

КОГНИТИВНЫЕ
И СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 159.9.172

РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНОГО КАЧЕСТВА “СМЕЛОСТЬ,
РЕШИТЕЛЬНОСТЬ, МУЖЕСТВО” У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ
ПО ПРИЗЫВУ

© 2023 г. Е. С. Щелканова^{1,*}, И. М. Гудимов¹, М. Р. Назарова¹

¹Военный инновационный технополис “ЭРА”, Анапа, Россия

*E-mail: era_otd6@mil.ru

Поступила в редакцию 20.11.2023 г.

После доработки 20.11.2023 г.

Принята к публикации 26.11.2023 г.

Рассмотрена проблема объективизации диагностики профессионально важного качества (ПВК) “смелость, решительность, мужество” как одного из наиболее важных эмоционально-волевых качеств военнослужащих. На примере военнослужащих по призыву ($n = 33$) показана возможность диагностики ПВК с помощью метода когнитивных вызванных потенциалов в парадигме задачи Go/NoGo (Go/NoGo Task) и задачи Струпа (Stroop Task). Установлены достоверные различия в компонентах когнитивных вызванных потенциалов у лиц с различным уровнем развития смелости. Лица с низким уровнем развития ПВК “смелость” имеют более высокие значения латентности компонентов когнитивных вызванных потенциалов, что говорит о большем времени реакции в процессе восприятия стимула, а также в фазу принятия решения. Построена математическая модель, позволяющая с точностью 100% определять принадлежность военнослужащего к одной из трех групп: высокой, средней и низкой уровню смелости. Полученные результаты могут быть положены в основу создания новой объективной концепции диагностики ПВК при прохождении профессионального психологического отбора либо подбора военнослужащих.

DOI: 10.56304/S2782375X23040113

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время решение проблем, связанных с профессиональным психологическим отбором, является одним из основных мероприятий по повышению уровня боевой готовности войск [1]. Выполнение боевой задачи зависит не только от физической и психологической готовности военнослужащего, но и от степени развития его общих и специальных профессионально важных качеств.

В связи с модернизацией существующей системы организации и методического обеспечения профессионального психологического отбора военнослужащих [2] особую актуальность приобретает разработка новых объективных методов оценки профессионально важного качества (ПВК), которые бы носили характер не субъективных самооценок, а также достоверно отражали личностные и социальные характеристики военнослужащего [3–5].

Одним из наиболее важных ПВК для военнослужащих любого класса воинских должностей является качество “смелость, решительность, мужество” (далее – смелость). Существует несколько трактовок этого понятия. Смелость – волевое

качество, характеризующее способность военнослужащего выполнять все разновидности своей профессиональной деятельности и в большей степени трудновыполнимые задачи, результат которых не всегда представляется завершаемым [6]. Смелость – умение преодолевать растерянность и страх даже при трезвом осознании возможных опасностей [7]. Таким образом, смелость – это психологическое состояние, характеризующееся способностью при возникновении опасности противостоять страху и идти на оправданный риск ради достижения цели.

Если рассматривать качество “смелость” в рамках концепции исследовательских критериев доменов RDoC (Research Domain Criteria) [8], то оно является частью трех доменов: “положительной валентности”, “отрицательной валентности” и “когнитивные системы”, а также состоит из следующих конструктов: импульсивность, когнитивный контроль и реагирование на фрустрирующее лишение награды. Поэтому выбор методов объективной диагностики ПВК должен рассматриваться через призму оценки отдельных его конструктов, где ключевую роль будут играть функ-

ции селективного внимания и когнитивного контроля.

Одним из перспективных методов объективизации диагностики психических функций является метод когнитивных вызванных потенциалов (КВП), позволяющий получить нейрофизиологические параметры, характеризующие процессы, связанные с произвольным вниманием, опознанием и принятием решения [3].

