

# Подготовка кадров, пропаганда и обучение населения в области безопасности жизнедеятельности

Научная статья  
УДК 001.895  
doi:10.34987/vestnik.sibpsa.2024.68.40.001

## Системный подход к оценке уровня научной активности инженерно-технического персонала промышленных инжиниринговых компаний

*Игорь Леонидович Скрипник<sup>1</sup>*

*Ирина Олеговна Мамонтова<sup>2</sup>*

*Дмитрий Вячеславович Савельев<sup>3</sup>*

*Татьяна Тимофеевна Каверзнева<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия,  
<https://orcid.org/0000-0001-6319-5413>

<sup>2</sup>ГУП «Петербургский метрополитен», Санкт-Петербург, Россия,

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия,  
<https://orcid.org/0000-0001-7912-8864>

<sup>4</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург,  
Россия, <https://orcid.org/0000-0002-7423-4892>

*Автор ответственный за переписку: Игорь Леонидович Скрипник,  
[ig.skripnick2011@yandex.ru](mailto:ig.skripnick2011@yandex.ru)*

**Аннотация.** Несмотря на множество публикаций, тем или иным образом касающихся подбора кадров и методов повышения уровня подготовки инженерно-технического персонала промышленных инжиниринговых компаний, вопрос системного подхода к оценке эффективности использования научного потенциала предприятия до сих пор остается актуальным. Необходимость формирования комплекса мер, выработки теоретических основ, обоснованных выводов и предложений, направленных на разработку фундаментального механизма по интенсификации и привлечению сотрудников современных инжиниринговых компаний к научно-исследовательской деятельности, предполагает наличие у руководства специальных автоматизированных систем оценивания рейтинга каждого работника, участвующего в процессе решения задач технической направленности и внедрения новейших наукоемких технологий. Для инсталляции внедрения указанных систем в крупные предприятия требуется разработка своего рода методологической платформы, которая позволит не только алгоритмизировать весь комплекс процесса оценки научной активности исполнителей, но также будет способствовать более рациональному планированию и проведению необходимых мероприятий в научно-инновационной сфере компании. В статье предложен один из системных методов оценивания уровня подготовки научных кадров, базирующийся на принципе стимулирования сотрудников со стороны предприятия, в том числе экономического.

**Ключевые слова:** подход, оценка, научная активность, стимулирование, инженерно-технический персонал, инжиниринговые компании

*Для цитирования:* Скрипник И. Л., Мамонтова И. О., Савельев Д.В., Каверзнева Т.Т. Системный подход к оценке уровня научной активности инженерно-технического персонала промышленных инжиниринговых компаний // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 2 (33). С. 254-261. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.68.40.001>

Original article

## A systematic approach to assessing the level of scientific activity of engineering and technical personnel of industrial engineering companies

*Igor L. Skripnik*<sup>1</sup>

*Irina O. Mamontova*<sup>2</sup>

*Dmitry V. Saveliev*<sup>3</sup>

*Tatyana T. Kaverzneva*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6319-5413>*

<sup>2</sup>*State Unitary Enterprise «Petersburg Metro», Saint-Petersburg, Russia*

<sup>3</sup>*Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-7912-8864>*

<sup>4</sup>*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg, Russia <https://orcid.org/0000-0002-7423-4892>*

**Corresponding author:** Igor L. Skripnik, [ig.skripnick2011@yandex.ru](mailto:ig.skripnick2011@yandex.ru)

**Abstract.** Despite many publications related in one way or another to the selection of personnel and methods for increasing the level of training of engineering and technical personnel of industrial engineering companies, the issue of a systematic approach to assessing the effectiveness of using the scientific potential of an enterprise still remains relevant. The need to form a set of measures, develop theoretical foundations, substantiated conclusions and proposals aimed at developing a fundamental mechanism for intensifying and attracting employees of modern engineering companies to research activities requires management to have special automated systems for assessing the rating of each employee involved in the problem solving process technical focus and implementation of the latest high-tech technologies. To install and implement these systems in large enterprises, it is necessary to develop a kind of methodological platform that will not only algorithmize the entire complex of the process of assessing the scientific activity of performers, but will also contribute to more rational planning and implementation of the necessary activities in the scientific and innovative sphere of the company. The article proposes one of the systematic methods for assessing the level of training of scientific personnel, based on the principle of stimulating employees from the enterprise, including the economic one.

