклидову расстоянию между наилучшим вектором ( $K^*(1,1,1,1)$ ) и вектором критериев для  $i$ -го оцениваемого средства:  $K^i = (K_1^i, K_2^i, K_3^i, K_4^i)$

Эвклидово расстояние для  $i$ -го оцениваемого средства рассчитывается по формуле:

$$P^i = \sqrt{\sum_{j=1}^4 (k_j^* - k_j^i)^2} \quad (2)$$

Средство, для которого расстояние до наилучшего вектора окажется наименьшим, можно считать наиболее эффективным пассивным инженерно-техническим средством защиты информации.

Эффективность применения активных инженерно-технических средств защиты информации определяется отношением:

$$\mathcal{E}_a = C/Ш, \quad (3)$$

где  $C$  – сигнал,  $Ш$  – шум.

Сумма эффективностей применения активных и пассивных средств защиты информации будет определять наиболее применимый комплекс инженерно-технических средств защиты.

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_a + \mathcal{E}_п, \quad (4)$$

где  $\mathcal{E}_a$  – эффективность применения активных средств защиты;

где  $\mathcal{E}_п$  – эффективность применения пассивных средств защиты.

Обобщенный алгоритм программного комплекса оценки эффективности применения комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности может быть представлен в виде блок-схемы (см. рис. 1).

В составе блок-схемы алгоритма выделяются следующие функциональные блоки:

- 1) начало алгоритма;
- 2) ввод данных, а именно уровень сигнала;

3) модуль оценки пассивных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности, который включает в себя расчет их эффективности применения;

4) модуль оценки активных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности, который включает в себя расчет их эффективности применения;

5) расчет комплексной оценки, включает себя вычисление комплексной оценки применения инженерно технических средств защиты объектов особой важности;

6) конец алгоритма.

Было проведено 7 экспериментов оценки эффективности применения комплексных технических средств защиты объектов особой важности:

1. Пеностекло с углеродным наполнителем и Генератор шума ГШ-К-1000М.

2. Феррито-диэлектрический поглотитель электромагнитных волн и SEL-SP-21 «Баррикада».

3. Тканый радиопоглощающий материал и генератор шума «Тетра фаст».

4. Магнитный экран из лент аморфного металлического сплава и Bawler01.

5. Радиопоглощающие покрытие Феррилен-2 и bawler02 С.

6. Радиопоглощающие покрытие Феррилар-5 и Radioveil.

7. Защитная краска Тиколак-ЭМИ и SEL-SP-21В1 Баррикада.

Результат обобщенной оценки эффективности комплексных инженерно-технических средств защиты объектов особой важности показан на рисунке 2.

Наиболее эффективным для применения комплексным техническим средством защиты объектов особой важности является: Тканый радиопоглощающий материал и генератор шума «Тетра Фаст», преимуществом которого являются: широкий диапазон рабочих частот, высокая надежность, а также приемлемый диапазон рабочих температур защитного экрана.

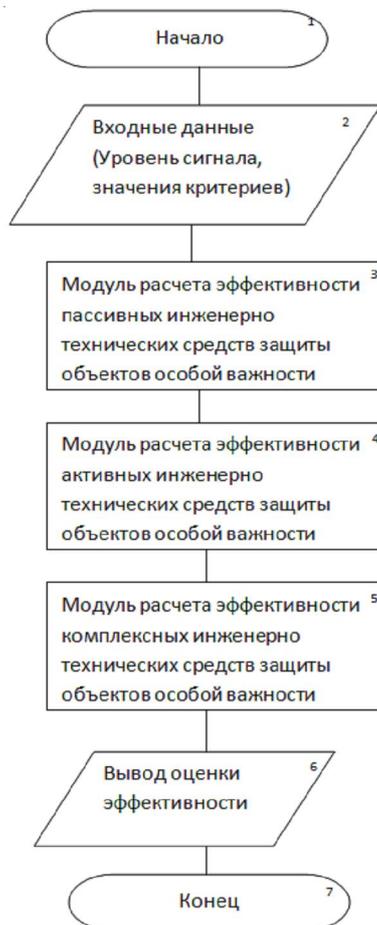


Рис. 1. Обобщенный алгоритм программного комплекса оценки эффективности применения комплексных инженерно технических средств защиты объектов особой важности

