

В.В. Юсупов¹, Д.Е. Фищенко², А.Н. Ятманов¹, С.Г. Григорьев¹**ПРОГНОЗ ДЕЗАДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2)

Актуальность. Методы машинного обучения позволяют с высокой точностью проводить классификацию и прогноз различных состояний и исходов у человека. Выбор оптимального метода представляет собой актуальную задачу исследователей.

Цель – оценить эффективность методов машинного обучения в прогнозировании дезадаптации курсантов.

Методология. Обследованы 1822 курсанта Военного учебно-научного центра Военно-морского флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» в возрасте от 18 до 27 лет. Обследованные разделены на 2 группы: норма ($n = 1507$) и дезадаптация ($n = 315$). Обследование проведено с применением многофакторного личностного опросника «Адаптивность» и методики диагностики интеллектуального развития КР-3-85. Статистическую обработку проводили с применением пакета программ Stat Soft Statistica 10.0. Осуществили проверку на нормальность показателей с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Сравнительный анализ показателей с нормальным распределением оценивали при помощи t -критерия Стьюдента. Ранговую корреляцию Спирмена применили с целью проверки данных на мультиколлинеарность. Математическое моделирование проведено с использованием нейронных сетей, дискриминантного анализа, Байесовского алгоритма. Эффективность моделей оценивали по уровню чувствительности и специфичности.

Результаты и их анализ. Нейронная сеть и Байесовский алгоритм являются мощным инструментом классификации. Они позволяют достоверно классифицировать курсантов с социально-психологической дезадаптацией. При этом Байесовский алгоритм характеризуется высокой чувствительностью, а нейронная сеть – специфичностью. Известным недостатком моделирования с применением дискриминантного анализа является потеря данных. Дискриминантным анализом не смогли классифицировать курсантов с социально-психологической дезадаптацией.

Заключение. Применение машинного обучения повысит эффективность мероприятий медико-психологического сопровождения курсантов. Нейронные сети являются оптимальным методом в прогнозировании дезадаптации.

Ключевые слова: военнослужащий, курсант, дезадаптация, машинное обучение, нейронная сеть, дискриминантный анализ, Байесовский алгоритм, прогноз.

Введение

Количество публикаций на тему медико-психологического сопровождения военнослужащих с применением технологии машинного обучения имеет тенденцию к увеличению, указывая на растущий интерес исследователей к данной проблеме [1, 4].

При проведении сопровождения военнослужащих иностранных государств наиболее стабильно учеными применяются методы дискриминантного анализа, нейронные сети и дерево

решений [3, 4]. На данный момент бóльший интерес у исследователей вызывает применение метода Байесовского алгоритма [2, 5].

Цель – оценить эффективность методов машинного обучения в прогнозировании дезадаптации курсантов.

Материал и методы

Обследованы 1822 курсанта Военного учебно-научного центра Военно-морского флота «Военно-морская академия имени

Юсупов Владислав Викторович – д-р мед. наук проф., нач. науч.-исслед. отд. мед.-психол. сопровождения, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: elizavetayusupova@mail.ru;
Фищенко Дарья Евгеньевна – студентка, С-Петерб. гос. педиатр. мед. ун-т (Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2), e-mail: fidaev@mail.ru;

✉ Ятманов Алексей Николаевич – канд. мед. наук, докторант, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: yan20220@mail.ru;

Григорьев Степан Григорьевич – д-р мед. наук проф., ст. науч. сотр., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: GSG_rj@mail.ru

Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» в возрасте от 18 до 27 лет, которых разделили на 2 группы: «норма» ($n = 1507$) и «дезадаптация» ($n = 315$). Обследование провели с применением многофакторного личностного опросника (МЛО) «Адаптивность» и методики диагностики интеллектуального развития КР-3-85.

Статистическую обработку проводили с применением пакета программ Statistica 10.0. Результаты проверили на нормальность показателей с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Сравнительный анализ показателей с нормальным распределением оценивали при помощи t-критерия Стьюдента. Анализ ранговой корреляции Спирмена с целью проверки данных на зависимости между предикторами (мультиколлинеарность), которая затрудняет оценку и анализ общего результата, может стать причиной переобучаемости модели, что приведет к неверному результату и увеличит сложность модели машинного обучения. Математическое моделирование осуществляли с использованием нейронных сетей, дискриминантного анализа, Байесовского алгоритма.

