doi: 10.33266/2070-1004-2026-3-80-86
УДК 613.6:612.821

Оригинальная статья
© ФМБЦ им.А.И.Бурназяна

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ ПЕРСОНАЛА АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ

А.Ф.Бобров[1], Н.Л.Проскурякова[1], Л.И.Фортунатова[1], А.А.Косенков[1]

[1] ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия

Резюме. *Цель исследования* – разработать методы экспресс-оценки функциональной готовности персонала аварийно-спасательных формирований (АСФ).
Материалы и методы исследования. Для решения поставленных задач были использованы информационно-аналитические методы анализа и результаты ранее проведённых собственных исследований. В них вошли результаты медико-психофизиологических обследований персонала Московской областной противопожарно-спасательной службы. Уровень психофизиологической адаптации (ПФА) оценивался с использованием аппаратно-программного комплекса (АПК) ПФС-КОНТРОЛЬ, разработанного специалистами ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России. Для экспресс-оценки психофизиологического состояния использовалась технология оценки параметров виброизображения, специальные способности изучались путём оценки множественного интеллекта (МИ).
Результаты исследования и их анализ. Оперативная оценка функциональной готовности профессиональных групп, работающих, в том числе с риском для жизни, во вредных и опасных условиях труда, является актуальной научной и практической задачей в процессе совершенствования медико-психофизиологического обеспечения персонала опасных профессий, в том числе персонала аварийно-спасательных формирований. Чем выше функциональная готовность специалиста, тем больше вероятность того, что он выполнит стоящие перед ним профессиональные задачи с меньшим ущербом для здоровья.
Использование для диагностики ПФА бесконтактной технологии виброизображения делает оценку функциональной готовности персонала аварийно-спасательных формирований действительно оперативной. Ни одна отдельно взятая из существующих «классических» психофизиологических методик не даст столь оперативную и интегральную информацию о ПФА специалиста.
Предложен метод оценки функциональной готовности специалистов АСФ по соотношению классов профессиональной и психофизиологической адаптации с использованием вероятностной номограммы, дающей возможность проанализировать степень подготовленности персонала и, в случае её недостаточности, принимать адекватные управленческие и кадровые решения.

Ключевые слова: *множественный интеллект, персонал аварийно-спасательных формирований, профессиональная адаптация, психофизиологическая адаптация, технология виброизображения, функциональная готовность, экспресс-оценка*

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: *Бобров А.Ф., Проскурякова Н.Л., Фортунатова Л.И., Косенков А.А.* Экспресс-оценка функциональной готовности персонала аварийно-спасательных формирований // Медицина катастроф. 2026. №3. С. 80-86. doi: 10.33266/2070-1004-2026-3-80-86

doi: 10.33266/2070-1004-2026-3-80-86
UDC 613.6:612.821

Original article
© Burnasyan FMBC FMBA

THE EXPRESS ASSESSMENT OF THE EMERGENCY RESCUE TEAM PERSONNEL FUNCTIONAL READINESS

A.F.Bobrov[1], N.L.Proskuryakova[1], L.I.Fortunatova[1], A.A.Kosenkov[1]

[1] State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

Summary. *The purpose of the study* was to develop methods for rapid assessment of the functional readiness emergency rescue personnel.
Materials and methods of the study. To solve the set tasks, information and analytical methods of analysis and the results of previously conducted own research were used. They included the results of medical and psychophysiological examinations of the personnel of the Moscow Regional Fire and Rescue Service. The level of psychophysiological adaptation (PFA) was assessed using the hardware and software complex PFS-CONTROL, developed by specialists of State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency. For an express assessment of the psychophysiological state, the technology of assessing the parameters of a vibroimage was used, special abilities were studied by assessing multiple intelligence.
The results of the study and their analysis. The operational assessment of the functional readiness of professional groups of workers, including those at risk of life, in harmful and dangerous working conditions, is an urgent scientific and practical

task for improving the medical and psychophysiological support of personnel in hazardous industries. The higher the functional readiness of specialists, the more likely it is that they will be able to perform their professional tasks with less health damage. The use of non-contact vibration image technology for diagnosing psychophysiological adaptation makes the assessment of the functional readiness emergency rescue personnel truly operational. No single one of the existing "classical" psychophysiological methods will provide such prompt and integral information about a specialist's PFA. The authors propose a method for assessing the functional readiness of emergency rescue specialists based on the ratio of professional and psychophysiological adaptation classes using a probabilistic nomogram, which allows for analyzing the level of personnel training and making appropriate management and personnel decisions in case of insufficient training.

