

УДК 614.8.084

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-4-44-52>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Прогнозирование напряженности эпидемиологической обстановки в коллективах на основании оценки социально-физиологических факторов риска

Свитнев И.В.,

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, 197198, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13

**Харитонов Е.А.,
Лукьянова Л.А.,**

Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9

Хитяев Д.Г.*,**Лебедев М.Ю.,****Матюшенок К.В.,**

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, 197198, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13,

Аннотация

В статье рассматривается автоматизация выявления больных острыми респираторными вирусными заболеваниями на ранней стадии с целью профилактики дальнейшего распространения заболеваний в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

Постановка задачи: анализ социально-физиологических рисков, влияющих на здоровье военнослужащего, и разработка программного комплекса, сопоставляющего факторы риска, влияющие на развитие острых респираторных вирусных заболеваний с температурой тела, для предотвращения распространения таких заболеваний.

Ключевые слова: острое респираторное вирусное заболевание; неблагоприятная эпидемиологическая обстановка; автоматизация; безопасность; факторы риска; ранг.

Благодарности: авторы статьи выражают глубокую благодарность за помощь в проведении работы д.в.н., профессору Косыреву С.В., д.в.н., д.м.н., профессору Кулганову В.А., ВКА им. А.Ф. Можайского.

Для цитирования: Свитнев И.В., Харитонов Е.А., Лукьянова Л.А., Хитяев Д.Г., Лебедев М.Ю., Матюшенок К.В. Прогнозирование напряженности эпидемиологической обстановки в коллективах на основании оценки социально-физиологических факторов риска // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 4. С. 44–52, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-4-44-52>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Forecasting the Intensity of the Epidemiological Situation in Teams Based on the Assessment of Socio-Physiological Risk Factors

Igor V. Svitnev,

Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky, Zhdanovskaya str., 13, St. Petersburg, 197198, Russia

Elena A. Kharitonova,

Lyudmila A. Lukyanova,
St. Petersburg State University, Universitetskaya emb., 7/9, St. Petersburg 199034, Russia

Denis G. Khityaev*,

Mihail Y. Lebedev,

Konstantin V.

Matyushenok,

Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky, Zhdanovskaya str., 13, St. Petersburg, 197198, Russia

Abstract

The article considers automation of the identification of patients with acute respiratory viral diseases at an early stage in order to prevent the further spread of diseases in an unfavorable epidemiological situation.

Setting the task: analysis of socio-physiological risks affecting the health of a serviceman, and the development of a software complex that compares risk factors affecting the development of acute respiratory viral diseases with body temperature to prevent the spread of these diseases.

Keywords: acute respiratory viral disease; unfavorable epidemiological situation; automation; safety; risk factors; rank.

Acknowledgments: the authors of the article express deep gratitude for the help in carrying out the work of Doctor of Medical Sciences, Professor Kosyrev S.V., Doctor of Military Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor Kulganov V.A., VKA named after A.F. Mozhaisky.

For citation: Svitnev I.V., Kharitonova E.A., Lukyanova L.A., Khityaev D.G., Lebedev M.Y., Matyushenok K.V. Forecasting the intensity of the epidemiological situation in teams based on the assessment of socio-physiological risk factors // *Issues of Risk Analysis*. 2023;20(4):44-52, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-4-44-52>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Методика работы

2. Ход исследования

Заключение

Литература

Введение

Военнослужащие являются особой категорией граждан [1], которая имеет высокий риск быстрого распространения острых респираторных вирусных заболеваний по причине их компактного расположения, и это требует повышенного внимания со стороны медицинской службы. Состояние здоровья одного военнослужащего может повлиять на здоровье всего коллектива. Обусловлено это тем, что в условиях военной службы затруднено выполнение правил по соблюдению социальной дистанции. Важно заметить, что эта категория общества подвергается многофакторным условиям влияния на здоровье [2, 3], так как в силу необходимости несения военной службы военнослужащие вынуждены перемещаться, длительно находиться в условиях напряженной обстановки и подвергаться воздействию на организм стрессовых факторов [4].

В связи с этим проблема выявления признаков инфекционного заболевания на ранней стадии становится очень актуальной [5], особенно в условиях неблагоприятной обстановки, которая бесспорно ухудшает течение болезни [6].