Эффективность моделей оценивали по уровню чувствительности, специфичности и точности прогноза. Чувствительность (истинно положительная пропорция) отражает долю положительных результатов, которые правильно идентифицированы как таковые. Специфичность (истинно отрицательная пропорция) отражает долю отрицательных результатов, которые правильно идентифицированы

как таковые. Точность отражает какой процент положительных объектов правильно классифицирован.

Результаты и их анализ

При анализе результатов обследования выявлено, что курсанты 2-й группы (с дезадаптацией) характеризуются более низкими показателями личностного адаптационного потенциала, моральной нормативности, результатов тестов: память на фигуры, установление закономерности (табл. 1).

При проверке данных на наличие линейной зависимости между предикторами выявлено, что показатели личностного адаптационного потенциала по методике МЛО «Адаптивность» и общего интеллектуального развития по методике КР-3-85 являются интегральными и имеют высокий коэффициент корреляции с другими показателями (от 0,65 до 0,87 при $p < 0,01$). Таким образом, при обучении моделей данные показатели не применяем.

Проведено обучение нейронной сети с помощью метода многократных подвыборок. Обследованные курсанты случайным образом разделены на подвыборки: 70 % – обучающая, 15 % – контрольная и 15 % – тестовая. Тип сети: многослойный персептрон и радиальная базисная функция. Согласно теореме Колмогорова–Арнольда–Хехта–Нильсена [6], количество скрытых нейронов – в пределах от 20 до 148. Обучение проводили с участием 20, 100 и 148 скрытых нейронов.

Программой были сгенерированы более 70 сетей типа «двухслойный персептрон», из

Таблица 1

Показатели обследованных курсантов, ($M \pm SD$) балл

Показатель	Дезадаптация	Норма	$p <$
МЛО «Адаптивность»			
Личностный адаптационный потенциал (ЛАП)	$6,2 \pm 1,7$	$6,7 \pm 1,5$	0,05
Нервно-психическая устойчивость (НПУ)	$6,2 \pm 1,7$	$6,6 \pm 1,7$	
Коммуникативный потенциал (КП)	$6,6 \pm 1,7$	$6,9 \pm 1,7$	
Моральная нормативность (МН)	$6,6 \pm 1,8$	$7,2 \pm 1,7$	0,05
Методика КР-3-85			
Аналогии (А)	$6,2 \pm 1,7$	$6,4 \pm 1,8$	0,05
Числовые ряды (ЧР)	$6,1 \pm 1,9$	$6,5 \pm 1,8$	
Память на фигуры (ПФ)	$6,0 \pm 1,7$	$6,5 \pm 1,8$	
«Узоры» (У)	$6,7 \pm 1,7$	$6,7 \pm 1,7$	
Арифметический счет (АС)	$6,1 \pm 2,1$	$6,6 \pm 2,0$	0,05
Вербальная память (ВП)	$6,4 \pm 2,1$	$6,7 \pm 1,7$	
Установление закономерности (УЗ)	$6,9 \pm 1,8$	$6,4 \pm 1,8$	
Силлогизмы (С)	$6,7 \pm 1,6$	$6,4 \pm 1,6$	
Исключение слова (ИС)	$6,4 \pm 2,0$	$6,6 \pm 1,8$	
«Кубы» (К)	$6,2 \pm 1,9$	$6,5 \pm 2,0$	
Общее интеллектуальное развитие (ОИР)	$6,3 \pm 1,2$	$6,6 \pm 1,2$	

них выбраны сети под номерами 7, 14, 17 и 51, обладающие наилучшими прогностическими способностями. Характеристики сетей приведены в табл. 2.

Топология сети отображена в первом столбце – архитектура. В первой строке имеем: 7.MLP 13-20-2: 7 – номер сети, MLP – многослойный персептрон, архитектура представлена следующими тремя цифрами, первое число (13) указывает на количество входящих переменных в модели сети, второе (20) – количество скрытых нейронов, третье (2) – число выходных нейронов, количество прогнозируемых качеств. В трех последующих столбцах таблицы отображены производительности сетей – процент правильно классифицированных объектов в обучающей, тестовой и контрольной выборке (см. табл. 2). При построении сети был использован алгоритм обучения Broyden Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS). Цифра рядом с наименованием алгоритма обучения (для сети 7–31) указывает на количество итераций, за которые сеть была обучена.

Для выбора более эффективной сети провели анализ матрицы ошибок классификации, включающей все подвыборки (табл. 3).