Key words: *emergency rescue personnel, express assessment, functional readiness, multiple intelligence, professional adaptation, psychophysiological adaptation, vibraimage technology*

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: *Bobrov A.F., Proskuryakova N.L., Fortunatova L.I., Kosenkov A.A. The Express Assessment of the Emergency Rescue Team Personnel Functional Readiness. Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2026;3:80-86 (In Russ.). doi: 10.33266/2070-1004-2026-3-80-86

Контактная информация:
Проскурякова Наталия Леонидовна – канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России
Адрес: Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46
Тел.: +7 (499) 190-95-41
E-mail: nlpros@mail.ru

Contact information:
Natalia L. Proskuryakova – Cand. Sc. (Med.), Leading Researcher of State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency
Address: 46, Zhivopisnaya str., Moscow, 123098, Russia
Phone: +7 (499) 190-95-41
E-mail: nlpros@mail.ru

Введение

Опасные профессии – это профессии, работники которых подвергают себя риску получения травм, заболеваний или даже риску смерти. Такие специалисты относятся к персоналу аварийно-спасательных формирований (АСФ). В своей работе они сталкиваются с физическими рисками (падения, удары, сжатие, ожоги и другие травмы), опасными для жизни контактами с ядовитыми, взрывоопасными или радиоактивными веществами.

Так, например, при пожаротушении спасатель подвергается токсическому воздействию смеси частиц, угарного газа, полициклических ароматических углеводородов, что приводит к острым лёгочным дисфункциям, изменению сердечного ритма, сосудистого тонуса, агрегатного состояния крови, обезвоживанию организма и является риском возникновения сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Работа спасателя сопровождается постоянной угрозой его здоровью и жизни (возможны обрушения горящих конструкций, взрывы паров и газов, отравление ядовитыми веществами, выделяющимися в результате горения), отрицательными эмоциональными воздействиями (вынос раненых и обожжённых людей и т.д.). Возможно проведение работ в ограниченном пространстве – тоннелях, подземных галереях, газопроводных и кабельных коммуникациях, что затрудняет действия и нарушает привычные способы продвижения и рабочие позы

Труд специалистов АСФ часто протекает в двух режимах – ожидания в состоянии повышенной готовности и непосредственного выполнения профессиональных задач, эффективность решения которых зависит от функциональной готовности специалиста. Высокая функциональная готовность позволяет: минимизировать риски для здоровья и жизни персонала; повысить эффективность профессиональной деятельности за счёт слаженности действий; сократить время реагирования на чрезвычайные ситуации (ЧС); снизить вероятность ошибок из-за переутомления или стресса.

Понятие «функциональная готовность» имеет много трактовок в зависимости от особенностей контингента, к которому оно применяется. В медицине оно может относиться к готовности организма или его систем к реализации определённых функций; в таких специализированных областях, как спорт, специальные и спасательные службы, вооружённые силы – к выполнению соответствующих задач по предназначению. Поэтому в спорте – это готовность к достижению максимального спортивного результата; в спасательных службах – к работе в ЧС; в специальных службах – к выполнению профессиональных задач; в педагогике – готовность к обучению или освоению тех или иных программ обучения. Такие состояния отражаются в различных определениях понятия «функциональная готовность».

Например, в спортивной медицине под функциональной готовностью понимается готовность функциональных систем организма спортсмена к реализации максимальных спортивных достижений на этапах учебно-тренировочного процесса и на соревнованиях [2] или способность обеспечить должный уровень деятельности органов и систем организма, необходимый для выполнения спортивной мышечной нагрузки в рамках регламентированного двигательного акта [3]; в педагогике – соответствие степени созревания определённых мозговых структур и нервно-психических функций условиям и задачам школьного обучения [4] и т.п.

В системе профессионального и медико-психофизиологического обеспечения персонала АСФ спасатель считается функционально готовым, если он:

- прошёл все виды аттестации – медицинскую, физическую, профессиональную;
- демонстрирует стабильные показатели работоспособности в тренировочных условиях;
- не имеет противопоказаний по здоровью;
- подтверждает знания и навыки в ходе плановых проверок [5, 6].