Цель работы: разработка программного комплекса для выявления рисков развития болезни острыми респираторными вирусными заболеваниями в крупных коллективах на основе ранжирования социально-физиологических факторов. Проведение проспективного исследования с использованием разработанного программного комплекса и технических средств для выявления зависимости частоты заболеваемости от величины ранга, рассчитанного на основе социально-физиологических факторов и температуры тела [7–9].

1. Методика работы

Проблема прогнозирования напряженности в военных коллективах, как и в других социальных группах (учебные группы, трудовые коллективы), привлекает все более пристальное внимание в связи с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире [10]. Особо актуальной эта проблема становится при угрозе эпидемии и пандемии, когда требуется как можно раньше идентифицировать подразделение (группы лиц), наиболее подверженное риску заболевания острой респираторной вирусной инфекцией (ОРВИ). Основой для

выявления лиц служат анализ и категорирование факторов окружающей среды отрицательно влияющих на здоровье военнослужащих [11–14]. Это позволяет контролировать изменение эпидемиологической обстановки и организовывать режимно-ограничительные мероприятия на ранней стадии распространения инфекционных заболеваний. Все неблагоприятные факторы совокупно влияют как на восприимчивость военнослужащих к ОРВИ, так и на тяжесть течения самого заболевания и риск возникновения осложнений. В настоящее время решение задач раннего выявления ОРВИ нужно осуществлять с точки зрения технологического подхода [15].

В мире создаются целые комплексы, которые анализируют состояние здоровья по совокупности показателей [16, 17], поэтому мы решили разработать программный комплекс для организаций Министерства обороны РФ.

При создании программного комплекса были определены следующие критерии:

- работа с комплексом должна быть максимальной простой и доступной для простых пользователей;
- имеется возможность учитывать персональные данные всего личного состава подразделения;
- доступ к ЭВМ, на которой будут проводить анализ, должен быть ограничен во избежание утечки личных данных военнослужащих;
- программа должна быть модульной, для того чтобы добавлять новые факторы или удалять старые.

При разработке программного комплекса мы выбрали наиболее значимые факторы риска, влияющие на вероятность возникновения острых респираторных вирусных заболеваний у военнослужащих, в том числе с учетом служебной информации о распорядке дня личного состава. Всего было выбрано восемь факторов риска:

- наличие или отсутствие вредных привычек (курение);
- регулярное занятие физическими упражнениями (более трех часов в неделю);
- частота обращений за медицинской помощью в течение года по поводу инфекционных заболеваний (более трех раз);
- соблюдение личной гигиены (мытьё рук);

- наличие или отсутствие стрессовых факторов, обусловленных учебным процессом и особенностями военной службы (сессия, полевой выход);
- прибытие из эпидемиологически неблагоприятного региона (командировка, соревнования, отпуск) в течение предшествующих трех недель с учетом сроков инкубационного периода различных острых респираторных вирусных заболеваний, а также других инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем;
- оценка телосложения (оценка индекса массы тела Кетле) $ИМТ = \text{вес (кг)} / \text{рост (м}^2\text{)}$. (Нормальная величина колеблется в пределах 18,5–25 кг/м²) [18];
- наличие или отсутствие хронических заболеваний.

Под «фактором риска» мы будем понимать факторы, которые сами по себе не являются причиной заболевания, но создают условия для ухудшения здоровья [19]. Далее каждому фактору присваиваем определенный коэффициент влияния K_i .

Так как каждый выбранный нами фактор несет определенный характер своего влияния на вероятность развития острого респираторного вирусного заболевания, то величины коэффициентов будут различаться. Степень влияния конкретного фактора берем из статистики Росстата [20]. Так, к примеру, до 60% людей, которые чаще болеют простудными заболеваниями, не занимаются спортом, условно присваиваем фактору занятие спортом коэффициент $60/10 = +6$ и при не регулярном занятии спортом: -6 . Аналогично, используя официальную статистику Росстата, присваиваем величины коэффициентов остальным выбранным нами факторам. При положительном влиянии фактора величина коэффициента будет отрицательная $-[K_i]$. При отрицательном влиянии фактора величина коэффициента будет положительная $+ [K_i]$. Суммарная таблица факторов риска с величиной коэффициентов приведена в таблице 1.