Выявлено, что сеть 7 имеет более высокую прогностическую способность – 83,6 %, а также площадь под ROC-кривой – 0,65 (табл. 4).

Таким образом, нейронная сеть MLP 13-20-2 является наиболее эффективной в диагностике социальной дезадаптации курсантов среди других сетей.

Ведущими показателями, определяющими модель 7.MLP 13-20-2, являются: «кубы», арифметический счет, моральная нормативность, коммуникативный потенциал, узоры, аналогии и память на фигуры (табл. 5). Чувствительность модели равна 0,12, специфичность – 0,98, точность – 0,64.

Проведено моделирование с применением Байесовского алгоритма. Байесовский алгоритм – это алгоритм классификации, основанный на теореме Байеса с допущением о независимости признаков. При его проведении

Таблица 2

Характеристики нейронных сетей при классификации курсантов с дезадаптацией

Архитектура	Исследовательские выборки			Алгоритм обучения	Функция ошибки	Функция активации нейронов	
	обучающая	контрольная	тестовая			скрытых	выходных
7.MLP 13-20-2	84,09	84,61	80,58	BFGS 31	Энтропия	Гиперболическая	Софтмакс
14.MLP 13-20-2	84,71	78,75	81,31	BFGS 38	Энтропия	Логистическая	Софтмакс
17.MLP 13-20-2	83,46	84,61	81,31	BFGS 29	Энтропия	Логистическая	Софтмакс
51.MLP 13-148-2	83,62	80,58	84,98	BFGS 35	Энтропия	Логистическая	Софтмакс

Таблица 3

Матрица ошибок классификации выбранных моделей

Сеть	Показатель	Дезадаптация	Норма	Общая группа
7.MLP 13-20-2	Все	315	1507	1822
	Правильно	38	1486	1524
	Неправильно	277	21	298
	Правильно (%)	12,1	98,6	83,6
	Неправильно (%)	87,9	1,4	16,4
14.MLP 13-20-2	Все	315	1507	1822
	Правильно	15	1503	1518
	Неправильно	300	4	304
	Правильно (%)	4,8	99,7	83,3
	Неправильно (%)	95,2	0,,	16,7
17.MLP 13-20-2	Все	315	1507	1822
	Правильно	23	1495	1518
	Неправильно	292	12	304
	Правильно (%)	7,3	99,2	83,3
	Неправильно (%)	92,7	0,8	16,7
51.MLP 13-148-2	Все	315	1507	1822
	Правильно	26	1493	1519
	Неправильно	289	14	303
	Правильно (%)	8,3	99,1	83,4
	Неправильно (%)	91,7	0,9	16,6

Таблица 4

Площади под ROC-кривыми и пороги ROC-кривых нейронных сетей

Показатель	7.MLP13-20-2	14. MLP 13-20-2	17. MLP 13-20-2	51. MLP 13-148-2
Площадь	0,646	0,624	0,619	0,632
Порог	0,156	0,161	0,170	0,146