Вызванные потенциалы – визуализация биоэлектрической реакции нейронов в ответ на внешний – экзогенный (зрительный, слуховой, соматосенсорный) или внутренний – эндогенный (выполнение когнитивных задач, связанных с ожиданием, опознанием, принятием решения и инициацией двигательного ответа) стимул. КВП отражают процессы возникновения произвольного внимания, ориентировочной реакции, возрастания неопределенности ожидаемой ситуации, опознания и принятия решения, а также связаны с процессами обучения и функционирования рабочей и долговременной памяти [3]. Получение вызванных потенциалов реализуется с помощью различных исследовательских парадигм, разработанных для изучения реакций мозга в ответ на стимулы или действия, среди которых самыми распространенными являются условное негативное отклонение (CNV), негативность расхождения (MMN), Oddball и др. Для изучения ПВК “смелость” наиболее подходят исследовательские парадигмы “Go/NoGo” и задача Струпа, направленные на исследование селективного внимания и когнитивного контроля.

Цель исследования – разработка объективной модели оценки профессионально важного качества “смелость, решительность, мужество” у военнослужащих по призыву.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – военнослужащие по призыву ($n = 33$, средний возраст 24.2 ± 0.8 г.). Критерии включения в исследование – наличие письменного согласия испытуемого об участии в исследовании; критерии исключения – отсутствие письменного согласия испытуемого об участии в исследовании, выраженное состояние болезни (озноб, высокая температура и т.д.).

Формирование групп военнослужащих с различным уровнем развития ПВК “смелость” проводили на основании совокупных данных, полученных в результате проведения психодиагностических методик: “Готовность к риску” (“RSK Шуберта”) [9]; “Исследование волевых качеств личности” Н.Е. Стамбуловой [10, 11]; “Шкала: робость, стеснительность” [11], а также после беседы с клиническим психологом.

Регистрацию электроэнцефалографических данных осуществляли с помощью электроэнцефалографа-регистратора “Энцефалан-ЭЭГР-19/26” и программно-методического обеспечения “Энцефалан-ВП” (“Медиком МТД”, г. Таганрог) [12]. В процессе регистрации использовали следующие настройки: параметры фильтров высокой и низкой частоты 0.5 и 30 Гц соответственно, также использовался режекторный фильтр на 50 Гц.

Для регистрации КВП использовали нейрокогнитивный зрительный двустимульный тест в парадигме Go/NoGo на селективное внимание [13]. Зрительные стимулы предъявляли на мониторе компьютера парами в случайном порядке с одинаковой вероятностью. Во время тестирования последовательно предъявляли два квадрата, расположенных сверху, или сначала предъявляли квадрат, расположенный сверху, а потом – расположенный снизу. Время предъявления стимулов – 200 мс, интервал между стимулами в паре – 900 мс, интервал между парами стимулов – 2400 мс. Задача испытуемого – нажать левую кнопку отметчика событий в ответ на предъявление пары стимулов, в которой последовательно предъявляли два маленьких квадрата, расположенных сверху, и игнорировать остальные пары стимулов.

Оценку исполнительных функций (контроль, планирование и т.д.) проводили с помощью методики “Задача Струпа” (Stroop Task) [14]. Сценарий обеспечивает предъявление четырех типов стимулов: конгруэнтные, когда цвет и слово совпадают, и неконгруэнтный, когда цвет букв, которым написано слово, не совпадает со смыслом написанного слова. Длительность предъявления каждого слова – 200 мс. Стимулы предъявляли в случайном порядке. Задача испытуемого – нажимать левую кнопку отметчика на конгруэнтные стимулы, игнорируя неконгруэнтные.

Для построения математической модели использовали общие амплитудные и временные параметры (АВП) компонентов КВП: амплитуду (мкВ) и латентность (мс) в каждом из отведений. Монтаж электродов осуществляли согласно международной схеме установки электродов по системе 10×10 (рис. 1). Референтные электроды располагали на мочках ушей, а заземляющий – на верхней части лба. Сопrotивление электродов не превышало 5 кОм.