После выбора наиболее значимых факторов и присвоения каждому фактору величины коэффициента мы загружаем в программный комплекс личные данные каждого военнослужащего, необходимые для оценки по каждому из факторов риска, а также фотопортрет военнослужащего для идентификации личности. Программный комплекс

автоматически рассчитывает суммарный коэффициент риска K_{Σ} военнослужащего. Формула расчета K_{Σ} представлена ниже:

$$\sum_{i=0}^8 K_i.$$

Далее программный комплекс интегрируется в систему, оснащенную камерой для распознавания личности военнослужащего, и инфракрасным датчиком для бесконтактного измерения температуры тела. Погрешность определения температуры инфракрасной камерой не более 0.1 градуса. Этот комплекс на основе сравнения с заранее загруженным фотопортретом идентифицирует личность военнослужащего, определяет температуру его тела и суммирует величину температуры тела с суммарным коэффициентом риска K_{Σ} . В итоге работы разработанного комплекса каждому военнослужащему присваивается ранг, рассчитанный по формуле, представленной ниже:

$$\text{Ранг военнослужащего} = K_{\Sigma} + \text{температура тела } ^\circ\text{C}.$$

Определение личности военнослужащего и вычисление ранга составляет не более трех секунд. Пропускная способность используемого нами комплекса составляет одновременно четыре человека. Комплекс может корректно работать с потоком 1,33 чел./сек.

Полученные данные позволяют нам ранжировать риск развития острого респираторного вирусного заболевания у каждого военнослужащего. Для удобства вычисления мы приняли допустимый диапазон измеряемой температуры тела от 35,0°C до 40,0°C. Исходя из этого, интервал рангов военнослужащих может колебаться от $-4,8$ до $80,8$.

Далее в нашем исследовании в течение недели мы проводим динамическое наблюдение за военнослужащими и выявляем заболевших острыми респираторными вирусными заболеваниями. На последнем этапе мы определяем частоту таких заболеваний у военнослужащих с определенным интервалом присвоенного ранга. Это позволит выявить корреляционную зависимость заболеваемости острыми респираторными вирусными заболеваниями от величины ранга.

Таблица 1. Величины коэффициентов факторов риска*Table 1. Values of coefficients of risk factors*

Фактор риска	Величина коэффициента [Ki]	
	Положительное влияние фактора	Отрицательное влияние фактора
1. Наличие вредных привычек (курение более трех раз в неделю, в том числе электронных устройств)	Нет курения –2	Есть курение +2
2. Регулярные занятия физической активностью (не менее трех часов в неделю)	Есть физическая активность, три и более часов в неделю –6	Нет физической активности или она недостаточна (менее трех часов в неделю) +6
3. Частота обращений за медицинской помощью в течение года по поводу инфекционных заболеваний (более трех раз)	Менее трех обращений –4,6	Три и более обращения +4,6
4. Соблюдение личной гигиены (мытье рук перед едой)	Мытье рук перед каждым приемом пищи –3	Нет мытья рук перед каждым приемом пищи +3
5. Наличие стрессовых факторов, обусловленных учебным процессом и особенностями военной службы (сессия, полевой выход)	Нет стрессовых факторов –5	Есть хотя бы один стрессовый фактор +5
6. Прибытие из эпидемиологически неблагоприятного региона (командировка, соревнования, отпуск) в течение предшествующих трех недель	Нет факта прибытия –5	Есть факт прибытия +5
7. Индекс массы тела (индекс Кетле) ИМТ = вес (кг)/рост ²	ИМТ в пределах нормы –7	ИМТ ниже или выше нормы +7
8. Наличие хронических заболеваний	Нет хронических заболеваний –7,2	Есть хотя бы одно хроническое заболевание +7,2

2. Ход исследования

Исследование проводилось по 126 военнослужащим, однородным по возрасту, полу, роду занятий. Подразделение выстраивалось в строй (до четырех колонн), с сохранением социальной дистанции,

и с заданной скоростью проходило мимо аппарата с камерой и инфракрасным датчиком бесконтактного измерения температуры тела (рис. 1).

В результате работы комплекса мы получили следующее распределение по величине риска (таб. 2).