Практическая оценка функциональной готовности в полном объёме связана с большими временны́ми затратами. Так, оценку готовности авиационных спасателей к деятельности в условиях высокогорья предлагается проводить на основе использования следующих методик [7]:

оценки функциональной надёжности по характеристикам: вариабельности сердечного ритма (ВСР), гемодинамики, реакции на движущийся объект, критической частоты слияний мельканий; *оценки психологической готовности* по результатам выполнения тестов: САН (самочувствие-активность-настроение), Спилбергера-Ханина (тревожность), Элерса (мотивация), Шуберта (готовность к риску); *оценки физической работоспособности* по тесту: бег в гору на расстояние 500 м с измерением времени движения, частоты сердечных сокращений (ЧСС) и субъективной тяжести испытываемой нагрузки по шкале Борга; *оценки выполнения технических приёмов владения профессиональными навыками* по результатам 11 тестов по разделам учебной программы; *оценки тактической подготовленности* по результатам решения пяти ситуационных задач.

Цель исследования – разработать методы экспресс-оценки функциональной готовности персонала аварийно-спасательных формирований.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленных задач были использованы информационно-аналитические методы анализа и результаты ранее проведённых собственных исследований. В них вошли результаты медико-психофизиологических обследований персонала Московской областной противопожарно-спасательной службы (249 чел.). Средний возраст спасателей составил (43,4±3,2) года. Уровень психофизиологической адаптации (ПФА) оценивался с использованием аппаратно-программного комплекса АПК ПФС-КОНТРОЛЬ, разработанного специалистами ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России. Для экспресс-оценки психофизиологического состояния использовалась технология оценки параметров виброизображения [8]. Специальные способности изучались путём оценки множественного интеллекта – МИ [9]

Результаты исследования и их анализ. Для характеристики эффективности функционирования системы «Человек – Производственная среда» основным понятием является надежность/функциональная надежность работника [10]. Если для технических систем надёжность является комплексным свойством, которое, в зависимости от назначения объекта, характеризуется его безотказностью, ремонтопригодностью и сохраняемостью как отдельных его свойств, так и их определённого сочетания[1], то для человеко-машинных систем под надёжностью деятельности понимается способность человека выполнять предписанные функции своевременно и с заданным качеством при сохранении в допустимых пределах психофизиологической «цены» этой деятельности.

Готовность/функциональную готовность можно рассматривать как одну из важных характеристик рассматриваемой системы. Для технических систем готовность не является свойством надёжности объекта. Надежность объекта и готовность объекта не зависят друг от друга, показатели готовности функционально связаны с показателями безотказности, ремонтопригодности и восстанавливаемости. Готовность объекта зависит от обеспеченности объекта необходимыми для его работы внешними ресурсами, например, автомобиль при отсутствии бензина или запасного колеса переходит из состояния готовности в состояние неготовности.

Для человеко-машинных систем под *функциональной готовностью персонала АСФ* мы понимаем *наличие у специалиста необходимых профессиональных знаний, навыков, умений при способности функциональных систем организма их реализовывать в неблагоприятных условиях деятельности*. Это означает, что специалист с высоким уровнем функциональной готовности должен обладать высокими уровнями как профессиональной, так и психофизиологической адаптации. Для экспресс-оценки функциональной готовности персонала аварийно-спасательных формирований предлагается использовать технологию оценки параметров виброизображения и множественного интеллекта [6].

Критерии оценки профессиональной адаптации специалистов АСФ

Профессиональная адаптация (ПА) – процесс и результат приспособления индивида к требованиям профессии, усвоения им профессиональных и социальных норм поведения, необходимых для выполнения трудовых функций.

Для специалистов АСФ чаще всего не бывает прямых показателей оценки ПА, поэтому приходится прибегать к экспертным оценкам. В рамках проведенных исследований использовалась анкета, разработанная для экспертной оценки ПА работников атомной отрасли [11]. Она включала в себя 20 вопросов, характеризующих различные стороны профессиональной адаптации специалиста: уровень теоретических знаний и компетентности; скорость овладения профессиональными навыками; ошибки в работе; уровень приверженности принципам культуры безопасности и производственным инструкциям; стремление к совершенствованию профессионального мастерства; умственная профессиональная работоспособность; физическая профессиональная работоспособность; поведение в сложной производственной обстановке; преобладающий фон настроения; формы проявления эмоций в поведении в производственных ситуациях; особенности темперамента; особенности интеллекта; собственная самооценка оцениваемого работника; уровень коммуникативности (профессиональной общительности); уровень самоконтроля поведения в производственных условиях; уровень принятия производственной этики, способности подчиняться старшим по должности; умение организовывать свою работу; способность к взаимодействию при групповой производственной деятельности; состояние здоровья; возможность полностью положиться на работника в нештатных ситуациях.