При обработке результатов исследования применяли методы описательной статистики, оценку различий трех групп военнослужащих проводили с помощью рангового дисперсионного анализа Краскела–Уоллиса и медианного теста, критической величиной уровня значимости считали 0.05. Для решения задач классификации применяли дискриминантный анализ (вперед пошагово с включением при $F\text{-enter} = 2.0$, $F\text{-remove} = 1.9$ и

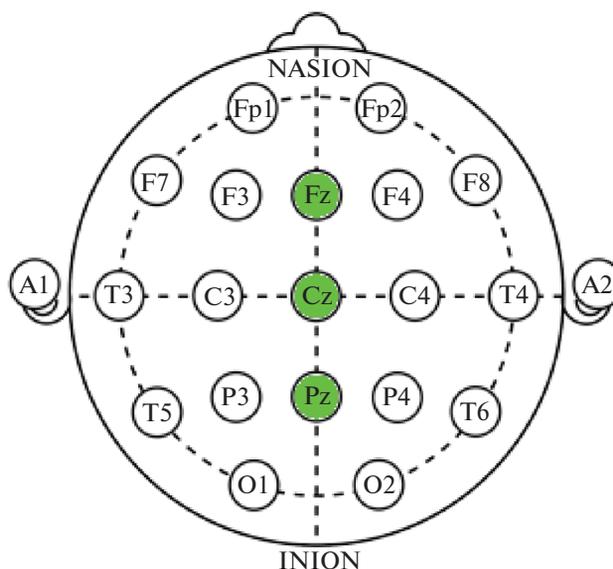


Рис. 1. Схема монтажа электродов при проведении обследований согласно международной схеме установки электродов по системе 10 × 10.

$p < 0.05$). Математическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ STATISTICA v.10.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате обработки психодиагностических анкет и беседы с клиническим психологом среди испытуемых были сформированы три группы: группа 0 ($n = 4$ (12%) – низкий уровень смелости), группа 1 ($n = 23$ (70%) – средний уровень смелости), группа 2 ($n = 6$ (18%) – высокий уровень смелости).

Анализ данных описательной статистики компонентов КВП в различных отведениях показал, что по амплитудным характеристикам достоверных различий между группами нет, но есть различия между группами 0 и 1 на уровне выраженной тенденции по компонентам, характеризующим фазу восприятия стимулов: N1 (Fz-A1, Go/NoGo, $H = 6.47$, $p = 0.039$), N2 (Cz-A2, Stroop, $H = 5.93$, $p = 0.052$), а также различия между группой 1 и 2 по компоненту N1 (Pz-A1, Stroop, $H = 5.96$, $p = 0.051$).

Анализ латентности КВП показал достоверные различия между группами 0 и 1 среди следующих компонентов: N2 (Fz-A1, Go/NoGo, $H = 6.34$, $p = 0.042$), P3 (Fz-A1, Go/NoGo, $H = 7.15$, $p = 0.028$), N3 (Fz-A1, Go/NoGo, $H = 6.17$, $p = 0.046$), P4 (Fz-A1, Go/NoGo, $H = 7.08$, $p = 0.029$), N4 (Fz-A1, Go/NoGo, $H = 9.66$, $p = 0.008$), P4 (Fz-A1, Stroop, $H = 6.95$, $p = 0.031$), N4 (Fz-A1, Stroop, $H = 9.45$, $p = 0.009$), а также между группами 1 и 2 по компоненту N4 (Pz-A1, Stroop, $H = 5.92$, $p = 0.052$). Статистически