**Рис. 1. Идентификация личности военнослужащего программным комплексом***Figure 1. Identification of the personality of a serviceman by a software package*

Таблица 2. Распределение военнослужащих подразделения по величине ранга

Table 2. Distribution of servicemen of the unit by rank

Диапазон ранга	Количество военнослужащих в данном диапазоне, абс (%)
0-19,9	37 (29,4%)
20,0-39,9	51 (40,5%)
40,0-59,9	26 (20,6%)
60,0-80,0	12 (9,5%)
Всего	126 (100%)

Исходя из представленных в таблице данных, мы видим, что значительная часть военнослужащих (40,5%) находится в диапазоне ранга от 20,0 до 39,9. Низкие значения ранга имеют 29,4% военнослужащих. Высокие значения ранга имеют 9,5% военнослужащих. Таким образом, на основании полученных данных мы получаем социально-физиологический портрет подразделения.

В ходе дальнейшего наблюдения в течение недели у 44 (34,9%) военнослужащих были выявлены признаки острого респираторного вирусного заболевания, и потребовалось амбулаторное или стационарное лечение. Распределение количества заболевших в зависимости от диапазона присвоенного ранга представлено в табл. 3.

Анализ представленных данных (рис. 2) показал, что наибольшее число заболевших было в группах с высоким значением ранга, рассчитанного на основании социально-физиологических рисков и измеренной температуры тела. Исходя из этого, можно сделать вывод, что военнослужащие с высокими показателями ранга имеют высокий риск развития острых респираторных вирусных заболеваний.

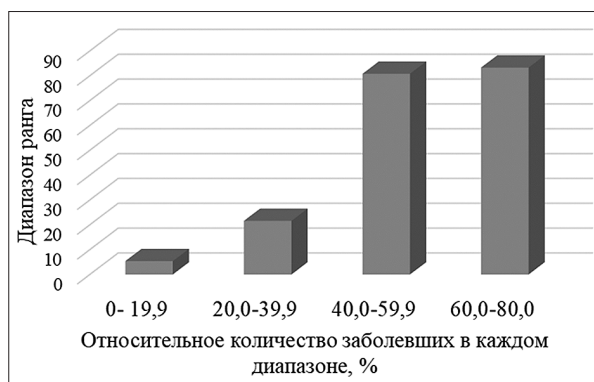


Рис. 2. Распределение количества заболевших в зависимости от диапазона ранга

Figure 2. Distribution of the number of cases depending on the rank range

Заключение

Разработанный программный комплекс позволяет автоматизированно и с большой скоростью выявлять военнослужащих с высокой степенью риска развития острых респираторных вирусных заболеваний на основе ранжирования социально-физиологических факторов и прогнозировать напряженность эпидеми-

Таблица 3. Распределение количества заболевших в зависимости от диапазона присвоенного ранга

Table 3. Distribution of the number of cases depending on the range of the assigned rank

Диапазон ранга	Количество военнослужащих	Количество заболевших, абс	% заболевших в каждом диапазоне
0-19,9	37	2	5,4
20,0-39,9	51	11	21,6
40,0-59,9	26	21	80,8
60,0-80,0	12	10	83,3
Всего	126	44	-

ологической обстановки. На основании полученных данных можно составить социально-физиологический портрет подразделения с целью своевременного принятия мер к уменьшению заболеваемости и сохранению боеспособности подразделения.

Литература [References]