**Keywords:** approach, assessment, scientific activity, stimulation, engineering and technical personnel, engineering companies

**For citation:** Skripnik I.L., Mamontova I. O., Saveliev D. V., Kaverzneva T.T. A systematic approach for assessing the level of scientific activity of engineering and technical personnel of industrial engineering companies // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2023; № 2 (33). С. 254-261. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.68.40.001>

### Введение

Современная инновационная политика ведущих мировых держав предполагает значительное увеличение вклада науки в развитие экономики в целях повышения конкурентоспособности товаров и услуг на мировом рынке, поэтому каждое отдельно взятое

государство стремится наиболее рационально использовать имеющиеся у него ресурсы. К таким ресурсам можно отнести уровень образования исполнителей, их практический опыт работы, отношения в коллективе, материально-техническое обеспечение, патентно-информационную базу и т.д. [1, 2]. Среди них особое место занимает человеческий ресурс, и руководители крупных предприятий и организаций понимают, что именно он определяет экономическую рентабельность компании, поэтому к нему нужно подходить с максимальной ответственностью. Согласно данным Росстата, 60% компаний ощущают дефицит кадровой составляющей, при этом РФ отводится лишь 89-е место в мире по доступности научно-технического персонала, в то время как почти четвертая часть выпускников вузов задействованы в специальностях, которые не требуют длительного предварительного процесса обучения.

Существующая в стране система подготовки специалистов высшей квалификации не готова быстро адаптироваться под постоянно меняющиеся требования работодателей к профессиональной компетентности работников инжиниринговых компаний, что требует пересмотра соответствующих подходов к развитию инновационных форм высшего образования, в том числе его научной составляющей, и внедрения в образовательный процесс прикладных дисциплин [3, 4].

Таким образом, необходима новая методологическая платформа, базирующаяся на эффективном инвестировании в образовательный, научный сектор и его оценку [5]. Рациональное и качественное осуществление необходимых мероприятий в итоге позволит сформировать определенную научно-инновационную основу, способствующую пополнению инжиниринговых компаний недостающими кадрами. Соответственно, необходимо вести активную работу по таким направлениям, как:

- стимулирование сотрудников в опубликовании научных трудов, участии их в форумах, конференциях, семинарах, круглых столах;
- интенсификация организации просветительской работы по привлечению инженерно-технических работников (ИТР) к научно-исследовательской деятельности;
- разъяснение важности построения научной карьеры и продвижения по служебной лестнице [6];
- комплексная оценка участия сотрудника в апробации результатов исследований, использовании собственного научного потенциала и научных ресурсов предприятия, профессиональной способности эффективно решать стоящие перед ним научные задачи, внедрении наукоемких технологий и т.д. [7, 8].

## **Материалы и методы исследования**

Одним из перспективных путей решения указанной проблемы является создание наукоемких кластеров. Они формируются непосредственно на предприятиях, имеющих в своем распоряжении современное оборудование, работающее под управлением специализированных программных комплексов. На каждом таком предприятии есть структурные подразделения, отвечающие за перспективные направления развития предприятия, и отделы по контролю продукции.

Кроме предприятий, в РФ развиваются независимые экспертные центры, оказывающие услуги по предоставлению научно-технического оборудования или решению сложных научно-технических задач. В такого рода центрах, как правило, установлено оборудование, позволяющее всесторонне изучить физические свойства объектов и процессы, происходящие при их температурных превращениях, с отслеживанием кинетики и термодинамики, а также способное определять (детектировать) по спектрам вещественный состав того или иного материала, который уже производится на предприятии или который требуется разработать в соответствии с заданными свойствами.