Таблица 5

Вклад показателей модели 7.MLP 13-20-2

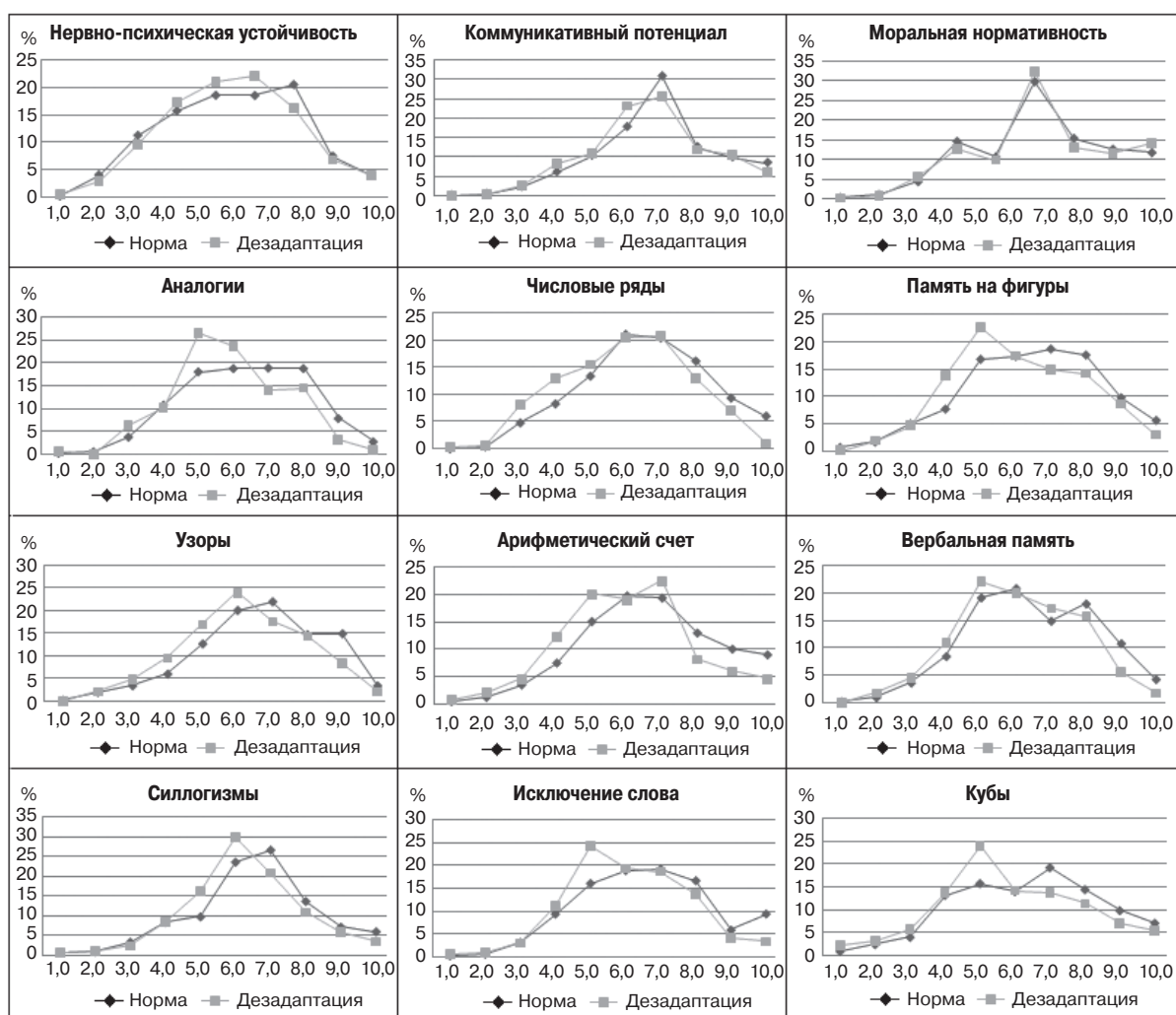
Модель	Показатель по психологическим методикам обследования курсантов												
	К	АС	МН	КП	ВП	ЧР	С	УЗ	У	А	ИС	НПУ	ПФ
7.MLP 13-20-2	1,06	1,06	1,05	1,03	1,02	1,02	1,02	1,03	1,02	1,03	1,01	1,02	1,03

каждый показатель рассматривается как совокупность вероятностей возникновения события «дезадаптация – отсутствие дезадаптации» при всех вариантах стенов (рисунок) или других размерных показателях.

Например, при получении курсантом 8 стенов по шкале нервно-психическая устойчивость с вероятностью 0,162 он будет отнесен к группе дезадаптация и с вероятностью 0,206 –

к норме. Определяют большее среднее значение вероятности отнесения курсанта к одной из групп, которая и является искомой для данного курсанта.

Результаты классификации курсантов представлены в табл. 6. Прогностическая способность Байесовского алгоритма составила 45,2%. Чувствительность модели равна 0,68, специфичность – 0,41, точность – 0,20.



Вероятность возникновения события «дезадаптация – отсутствие дезадаптации» у курсантов.

Таблица 6

Результаты классификации курсантов с применением Байесовского алгоритма, n (%)

Показатель		Классификация		Всего
		дезадаптация	норма	
Статус	дезадаптация	215 (68,3)	100 (31,7)	315 (100,0)
	норма	886 (58,8)	621 (41,2)	1507 (100,0)
Всего		1101 (60,4)	721 (39,6)	1822 (100,0)