1. Agorastos A., Pervanidou P., Chrousos G.P., Baker D.G. Developmental trajectories of early life stress and trauma: a narrative review on neurobiological aspects beyond stress system dysregulation // *Front. Psychiatry*. 2019;10:118, <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00118>
2. Armstrong N., Barker A.R., McManus A.M. Muscle metabolism changes with age and maturation: How do they relate to youth sport performance? // *Br J Sports Med*. 2015;49(13):860–864, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094491>
3. Bhargava D., Trivedi H. A study of causes of stress and stress management among youth // *IRA-International Journal of Management & Social Sciences*. 2018;11(3):108–117, <http://dx.doi.org/10.21013/jmss.v11.n3.p1>
4. Dogra S., MacIntosh L., O'Neill C., D'Silva C., Shearer H.M., Smith K., Côté P. The association of physical activity with depression and stress among post-secondary school students: A systematic review // *Mental Health and Physical Activity*. 2018;14:146–156, <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.11.001>
5. Ichkovics J., Carroll-Scott A., Peters S., Schwartz M., Gilstad-Hayden K., McCaslin C. Health and academic achievement: cumulative effects of health assets on standardized test scores among urban youth in the United States // *Journal of School Health*. 2014;84(1):40–48, <https://doi.org/10.1111/josh.12117>
6. Druz V., Iermakov S., Artemyeva G., Puhach Y., Muszkieta R. Individualization factors of students' physical education at modern stage of its realization // *Physical Education of Students*. 2017;21(1):10–16, <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0102>
7. Fotynyuk V. Determination of first year students' physical condition and physical fitness level // *Physical Education of Students*. 2017;(3):116–120, <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0303>
8. Fotynyuk V. On health protection and health related physical culture trainings of first year students // *Physical Education of Students*. 2017;(1):17–21, <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0103>
9. Бриллиантова О.О., Баландин В.А. Темпы прироста физической подготовленности студентов в течение года с учетом сезонных периодов // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2008. № 7 (41). С. 14–19 [Brilliantova O.O., Balandin V.A. The speed of the increase of the physical preparation of the students in the course of one year based on seasonal periods // *Uchenye Zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2008;(7):14–19, (In Russ.)]
10. Бака Р. Физическая подготовленность как отражение сформированности физической культуры студентов // *Физическое воспитание студентов*. 2010. № 2. С. 14–17 [Baka R. Physical preparedness as reflection of formed of physical culture of students // *Physical Education of Students*. 2010;(2):14–17, (In Russ.)]
11. Аминев Р.М., Кузин А.А., Зобов А.Е. Военная эпидемиология: современное состояние и перспективы развития // *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2019. Т. 28. № 4. С. 89–92 [Aminev R.M., Kuzin A.A., Zobov A.E. Military epidemiology: current state and development prospects // *Izvestia of the Russian Military Medical Academy*. 2019;28(4)89–92, (In Russ.)]
12. Передельский С.В., Белков С.А. Влияние курения на состояние здоровья курсантов высших военных учебных заведений // *Военно-медицинский журнал*. 2008. Т. 329. № 7. С. 50 [Peredelsky S.V., Belkov S.A. Effect of smoking on the health status of cadets of higher military educational institutions // *Military Medical Journal*. 2008;329(7):50, (In Russ.)]
13. Волгина Т.Л., Бакшутев С.Н., Овчинникова Н.Р. Психическое здоровье студента и курсанта — основа психического здоровья нации: опыт, перспективы // *Вопросы психического здоровья детей и подростков*. 2017. Т. 17. № 52. С. 45–46 [Volgin T.L., Bakshutov S.N., Ovchinnikova N.R. The mental health of a student and a cadet is the basis of the mental health of the nation: experience, prospects // *Mental Health of Children and Adolescent*. 2017;17(52):45–46, (In Russ.)]
14. Мельникова И.П. Адаптационные аспекты здоровья курсантов морских специальностей // *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2010. № 3(27). С. 32–34 [Melnikova I.P. Adaptative aspects of health of marine speciality students // *Public Health and Health Care*. 2010;(3):32–34, (In Russ.)]
15. Киселев С.В. Влияние факторов окружающей и учебно-воспитательной среды на состояние здоровья курсантов // *Санитарный врач*. 2010. № 6. С. 21–22