Однако все это возможно лишь при условии предоставления сотрудникам производственных, научно-технических и других компаний возможности пользоваться всеми резервными ресурсами компании: оборудованием, устройствами, программным обеспечением и другими передовыми технологиями, в том числе образовательными платформами [9].

### Результаты исследования и их обсуждение

В данной статье рассмотрим оценку уровня подготовки (развития) научно-технических специалистов, основанной на принципе стимулирования сотрудников со стороны предприятия. Такая оценка в перспективе может послужить хорошим стимулом для кадровых работников по подбору персонала, выдвижения сотрудников на вышестоящие должности и т.п., что, в свою очередь, даст толчок для решения задач инновационного развития страны по приоритетным направлениям экономики. Для проведения оценки предлагается ввести ряд основных критериев, таких как [10, 11]:

- соответствие перечня выполняемых сотрудником работ требованиям утвержденной должностной инструкции;
- наличие изобретений, участие в НИР и НИОКР;
- количество и научный уровень опубликованных научных трудов (в рецензируемых изданиях ВАК, Scopus, Web of Science и т.д.);
- коэффициент участия в разработке сложных научно обоснованных технических алгоритмов;
- максимальный научный вклад сотрудника, характеризующий функцию полезности для компании;
- показатель эффективности научных разработок сотрудника в виде всесторонней экономической оценки;
- коэффициент участия научных сотрудников в процессе внедрения собственных разработок;
- уровень образования по специальности, наличие ученой степени, второго (последующего) высшего образования, окончание курсов повышения квалификации, что позитивно скажется на прохождении организацией процедуры аккредитации.

Далее предлагается использовать расчетный комбинированный метод. Показатель научности определяется, исходя из следующей формулы:

$$Q = B_1 \cdot (M + k' \cdot M_1 + k'' \cdot M_2) + \frac{B_2}{n} \cdot (F + a' \cdot F_1 + a'' \cdot F_2) + \frac{B_3}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{U_i}{n_1} \cdot \sum_{i=1}^{n_1} H_i \cdot G_i + B_4 \cdot \frac{n_2}{n} + \frac{B_5}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n_2} R_i \quad (1)$$

где:  $M, M_1, M_2$  – количество полезных моделей, изобретений или патентов на открытие;

$k', k''$  – весовые коэффициенты, отражающие научную значимость численных значений  $M_1$  и  $M_2$ ;

$n$  – общее число выполненных завершённых разработок за отчетный период, на:  $F$  – основе проявления собственной инициативы;  $F_1$  – отраслевом уровне;  $F_2$  – министерском уровне;

$a', a''$  – весовые коэффициенты, определяющие научную значимость численных значений  $F_1$  и  $F_2$ ;

$n_1$  – общее число пунктов НИР (НИОКР), выполненных согласно утвержденному графику сотрудником (работником) за отчетный период;

$H_i$  – важность отдельного  $i$ -го пункта НИР (НИОКР) в общем объёме (значение задаётся в долях единицы исполнителем и должно удовлетворять условию  $\sum_{i=1}^n H_i = 1$ );

$G_i$  – параметр, характеризующий соответствующий этап выполнения  $i$ -го пункта НИР (НИОКР) по следующим градациям: « $G = 0$ » – полное невыполнение; « $G = 0,7$ » – выполнение с ошибками (доработками); « $G = 1$ » – выполнение; « $G = 1,5$ » – выполнение сверх нормы);

$U_i$  – параметр, характеризующий новизну полученных результатов в процессе исследований (« $U = 1$ » – модернизация существующих результатов, « $U = 2$ » – современные результаты, « $U = 3$ » – проведение передовых (или фундаментальных) исследований);

$n_2$  – количество предложенных тем, наукоемких этапов НИР (НИОКР) за отчетный период, включая открытия, изобретения и выдающиеся научные работы;

$R_i$  – усредненный показатель унифицированности и экономической эффективности  $i$ -ой выполненной разработки;

$B_1 \div B_5$  – коэффициенты, характеризующие значимость, участвующих в формуле слагаемых, определяемых одним из экспертных способов.