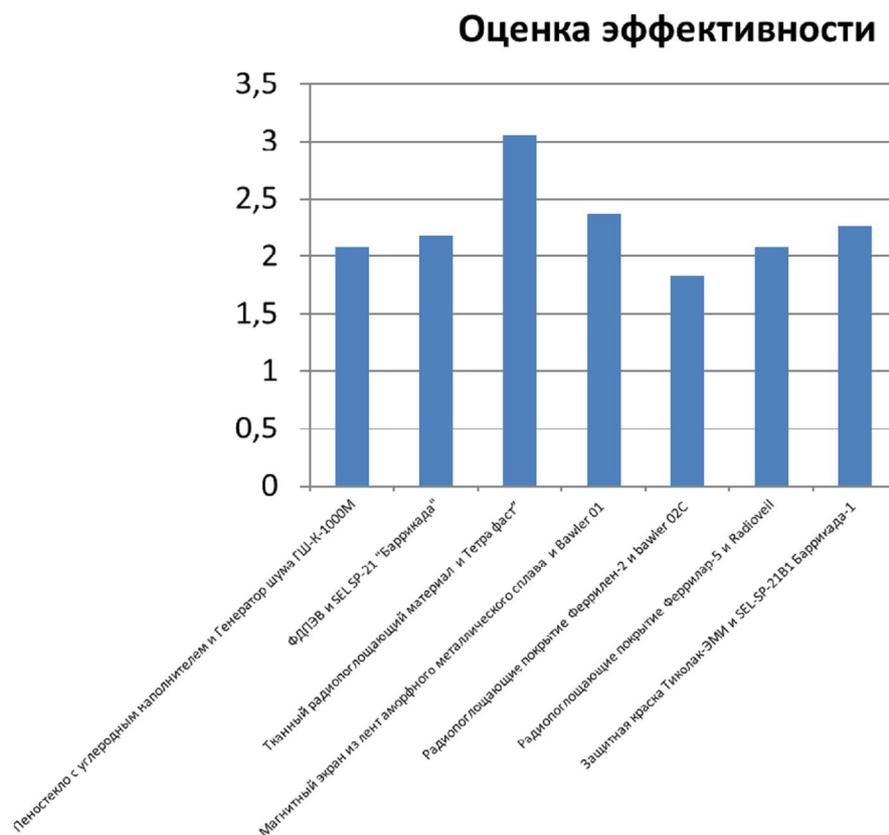


Рис. 2. Анализ результатов исследования

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белonenko, М. Б. Влияние переменного электрического поля на проводимость однослойных углеродных нанотрубок полупроводникового типа / М. Б. Белonenko, С. Ю. Глазов, Н. Е. Мещерякова // Физика и техника полупроводников. – 2010. – Т. 44, вып. 9. – С. 1248–1253.

2. Elbakyan, L. S. The Polymers Filled Eith Carbon Nanotubes as New Materials in Stomatology / L. S. Elbakyan, I. V. Zaporotzkova, N. Polikarpova // European Polymer Congress. Book of Abstracts Pisa. – Pisa : [s. l.], 2013. – P. 30–31.

3. Improved Electrical Conductivity of Very Long Multi-Walled Carbon Nanotube Bundle/Poly (Methyl Methacrylate) Composites / J. S. Kim [et al.] // Carbon. – 2011. – Vol. 49. – P. 2127–2133.

4. Khokhlov, V. M. Wear Laws at Elastic Interaction / V. M. Khokhlov // Russia Engineering Research. – 1996. – Vol. 16. – P. 11–12.

5. Semaan, Ch. Influence of Wrapping on Some Properties of MWCNT-PMMA and MWCNT-PE Composites / Ch. Seeman, A. Soum // Polymer Bulletin. – 2013. – Vol. 70. – P. 1919–1936.

6. Semenova, L. M. Laws of Formation of Diffusion Layers and Solution of the Diffusion

Problem in Temperature-Cycle Carbonitriding of Steel / L. M. Semenova, Yu. S. Bakhracheva, S. V. Semenov // Metal Science and Heat Treatment. – 2013. – Vol. 55. – P. 34–37.

7. Zaporotzkova, I. V. About Adsorption of the Polyethylene Monomer Unit on the Single-Walled Corbon Nanotubes Surface / I. V. Zaporotzkova // European Polymer Congress. Book of Abstracts Pisa. – Pisa : [s. l.], 2013. – P. 3–6.

### REFERENCES

1. Belonenko M.B., Glazov S.Yu., Meshcheryakova N.E. Vlijanie peremennogo jelektricheskogo polja na provodimost' odnoslojnyh uglerodnyh nanotrubok poluprovodnikovogo tipa [Influence of an Alternating Electric Field on the Conductivity of Single-Wall Semiconductor Carbon Nanotubes]. *Fizika i tehnika poluprovodnikov*, 2010, vol. 44, pp. 1248-1253.

2. Elbakyan L.S., Zaporotzkova I.V., Polikarpova N. The Polymers Filled Eith Carbon Nanotubes as New Materials in Stomatology. *European Polymer Congress. Book of Abstracts Pisa*. Pisa, 2013, pp. 30-31.

3. Kim J.S. et al. Improved Electrical Conductivity of Very Long Multi-Walled Carbon Nanotube Bundle/Poly (Methyl Methacrylate) Composites. *Carbon*, 2011, vol. 49, pp. 2127-2133.

4. Khokhlov V.M. Wear Laws at Elastic Interaction. *Russia Engineering Research*, 1996, vol. 16, pp. 11-12.

5. Semaan Ch., Soum A. Influence of Wrapping on Some Properties of MWCNT-PMMA and MWCNT-PE Composites. *Polymer Bulletin*, 2013, vol. 70, pp. 1919-1936.

6. Semenova L.M., Bakhracheva Yu.S., Semenov S.V. Laws of Formation of Diffusion Layers and Solution of the Diffusion Problem in Temperature-Cycle Carbonitriding of Steel. *Metal Science and Heat Treatment*, 2013, vol. 55, pp. 34-37.

7. Zaporotskova I.V. About Adsorption of the Polyethylene Monomer Unit on the Single-Walled Carbon Nanotubes Surface. *European Polymer Congress. Book of Abstracts Pisa*. Pisa, 2013, pp. 3-6.

## **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF COMPLEX ENGINEERING AND TECHNICAL MEANS OF PROTECTION OF OBJECTS OF SPECIAL IMPORTANCE**

**Yulia S. Bakhracheva**

Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Department of Information Security,  
Volgograd State University  
bakhracheva@volsu.ru  
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Natalia A. Golovacheva**

Senior Lecturer, Department of Information Security,  
Volgograd State University  
infsec@volsu.ru  
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** The paper develops a formalized model for evaluating the effectiveness of the use of complex engineering and technical means of protecting objects of special importance. Algorithms of the software package for evaluating the effectiveness of the use of complex engineering and technical means of protection of objects of special importance have been developed. Experimental studies were conducted to assess the effectiveness of the use of complex engineering and technical means of protecting objects of special importance.

**Key words:** information protection, object of special importance, radio-absorbing materials, passive engineering and technical means of protection, active engineering and technical means of protection, shielding efficiency.