Таблица 7

Предикторы прогноза дезадаптации курсантов

Показатель по психологическим методикам	Уилкса, лямбда	Частная, лямбда	F-исключения 1,1816	p	Толерантность	1-толерантность (R ²)
Память на фигуры	0,990	0,995	8,252	0,004	0,873	0,127
Моральная нормативность	0,988	0,998	3,986	0,046	0,969	0,031
Исключение слова	0,988	0,998	3,152	0,076	0,827	0,173
«Узоры»	0,988	0,998	3,575	0,059	0,751	0,249
Установление закономерности	0,987	0,999	2,218	0,137	0,722	0,278

При проведении дискриминантного анализа при F-включении = 2 получена достоверная модель – лямбда Уилкса: 0,986 прилб. $F(5,182) = 5,197$, $p < 0,001$. Предикторами прогноза дезадаптации курсантов являются результаты обследования по психологическим методикам (стены): память на фигуры, моральная нормативность, исключение слова, «Узоры», установление закономерности (табл. 7).

Линейные классификационные функции (ЛКФ) имеют вид:

$$\text{ЛКФ}_1 (\text{норма}) = -18,49 + 0,97 \cdot x_1 + 1,95 \cdot x_2 + 0,91 \cdot x_3 + 0,81 \cdot x_4 + 0,75 \cdot x_5;$$

$$\text{ЛКФ}_2 (\text{дезадаптация}) = -18,59 + 0,87 \cdot x_1 + 1,88 \cdot x_2 + 0,85 \cdot x_3 + 0,88 \cdot x_4 + 0,69 \cdot x_5,$$

где x_1 – память на фигуры по методике КР-3-85, стены;

x_2 – моральная нормативность по ЛМО «Адаптивность», стены;

x_3 – исключение слова по методике КР-3-85, стены;

x_4 – «узоры» по методике КР-3-85, стены;

x_5 – установление закономерностей по методике КР-3-85, стены.

К сожалению, при использовании дискриминантного анализа классифицировать кур-

сантов с дезадаптацией не смогли, например, при ЛКФ все курсанты были отнесены к группе «норма». Прогностическая способность составила 82,7 % за счет отнесения всех обследованных курсантов к группе «норма». Чувствительность модели равна 0, специфичность – 1, точность – 0.

Выводы

1. Нейронная сеть и Байесовский алгоритм являются мощными инструментами классификации. Они позволяют достоверно классифицировать курсантов с социально-психологической дезадаптацией. При этом Байесовский алгоритм характеризуется высокой чувствительностью, а нейронная сеть – специфичностью и точностью.

2. Известным недостатком моделирования с применением дискриминантного анализа является потеря данных. Дискриминантным анализом не смогли классифицировать курсантов с дезадаптацией.

3. Применение машинного обучения повысит эффективность мероприятий медико-психологического сопровождения курсантов. Нейронные сети являются оптимальным методом в прогнозировании дезадаптации.

Литература

1. Борисов Д.Н., Колузов А.В., Сережкин И.А. Возможности развития искусственного интеллекта и больших данных в области здоровья военнослужащих // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «АСУ, информационно-телекоммуникационные системы»: сб. ст. конф. / Воен. инновац. технополис «ЭРА». Анапа, 2020. Т. 3. С. 177–183.
2. Дегтяренко К.А. Искусственный интеллект в медицине. Обзор 21 международной конференции по искусственному интеллекту в медицине // Азия, Америка и Африка: история и современность. 2023. Т. 2, № 3 (4). С. 27–42.
3. Лысова М.Е., Кузнецов М.Е. Нейронные сети в медицине. Автоматизация при помощи искусственного интеллекта // Достижения науки и технологий – ДНТ-11-2023 : сб. науч. ст. по материалам II всерос. науч. конф. Красноярск, 2023. С. 581–586.

4. Липский Д.Л., Гура М.С., Лучкин И.В., Юсупов В.В., Ятманов А.Н. Применение машинного обучения в медико-психологическом сопровождении военнослужащих иностранных государств // Живая психол. 2023. Т. 10, № 4 (44). С. 15–24.

5. Мельникова Е.В. Глубокое машинное обучение в оптимизации научно-исследовательской деятельности // Науч.-техн. информ.. Сер. 1: Организация и методика информационной работы. 2023. № 2. С. 8–13.

6. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы. М.: Лаборатория знаний, 2016. 221 с.

Поступила 28.09.2023 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: В.В. Юсупов – разработка дизайна исследования, анализ результатов, редактирование окончательного варианта статьи; Д.Е. Фищенко – сбор первичных данных, их анализ; А.Н. Ятманов – математическая обработка данных, написание первого варианта статьи; С.Г. Григорьев – математическая обработка данных, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Юсупов В.В., Фищенко Д.Е., Ятманов А.Н., Григорьев С.Г. Прогноз дезадаптации курсантов с применением методов машинного обучения // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 4. С. 90–96. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-90-96.