Данный подход позволяет системно оценить ряд характеристик научной активности потенциала сотрудников и может быть применен к оценке научной деятельности не только отдельно взятого работника, но и научно-исследовательского структурного подразделения в целом. Отличие состоит лишь в том, что каждое из составляющих " $Q$ " слагаемых необходимо разделить на количественную характеристику численности штатных сотрудников в период оценивания.

Еще одной важной составляющей, демонстрирующей работу научных сотрудников, является качество оформления отчетной научно-технической документации, которая включает в себя научные публикации, заявки на патенты, а также участие в семинарах, симпозиумах, форумах и конференциях. Таким образом, дополнительно предлагается ввести так называемый показатель творческой инициативы ( $Q''$ ), который рассчитывается как:

$$Q'' = (g_1 \cdot m_1 \cdot C + g_2 \cdot m_2 \cdot D + g_3 \cdot m_3 \cdot E) \quad (2)$$

где:  $C$  – количество публикаций, изданных в отчетный период;

$D$  – количество научных монографий, в которых принимал участие сотрудник;

$E$  – количество семинаров, форумов, симпозиумов и конференций, в которых принял участие сотрудник;

$m_1 \div m_3$  – коэффициенты, отражающие значимость соответствующих мероприятий;

$g_1 \div g_3$  – индивидуальные повышающие, поощрительные коэффициенты за особый вклад сотрудника в научное творчество.

Представленные выше формулы могут быть дополнены и другими показателями в зависимости от специфики, характера решаемых научных задач, вида и рода деятельности организации. Например, возможна оценка эффективности использования цифровых технологий в научной и педагогической работе [12, 13].

В случае, если при относительно хорошем выполнении части показателей получается очень высокая оценка, рекомендуется повторно произвести расчет, дополнительно введя ряд ограничений по значениям каждого из показателей  $Q'$  и  $Q''$ .

Главным пользователем предлагаемой методики является руководитель научного подразделения, поэтому решения по выбору и вводу ограничений, а также вопросы, касающиеся материального стимулирования сотрудников, продвижение их по служебной (научной) деятельности, определяются именно им. При необходимости руководитель может оценить эффективность научного потенциала своих сотрудников ( $S$ ) с помощью более компактного аналитического выражения:

$$S = T_1 \cdot d_1 + T_2 \cdot d_2 + T_3 \cdot E + T_{пр} \quad (3)$$

где:  $T_1$  – время, затраченное сотрудником на основной вид научно-исследовательской деятельности;

$d_1$  – число НИР (НИОКР), в которых одновременно задействован сотрудник;

$T_2$  – дополнительное время, затрачиваемое на второстепенные виды научной работы;

$d_2$  – число тем по второстепенным видам научной работы;

$T_3$  – время, затрачиваемое на выпуск авторского листа по основному виду научно-исследовательской деятельности;

$E$  – суммарное число авторских листов по основному виду научно-исследовательской деятельности;

$T_{пр}$  – время, затрачиваемое на другие виды научно-исследовательской деятельности.

Во многих инжиниринговых компаниях ежегодно подводятся итоги научной активности работников на основе проведенного расчета рейтинга как отдельно взятых работников, так и подразделения в целом. При этом проводится анализ разнородной информации, которая в ходе процесса расчета постоянно пополняется (выходят новые статьи в журналах, выявляются и корректируются неточности при составлении отчетных данных и т.д.), что нередко вызывает вопросы при формировании окончательной оценки качества научной работы работника.

При расчете рейтинга рекомендуется учитывать и такие показатели как степень научной квалификации работника; общий вклад, вносимый в рейтинг организации; актуальность, приоритетность проведенных им научных исследований; востребованность научных результатов на рынке труда.

Таким образом, условием решения вопроса обеспечения сферы инжиниринга высококвалифицированными научными кадрами является выполнение следующих мероприятий:

- обеспечение взаимодействия крупных инжиниринговых компаний с высшими учебными заведениями в рамках подготовки персонала;
- рассмотрение вопросов выделения бюджетных средств в компаниях на подготовку/переподготовку инженерно-технических кадров в области промышленного инжиниринга, как одну из основных статей расходов в рамках реализации инновационных проектов.