значимые различия между группами 0 и 1 наблюдаются в области префронтальной коры головного мозга (соответствуют полям 8, 9 по карте полей Бродмана). Эта область мозга вовлечена в планирование сложного когнитивного поведения, проявления личности, принятие решений и регулирование социального поведения [15], тогда как различия между группами 1 и 2 соответствуют полям 5 и 7 по карте полей Бродмана. В полях 5 и 7 происходит анализ и обработка поступившей в постцентральную извилину информации как о глубокой, так и поверхностной чувствительности [16]. Статистически достоверные различия латентности среди более поздних компонентов КВП обусловлены включением ассоциативных зон коры больших полушарий. Так, волна N4 связана с общими семантическими процессами и показывает обработку, формирование и структурирование информации вообще (в том числе слуховой). Она характеризуется как негативное отклонение, топологически распространяющееся над центрально-теменными зонами скальпа. Отметим, что при относительной стабильности латентных периодов ранних компонентов более поздние компоненты характеризуются значительным внутрииндивидуальным разбросом величин своих латентных периодов.

У обследуемых лиц с низким уровнем развития ПВК «смелость» показатели латентности компонентов КВП в целом выше, чем у военнослужащих из групп 1 и 2, что говорит о более низкой скорости обработки данных, а также большей скорости реакции в процессе восприятия стимула и принятия решения. Полученные результаты

Таблица 1. Информативность параметров КВП в рамках линейной дискриминантной функции

АВП компонентов КВП (отведение), методика	Лямбда Уилкса	Частная лямбда	F-исключить (2.8) F-критерий	p-уровень	Толерантность	R-квадрат
N1 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.05	78.58	0.000	0.01	0.99
N4 (Pz-A1), Stroop, латентность, мс	0.00	0.01	467.35	0.000	0.00	1.00
P3 (Cz-A2), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.06	64.15	0.000	0.02	0.98
N1 (Pz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	0.00	0.02	195.33	0.000	0.01	0.99
N4 (Cz-A2), Stroop, латентность, мс	0.00	0.02	187.53	0.000	0.00	1.00
P3 (Fz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	0.00	0.13	27.00	0.000	0.04	0.96
N2 (Pz-A1), gonogo, латентность, мс	0.00	0.13	26.96	0.000	0.01	0.99
P4 (Pz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.04	110.28	0.000	0.01	0.99
N4 (Pz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.05	77.45	0.000	0.02	0.98
N2 (Cz-A2), Stroop, амплитуда, мкВ	0.00	0.04	105.75	0.000	0.01	0.99
P1 (Fz-A1), gonogo, латентность, мс	0.00	0.11	32.79	0.000	0.01	0.99
P2 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.04	89.58	0.000	0.01	0.99
N2 (Fz-A1), Stroop, латентность, мс	0.00	0.07	51.90	0.000	0.01	0.99
N3 (Cz-A2), Stroop, амплитуда, мкВ	0.00	0.07	54.11	0.000	0.04	0.96
P4 (Fz-A1), Stroop, латентность, мс	0.00	0.09	38.34	0.000	0.00	1.00
N1 (Fz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	0.00	0.09	42.23	0.000	0.01	0.99
P4 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.24	12.62	0.003	0.05	0.95
N3 (Cz-A2), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.09	39.43	0.000	0.03	0.97
N3 (Pz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	0.00	0.22	13.95	0.002	0.08	0.92
P3 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	0.00	0.39	6.16	0.024	0.17	0.83
P3 (Pz-A1), gonogo, латентность, мс	0.00	0.20	15.77	0.002	0.01	0.99
N1 (Fz-A1), gonogo, латентность, мс	0.00	0.18	18.81	0.001	0.01	0.99
N1 (Fz-A1), Stroop, латентность, мс	0.00	0.61	2.51	0.142	0.07	0.93