- [Kiselev S. V. Effect of environmental and educational factors on health status of school cadets // Sanitary Doctor. 2010;(6):21–22, (In Russ.)]
16. Савченко Олег А., Разгонов Ф. И., Савченко Ольга А. О роли военного образования в сохранении и укреплении здоровья курсантов на этапе получения профессионального образования // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2016. № 1(23). С. 147–156, <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2016.23.147> [Savchenko Oleg A., Razgonov F. I., Savchenko Olga A. The question of the role of military education in the preservation and promotion of health “healthy” on the stage of vocational education // The Science of Person: Humanitarian Researches. 2016;(1):147–156, (In Russ.), <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2016.23.147>]
 17. Лучанинов Э. В., Цветкова М. М. Обоснование программы профилактики респираторных заболеваний в воинских коллективах // Тихоокеанский медицинский журнал. 2006. № 3(25). С. 76–79 [Luchaninov E. V., Tsvetkova M. M. Substantiation of the program of prophylactics of respiratory diseases in military groups // Pacific Medical Journal. 2006;(3):76–79, (In Russ.)]
 18. Карпушкина А. В., Панкратова М. С. Стратегия профилактики ожирения среди детей школьного возраста (обзор литературы) // Проблемы эндокринологии. 2016. Т. 62. № 2. С. 52–60, <https://doi.org/10.14341/probl201662252-60> [Karpushkina A. V., Pankratova M. S. Strategy for obesity prevention among school-age children (literature review) // Problems of Endocrinology. 2016;62(2):52–60, (In Russ.), <https://doi.org/10.14341/probl201662252-60>]
 19. Кикү П. Ф., Жигаев Д. С., Шитер Н. С., Сабирова К. М., Мезенцева М. А. Концепция факторов риска для здоровья населения // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. № 62. С. 101–109, <https://doi.org/10.12737/23260> [Kiku P. F., Gigaev D. S., Shiter N. S., Sabirova K. M., Mezentseva M. A. The concept of risk factors for the health of the population // Bulletin Physiology and Pathology of Respiration. 2016;(62):101–109, (In Russ.), <https://doi.org/10.12737/23260>]
 20. Статистика Росстата URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> [Statistics of Rosstat, (In Russ.)]

Сведения об авторах:

Свитнев Игорь Владимирович: кандидат военных наук, доцент, ФБГБОУ ВО Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского (ВКА им. А. Ф. Можайского)

Количество публикаций: 51, в т. ч. 10 учебников и учебно-методических пособий

Область научных интересов: экология, радиационная, химическая и биологическая безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях

ScopusAuthorID:10040324500

ORCID:0000-0002-8862-1797

Контактная информация:

Адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13
vka@mil.ru

Харитоновна Елена Александровна: кандидат медицинских наук, доцент, ФБГОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)

Количество публикаций: 42, в т. ч. 6 учебников и учебно-методических пособий

Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности, медицина чрезвычайных ситуаций, военная и экстремальная медицина

ScopusAuthorID: 57885000100

ORCID: 0000-0001-5458-3019

Контактная информация:

Адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9
haritonova_ea@mail.ru

Лукьянова Людмила Анатольевна: старший преподаватель, ФБГОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)

Количество публикаций: 15, в т. ч. 5 учебников и учебно-методических пособий

Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности, медицина чрезвычайных ситуаций

ScopusAuthorID: 57883504700

ORCID:0000-0001-5458-3019

Контактная информация:

Адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9
lalukianova@mail.ru

Хитяев Денис Георгиевич: кандидат технических наук, преподаватель, ФБГВОУ ВО Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского (ВКА им. А. Ф. Можайского)
Количество публикаций: 38, в т.ч. 2 учебника и учебно-методических пособия

Область научных интересов: радиационная, химическая и биологическая безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях

ORCID: 0009-0001-7586-4626

Контактная информация:

Адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13
vka@mil.ru

Лебедев Михаил Юрьевич: кандидат технических наук, преподаватель, ФБГВОУ ВО Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского (ВКА им. А. Ф. Можайского)
Количество публикаций: 21, в т.ч. 1 учебно-методическое пособие

Область научных интересов: радиационная, химическая и биологическая безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях

ORCID: 0009-0003-8876-7846

Контактная информация:

Адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13
vka@mil.ru

Матюшенков Константин Васильевич: кандидат технических наук, доцент, ФБГВОУ ВО Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского (ВКА им. А. Ф. Можайского)
Количество публикаций: 35, в т.ч. 3 учебника и учебно-методических пособия

Область научных интересов: экология, радиационная, химическая и биологическая безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях

ORCID: 0009-0008-1263-9721

Контактная информация:

Адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13
vka@mil.ru

Статья поступила в редакцию: 12.06.2023

Одобрена после рецензирования: 17.07.2023

Принята к публикации: 19.07.2023

Дата публикации: 31.08.2023

The article was submitted: 12.06.2023

Approved after reviewing: 17.07.2023

Accepted for publication: 19.07.2023

Date of publication: 31.08.2023