### **Заключение**

Представленные в статье подходы к оценке эффективности работы научных работников инжиниринговых компаний могут выступать в качестве платформы для алгоритмизации процесса и реализации автоматизированной системы оценки научной активности работников, выявления внутренних проблем, связанных с эффективностью использования рабочего времени и научного потенциала инженерно-технического персонала, что, в конечном счете, позволит повысить качество оказываемых инжиниринговой компанией услуг по сопровождению процесса производства и эксплуатации промышленных объектов.

Данный подход, его основные идеи реализованы в поощрительной системе в виде выплаты стимулирующего характера работникам ряда крупных коммерческих компаний г. Санкт-Петербурга, в которых присутствуют научные подразделения. Он позволяет целенаправленно, с системных позиций оценить вклад каждого работника в научную деятельность своего подразделения для повышения эффективности научной составляющей компании (организации). Предлагаемая поощрительная система позволит выявить слабые и сильные стороны научной составляющей работников, оценить их результаты деятельности и сконцентрировать, перераспределить усилия для получения максимального результата.

Совокупное применение рассмотренных подходов позволит системно оценить уровень научной активности инженерно-технического персонала промышленных инжиниринговых компаний и провести комплекс организационно-технических мероприятий по его повышению.

### **Список источников**

1. Данилов А. Н., Гитман М. Б., Столбов В. Ю., Гитман Е. К. Система подготовки инженерных кадров в современной России: образовательные траектории и контроль качества // Высшее образование в России. 2018. Т. 27, № 3. С. 5-15.

2. Заиченко С. А., Кузнецова Т. Е., Рудь В. А. Особенности взаимодействия российских предприятий и научных организаций в инновационной сфере // Форсайт. 2014. Т. 8, № 1. С. 6-22. DOI 10.17323/1995-459x.2014.1.06.23.
3. Каменецкая Н. В., Колеров Д. А., Дойлидова А. В. Актуальность внедрения в обучение специальных и прикладных дисциплин в образовательной системе МЧС России // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2019. Т. 1. С. 192-194.
4. Каменецкая Н. В., Колеров Д. А., Дойлидова А. В. К вопросу об актуальности внедрения в обучение специальных и прикладных дисциплин в системе образования МЧС России // Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 117-121.
5. Леонова Н.А., Каверзнева Т. Т., Борисова М. А., Скрипник И. Л. Интеграция курсов физики и курсов оперативной безопасности в образовании в области техносферной безопасности // Материалы 17-й российской научно-практической конференции по планированию и обучению инженерно-технических кадров для производственно-экономического комплекса региона. 2018. С. 213-215.
6. Колеров Д. А., Балобанов А. А., Скрипка А. В. Модель управления карьерным ростом специалистов Центров управления в кризисных ситуациях // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 4(31). С. 14-23. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.72.72.002.
7. Грачева Г. А., Кузнецова Т. Е., Рудь В. А., Суслов А. Б. Инновационное поведение российских предприятий / Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2012. 152 с. ISBN 978-5-7218-1257-6.
8. Гохберг Л. М., Иванова Н. И., Клевжиц Д. В. Инновационное развитие – основа модернизации экономики России : Национальный доклад Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2008. 168 с. ISBN 978-5-9535-0180-4.
9. Каверзнева Т. Т., Леонова Н. А., Пшеничная С. В., Согонов С. А., Лисаченко Д. А. Обучение студентов высших учебных заведений с помощью онлайн-технологий // Журнал "Образование и наука". 2020. Том 22 (7). стр. 125-147.
10. Заиченко С. А. Трансфер результатов исследований и разработок в реальный сектор экономики: анализ стратегий научных организаций // Форсайт. 2012. Т. 6, № 4. С. 48-58.
11. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Развитие учебно-материальной базы кафедры как одна из составляющих образовательного процесса // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 257-261.
12. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Модель качества разработки изделий пожарной техники // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 4 (24). 2017. С. 35-42.
13. Майер В. В. Моор С. М. Подготовка инженерных кадров с помощью SMART-технологий // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 4, № 11. С. 142-145.