Таблица 2. Коэффициенты линейных классификационных функций

АВП компонентов КВП (отведение), методика	Низкий уровень “смелости”	$G_{2:1}$ ($p = .69697$) Средний уровень “смелости”	$G_{3:2}$ ($p = .18182$) Высокий уровень “смелости”
N1 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	-36.96	-78.84	-25.086
N4 (Pz-A1), Stroop, латентность, мс	15.19	20.26	7.366
P3 (Cz-A2), gonogo, амплитуда, мкВ	67.52	72.04	28.547
N1 (Pz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	-88.18	-119.85	-42.831
N4 (Cz-A2), Stroop, латентность, мс	-12.66	-17.62	-6.345
P3 (Fz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	39.81	47.43	17.935
N2 (Pz-A1), gonogo, латентность, мс	3.47	5.60	1.781
P4 (Pz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	63.87	136.53	43.570
N4 (Pz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	-89.03	-121.06	-43.668
N2 (Cz-A2), Stroop, амплитуда, мкВ	124.54	112.97	45.487
P1 (Fz-A1), gonogo, латентность, мс	6.75	3.99	2.073
P2 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	42.72	44.02	17.922
N2 (Fz-A1), Stroop, латентность, мс	-4.78	-6.66	-2.351
N3 (Cz-A2), Stroop, амплитуда, мкВ	72.05	79.70	31.070
P4 (Fz-A1), Stroop, латентность, мс	4.80	7.73	2.746
N1 (Fz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	17.44	-25.82	-5.710
P4 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	12.05	22.84	8.271
N3 (Cz-A2), gonogo, амплитуда, мкВ	-37.18	-30.01	-12.183
N3 (Pz-A1), Stroop, амплитуда, мкВ	-17.13	-7.16	-3.590
P3 (Fz-A1), gonogo, амплитуда, мкВ	13.76	16.60	6.767
P3 (Pz-A1), gonogo, латентность, мс	-3.25	-3.52	-1.221
N1 (Fz-A1), gonogo, латентность, мс	-5.76	-5.03	-2.063
N1 (Fz-A1), Stroop, латентность, мс	-1.04	-0.48	-0.316
Константа	-2608.33	-3994.68	-619.790

Таблица 3. Оценка вклада канонической линейной дискриминантной функции в дисперсию признаков

Группа	Собств. (знач.)	Канонич. (R)	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	Степень свободы	p -уровень
0	536.54	0.999	0.000	203.21	46	0.000
1	81.13	0.993	0.012	83.75	22	0.000

указывают на отклонения в нейрофизиологических механизмах активного направленного внимания и затруднение использования полного объема оперативной памяти у лиц с низким уровнем развития ПВК “смелость”.

Примечательно, что достоверных различий между группами 0 и 2 не обнаружено, т.е. особый интерес представляет группа со средним уровнем развития смелости. По характеристикам КВП лица из групп 1 и 2 схожи, что дает возможность

предположить, что во время какой-либо критической ситуации при минимальном воздействии внешних факторов они могут проявить себя как смелые военнослужащие. С практической точки зрения знание о том, что у человека средний уровень развития качества “смелость”, поможет командованию выстроить методическую работу по развитию данного ПВК до соответствующего требованиям воинской должности уровня.

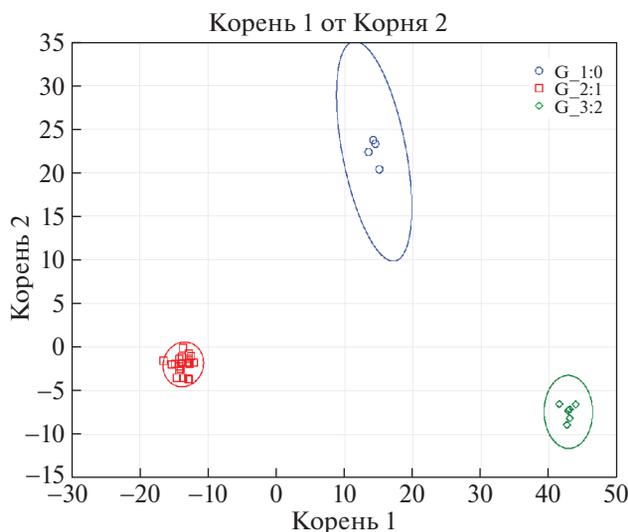


Рис. 2. Диаграмма рассеивания для канонических значений.