По результатам экспертной оценки вычисляются в баллах 4 интегральных показателя: 1 – профессиональная подготовленность (ПП); 2 – профессиональная успешность (ПУ); 3 – базовые личностные качества (БЛК); 4 – базовые психофизиологические качества (БПФК). С использованием линейных дискриминантных функций (ЛДФ) специалист относится к одной из трёх эталонных групп лиц с высоким (КЛ_ПА=1), средним (КЛ_ПА=2) и низким (КЛ_ПА=3) уровнем профессиональной адаптации.

Очевидными недостатками экспертного метода являются его субъективность, низкая оперативность и большая трудоёмкость. Поэтому была поставлена задача распознать эталонные группы ПА с помощью характеристик множественного интеллекта. Ранее она была успешно решена для лиц, участвующих в операциях по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами [12].

[1] ГОСТ 13377-75. Государственный стандарт Союза ССР. Надежность в технике. Термины и определения – утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 31.01.1975 г. №290

Тестирование МИ позволяет оценить специальные способности специалиста, которые, встречаясь в различных сочетаниях, обеспечивают способность работника адаптироваться к факторам трудового процесса. Содержание каждого из 24 вопросов (по 2 вопроса на оценку конкретной способности) напрямую связано с потенциальными интересами респондента, а их формулировка позволяет оценить направленность установок. Оцениваемые способности включают в себя 12 видов интеллекта: 1 – внутриличностный (1ВИ); 2 – философско-теоретический (2ФТ); 3 – логико-математический (3ЛМ); 4 – бизнес-корыстный (4БК); 5 – визуально-пространственный (5ВП); 6 – природный (6ПР); 7 – моторно-двигательный (7МД); 8 – музыкально-ритмический (8МР); 9 – подвижнический (9ПВ); 10 – вербально-лингвистический (10ВЛ); 11 – богемно-демонстративный (11БД);12 – межличностный (12МЛ).

По результатам ответов тестируемого на поставленные вопросы строится суммарный «профиль множественного интеллекта» и, что является принципиально важным и новым для психологического тестирования, раздельно – на его сознательную и бессознательную реакцию на задаваемый вопрос. Время тестирования – 7–10 мин.

На рис. 1 приведены средние значения интегральных показателей экспертной оценки у пожарных с высоким и низким уровнем профессиональной адаптации.

Точность их распознавания с использованием ЛДФ составляет 100%.

Характеристики множественного интеллекта этих групп приведены на рис. 2.

Как следует из приведённых данных, у лиц с высоким уровнем ПА достоверно чаще встречается визуально-пространственный (5ВП), моторно-двигательный (7МД) и природный (6ПР) интеллект. У них выше способность воспринимать окружающие предметы и явления в трёхмерном пространстве вне зависимости от их исходного положения и динамики. Зрительный тип восприятия является ведущим и несёт в себе основную информационно-психологическую нагрузку. Он также проявляется в обострённом восприятии оттенков и форм и характеризуется отличной ориентировкой на местности. Кроме того, таким лицам присуща способность к различным видам движений и хорошо развитая крупная (координация движений, баланс, ловкость, сила, гибкость и др.) и мелкая (ловкие чувствительные пальцы) моторика. По характеристике природного интеллекта они тесно связывают себя с окружающим миром, тонко дифференцируют малейшие аспекты его преобразования.

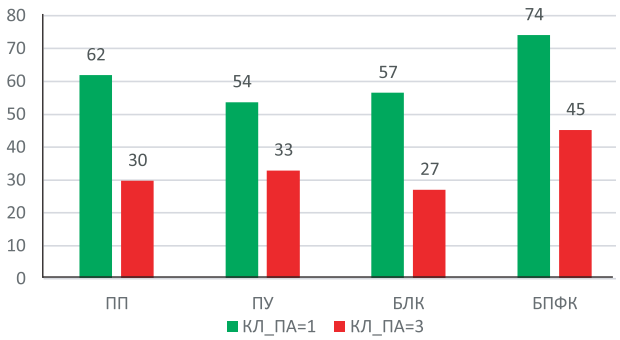

Рис. 1. Значения интегральных показателей ПА у пожарных с высоким (КЛ_ПА=1) и низким (КЛ_ПА=3) уровнем профессиональной адаптации