Machine learning in building cadet maladaptation forecasts

Yusupov V.V.¹, Fishchenko D.E.², Yatmanov A.N.¹, Grigoriev S.G.¹

¹Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

²St. Petersburg State Pediatric Medical University (2, Litovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia)

Vladislav Viktorovich Yusupov – Dr. Med. Sci. Prof., head of research institute (medical and psychological support) Scientific Research Center, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: elizavetayusupova@mail.ru;

Daria Evgenievna Fishchenko – student, St. Petersburg, St. Petersburg State Pediatric Medical University (2, Litovskaya Str., St. Petersburg, 194100, Russia), e-mail: fidaev@mail.ru;

✉ Alexey Nikolaevich Yatmanov – PhD Med. Sci., doctoral student, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: yan20220@mail.ru;

Stepan Grigorievich Grigoriev – Dr. Med. Sci. Prof., Senior Researcher, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: GSG_rj@mail.ru

Abstract

Relevance. Machine learning methods allow for high-accuracy classification and prediction of various conditions and outcomes in humans. The choice of the most optimal method is critical for researchers.

The objectives to evaluate the effectiveness of machine learning methods in predicting cadet maladaptation.

Methods. The investigators examined 1822 cadets aged 18 to 27 years studying at the Federal State Higher Military Educational Institution “The Military Educational and Scientific Centre of the Navy “The Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N.G. Kuznetsov”. The subjects were divided into 2 groups: normal (n = 1507) and maladaptation (n = 315). The examination was carried out using the Multifactorial Score for Adaptability Evaluation and the KR-3-85 intellectual development test. Statistical processing was carried out using the Stat Soft Statistica 10.0 software package. The normality of indicators was verified using the Kolmogorov–Smirnov test. Comparative analysis of indicators with normal distribution was assessed by Student’s t-test. Spearman rank correlation analysis was performed to assess multicollinearity of data. Mathematical modeling was carried out using neural networks, discriminant analysis, and the Bayesian algorithm. The effectiveness of the models was assessed by sensitivity and specificity parameters.

Results and discussion. Neural networks and Bayesian algorithm are powerful classification tools, allowing to reliably classify cadets with socio-psychological maladjustment. At the same time, the Bayesian algorithm is characterized by high sensitivity, whereas neural networks show by high specificity. Loss of data is a well-known disadvantage of discriminant analysis modeling. This, discriminant analysis failed to classify cadets with social and psychological maladjustment.

Conclusion. The use of machine learning will increase the efficiency of medical and psychological support for cadets. Neural networks are the optimal method to predict maladaptation.

Keywords: military officer, cadet, maladaptation, machine learning, neural network, discriminant analysis, Bayesian algorithm, forecast.

References

1. Borisov D.N., Koluzov A.V., Serezhkin I.A. Vozmozhnosti razvitiya iskusstvennogo intellekta i bol'shih dannyh v oblasti zdorov'ya voennoslužhashchih [Possibilities for the development of artificial intelligence and big data in the field of military health]. *Sostoyaniye i perspektivy razvitiya sovremennoy nauki po napravleniyu “ASU, informacionno-telekommunikatsionnye sistemy”* [State and prospects for the development of modern science in the direction of “ACS, information and telecommunication systems”: Scientific. Conf. Proceedings]. Anapa. 2020; 3:177–183. (In Russ.)

2. Degtyarenko K.A. *Iskusstvennyj intellekt v medicine. Obzor 21 mezhdunarodnoj konferencii po iskusstvennomu intellektu v medicine* [Artificial intelligence in medicine. review of the 21st international conference on artificial intelligence in medicine]. *Aziya, Amerika i Afrika: istoriya i sovremennost'* [Asia, America and Africa: history and modernity]. 2023; 2(3):27–42. (In Russ.)

3. Lysova M.E., Kuznecov M.E. *Nejronnye seti v medicine. Avtomatizaciya pri pomoshchi iskusstvennogo intellekta* [Neural networks in medicine. Automation using artificial intelligence]. *Dostizheniya nauki i tekhnologii – DNIIT-11-2023* [Achievements of science and technology – DNIIT-11-2023 : Scientific. Conf. Proceedings]. Krasnoyarsk. 2023:581–586. (In Russ.)