Для решения задач классификации военнослужащих с помощью компонентов КВП использовали дискриминантный анализ. Оценка информативности параметров КВП (при $F\text{-enter} = 2.0$, $F\text{-remove} = 1.9$ и $p < 0.05$) показала, что в модель вошли 23 характеристики, представленные в табл. 1.

Коэффициенты линейных классификационных функций приведены в табл. 2.

При этом чувствительность решающих правил была очень высокой: 100% для каждой из групп ($G_{1:0}$ (4/0/0, $p = 0.121$), $G_{2:1}$ (0/23/0, $p = 0.697$), $G_{3:2}$ (0/0/6, $p = 0.182$)). Вклад канонической линейной дискриминантной функции в дисперсию признаков с уровнем значимости $p < 0.001$ и суммарным вкладом в дисперсию признаков 100% (табл. 3) показал допустимость использования модели для задач диагностики ПВК «смелость» (рис. 2).

Решение о принадлежности военнослужащего к одной из трех групп принимается по наибольшему значению, полученному при использовании коэффициентов линейных классификационных функций из табл. 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построена математическая модель, позволяющая с точностью 100% определять принадлежность военнослужащего к одной из групп: низкий, средний, либо высокий уровень развития ПВК «смелость, решительность, мужество».

У лиц с низким уровнем «смелости» достоверно выше значения латентности компонентов КВП, что говорит о более низкой скорости обработки информации при решении когнитивных

задач, а также большей скорости реакции на стимулы. Различия по показателям амплитуды находятся на уровне выраженной тенденции.

Метод когнитивных вызванных потенциалов в парадигме Go/NoGo, а также при выполнении задачи Струпа является перспективным при разработке новой объективной системы диагностики ПВК военнослужащих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юсупов В.В., Шамрей В.К., Корзунин В.А., Овчинников Б.В. // Известия Российской военной медицинской академии. Т. 38. № 3. 2019. С. 5.
2. Федоткина И.В., Яковлева Л.В., Дорофеев И.И., Шелканова Е.С. // Психологическая диагностика профессионального здоровья человека. Санкт-Петербург. 2022. С. 178.
3. Володарская А.А., Лобачев А.В., Марченко А.А., Хабаров И.Ю. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 2. С. 75.
4. Шамрей В.К., Марченко А.А., Курасов Е.С. // Вестн. Рос. воен. мед. акад. 2018. Т. 20. № 4. С. 38.
5. Гуляев Е.Е., Шелканова Е.С., Марченко А.А., Кондратьев В.А. // Психическое здоровье военнослужащих и специалистов экстремальных видов профессиональной деятельности. СПб. 2022. С. 61.
6. Ахметов А.А., Маторин Д.О. // Известия Саратовского военного института войск национальной гвардии. № 1. 2020. С. 81.
7. Харченко О.А. // Философия образования. № 2. 2016. С. 92.
8. Ряполова Т.Л. // Журнал психиатрии и медицинской психологии. № 1. 2019. С. 14.

9. *Райгородский Д.Я.* Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие. Самара: Издательский Дом "БАХРАХ-М", 2001. 672 с.
10. *Анисимов Б.С., Шultzенко А.В.* // Человеческий капитал. № 11. 2019. С. 201.
11. *Ильин Е.П.* Психология воли. 2-е изд. СПб.: Питер, 2009. 368 с.
12. *Александров М.В., Иванов Л.Б., Лытаев С.А. и др.* Электроэнцефалография: руководство. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2020. 224 с.
13. *Корсун О.Н., Михайлов Е.И.* // Cloud of Science. 2018. Т. 5. № 4. С. 649.
14. *Соловьева А.П., Горячев Д.В.* // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. Регуляторные исследования и экспертиза лекарственных средств. 2018. Т. 8. № 4. С. 218.
15. *Yang Y., Raine A.* // Psychiatry Research. 2009. V. 174. № 2. P. 81.
16. *Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Бурд Г.С.* Неврология и нейрохирургия, М.: Медицина, 2000. 656 с.