## References

1. Danilov A. N., Gitman M. B., Stolbov V. Yu., Gitman E. K. System of training engineering personnel in modern Russia: educational trajectories and quality control // Higher education in Russia. 2018. vol. 27, issue 3. pp. 5-15.
2. Zaichenko S. A., Kuznetsova T. E., Rud V. A. Features of interaction between Russian enterprises and scientific organizations in the innovation sphere // Foresight. 2014. vol. 8, issue 1. pp. 6-22. DOI 10.17323/1995-459x.2014.1.06.23.
3. Kamenetskaya N.V., Kolerov D.A., Doylidova A.V. Relevance of introducing special and applied disciplines into training in the educational system of the Ministry of Emergency Situations of Russia // Modern education: content, technology, quality. 2019. vol. 1. pp. 192-194.
4. Kamenetskaya N.V., Kolerov D.A., Doylidova A.V. On the issue of the relevance of introducing special and applied disciplines into training in the education system of the Ministry of Emergency Situations of Russia // Personnel training in the system of prevention and liquidation of

consequences of emergency situations: materials of the international scientific and practical conference. 2019. pp. 117-121.

5. Leonova N.A., Kaverzneva T.T., Borisova M.A., Skripnik I.L. Integration of physics courses and operational safety courses in education in the field of technosphere safety // Materials of the 17th Russian scientific-practical conference on planning and training of engineering and technical personnel for the industrial and economic complex of the region. 2018. pp. 213-215. Kolerov D. A., Balobanov A. A., Skripka A. V. A model for managing the career growth of specialists in crisis management centers // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2023. issue 4(31). pp. 14-23. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.72.72.002.

6. Kolerov D. A., Balobanov A. A., Skripka A. V. A model for managing the career growth of specialists in crisis management centers // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2023. issue 4(31). pp. 14-23. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.72.72.002.

7. Gracheva G. A., Kuznetsova T. E., Rud V. A., Suslov A. B. Innovative behavior of Russian enterprises / Moscow: National Research University Higher School of Economics. 2012. 152 p. ISBN 978-5-7218-1257-6.

8. Gokhberg L. M., Ivanova N. I., Klevzhits D. V. Innovative development is the basis for modernization of the Russian economy: National report Moscow: National Research University Higher School of Economics. 2008. 168 p. ISBN 978-5-9535-0180-4.

9. Kaverzneva T. T., Leonova N. A., Pshenichnaya C. V., Sogonov S. A., Lisachenko D. A. University students' education by means of online technologies // The Education and Science Journal. 2020. vol. 22 (7). pp. 125–147.

10. Zaichenko S. A. Transfer of research and development results to the real sector of the economy: analysis of strategies of scientific organizations // Foresight. 2012. vol 6, issue 4. pp. 48-58.

11. Skripnik I.L., Voronin S.V. Development of the educational and material base of the department as one of the components of the educational process // Training of personnel in the system of prevention and liquidation of consequences of emergency situations: materials of the international scientific and practical conference. 2017. pp. 257-261.

12. Skripnik I.L., Voronin S.V. Quality model for the development of fire equipment products // Scientific-analytical journal. Natural and man-made risks (Physical, mathematical and applied aspects). issue 4 (24). 2017. pp. 35-42.

13. Mayer V.V., Moor S.M. Training of engineering personnel using SMART technologies // Advances in modern science and education. 2016. vol. 4, issue 11. pp. 142-145.

#### Информация об авторах

И.Л. Скрипник – кандидат технических наук, доцент

Т.Т. Каверзнева – кандидат технических наук, доцент

Д.В. Савельев – кандидат военных наук, доцент

#### Information about the author

I.L. Skripnik – Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor

T.T. Kaverzneva – Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor

D.V. Saveliev – Ph.D. of Military Sciences, Associate Professor

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.05.2024; одобрена после рецензирования 05.06.2024; принята к публикации 17.06.2024.

The article was submitted 24.05.2024, approved after reviewing 05.06.2024, accepted for publication 17.06.2024.