4. Lipskij D.L., Gura M.S., Luchkin I.V., YUsupov V.V., Yatmanov A.N. *Primenenie mashinnogo obucheniya v mediko-psihologicheskom soprovozhdenii voennosluzhashchih inostrannyh gosudarstv* [Application of machine learning in medical and psychological support of military personnel of foreign states]. *Zhivaya psikhologiya* [Living psychology]. 2023; 10(4):15–24. (In Russ.)

5. Mel'nikova E.V. *Glubokoe mashinnoe obuchenie v optimizacii nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti* [Deep machine learning in optimization of research activities]. *Nauchno-tekhnicheskaya informaciya. Seriya 1: Organizaciya i metodika informacionnoj raboty* [Scientific and technical information. Series 1: Organization and methodology of information work]. 2023; (2):8–13. (In Russ.)

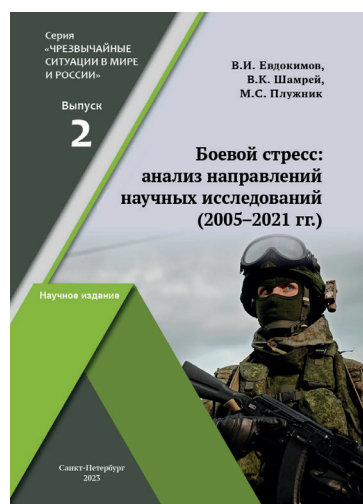
6. Yasnitskij L.N. *Intellektual'nye sistemy* [Intelligent systems]. Moscow. 2016. 221 p. (In Russ.)

Received 28.10.2023

For citing: Yusupov V.V., Fishchenko D.E., Yatmanov A.N., Grigoriev S.G. *Prognoz dezadaptacii kursantov s primeneniem metodov mashinnogo obucheniya. Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2023; (4):90–96. (In Russ.)

Yusupov V.V., Fishchenko D.E., Yatmanov A.N., Grigoriev S.G. *Machine learning in building cadet maladaptation forecasts. Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2023; (4):90–96. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-90-96.

Вышла в свет книга



Евдокимов В.И., Шамрей В.К., Плужник М.С. *Боевой стресс: анализ направлений научных исследований (2005–2021 гг.)* / Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Измайловский, 2023. 98 с. (Серия «Чрезвычайные ситуации в мире и России» ; вып. 2).

ISBN 978-5-00182-060-4. Тираж 100 экз.

Это – вторая книга по наукометрическому анализу публикаций по боевому стрессу. Первое издание вышло в свет в 2018 г. (авторы: В.И. Евдокимов, В.Ю. Рыбников, В.К. Шамрей). В ней представлены библиографические записи 20 материалов конференций, съездов и семинаров, 164 монографий и учебно-методических пособий, 280 авторефератов диссертаций и 1014 отечественных статей в сфере боевого стресса (см. объявление на стр. 89).

Во второй книге проанализированы 894 научные статьи, содержащие проблемы боевого стресса и проиндексированные в Российском индексе научного цитирования в 2005–2021 гг. Ежегодно публиковались (Me [q25; q75]) по 57 [44; 64] статей. В структуре направлений научных исследований доля общих проблем боевого стресса составила 7 %, биологических – 11,1 %, медицинских – 23 %, социально-психологических – 58,9 %. Отмечается смещение акцента в содержаниях статей по боевому стрессу с медицинских проблем на социально-психологические его последствия, рост исследований по диагностике поведения человека в условиях стресса и оптимизации стрессоустойчивости. С помощью программы VOSviewer выделены 5 кластеров статей и 11 научных соавторств ученых. 1-й кластер сгруппировал статьи по боевым стрессовым расстройствам с общей силой связей (Total Link Strength) в 40,1 %, 2-й – по социально-психологическим проблемам боевого стресса (22,2 %), 3-й – по соматоформным расстройствам у ветеранов боевых действий (13,1 %), 4-й – по поведению человека в чрезвычайной ситуации (12,4 %), 5-й – по проявлениям стресса у мирного населения при ведении боевых операций (12,2 %).

Представлен тематический библиографический указатель статей. Библиографическая запись приведена по ГОСТу 7.1–2003.

Книга рекомендуется научным работникам, проводящим исследования по боевому стрессу и деятельности в экстремальных условиях.