Fig. 1. Values of integral indicators of PA in firefighters with a high (KL_PA=1) and low (KL_PA=3) level of professional adaptation

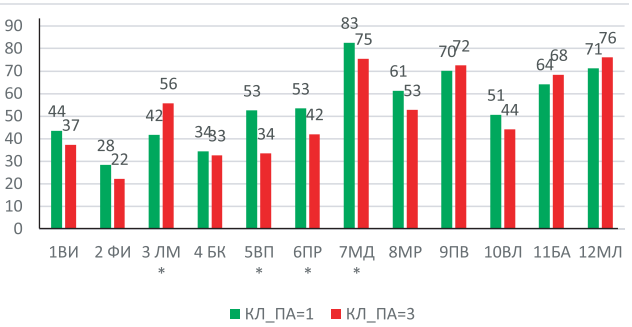

Рис. 2. Профиль МИ у пожарных с высоким (КЛ_ПА=1) и низким (КЛ_ПА=3) уровнем профессиональной адаптации, баллы

Знаком * отмечены показатели, имеющие статистически достоверные (p<0,05) различия

Fig. 2. MI profiles for firefighters with a high (KL_PA=1) and low (KL_PA=3) level of professional adaptation, points

The * symbol indicates indicators that have statistically significant (p<0.05) differences

Более развитый логико-математический интеллект у специалистов с низким уровнем профессиональной адаптации говорит о том, что они склонны к экспериментам и сложным расчётам. Это, по всей видимости, является ограничивающим фактором в профессиональной деятельности пожарных, требующей быстрых и конкретных действий.

При использовании в качестве классификационных признаков в линейных дискриминантных функциях показателей МИ средняя точность распознавания эталонных групп по профессиональной адаптации ожидаемо снизилась со 100 до 94%. Наибольшая потеря точности (-12,5%) была зафиксирована при распознавании специалистов с низким уровнем профессиональной адаптации. Учитывая, что сама процедура оценки является формализованной, достаточно непродолжительной (7–10 мин с учетом времени тестирования множественного интеллекта) и не требующей привлечения экспертов, полученный результат является вполне допустимым.

Для упрощения расчёта был разработан интегральный показатель оценки профессиональной адаптации по данным МИ (ИП_МИ):

ИП_МИ=47,8-0,51*10ВЛр-0,06*5ВП-0,23*9ПВ+0,41*9ПВр+0,62*10ВЛ-0,13*11Бар+0,18*2 ФИ

-0,43*1ВИ+0,32*12МЛр+0,25*1Вир+0,70*3 ЛМ-0,49*3 ЛМр-0,35*12МЛ-0,04*6ПРр-0,05*11БА

-0,04*6ПР-0,41*4 БК+0,26*4 БКр-0,03*8МР, баллы

Индекс «р» при наименовании показателя МИ, например, 10 ВЛр, свидетельствует о том, что вычислена разность балльной оценки сознательной и бессознательной реакций при тестировании множественного интеллекта. По математической сути построения полученный ИП_МИ является канонической дискриминантной функцией, разделяющей классы профессиональной адаптации при их проецировании на плоскость.

При ИП_МИ≥60 баллов уровень ПА является высоким (Кл_ПА=1); при 40<ИП_МИ<60 – средним (Кл_ПА=2); при ИП_МИ<40 – низким (Кл_ПА=3).

Критерии экспресс-оценки психофизиологической адаптации персонала аварийно-спасательных формирований

Для экспресс-оценки психофизиологической адаптации была использована технология виброизображения. Её перспективность была показана при решении различных практических задач [9, 13–15]. Время оценки

Таблица / Table

Характеристики классов психофизиологической адаптации, выделяемых по параметрам виброизображения
Characteristics of psychophysiological adaptation classes based on the parameters of the vibroimage

Обозначение класса	Правила выделения	Характеристики класса
Гр_ПФА=1	ИП_ПФА≥70	Высокий уровень психофизиологической адаптации. Адекватное для сложившихся условий жизнедеятельности взаимодействие организма с внешней средой. Оптимальный уровень внутреннего психофизиологического комфорта. Низкое напряжение и низкие энергетические затраты организма. Низкий риск развития психосоматических расстройств
Гр_ПФА=2	30<ИП_ПФА<70	Средний уровень психофизиологической адаптации. Взаимодействие организма с внешней средой частично нарушено. Повышенный уровень напряжения регуляторных систем. Сниженный уровень внутреннего психофизиологического комфорта. Повышенное напряжение и повышенные энергетические затраты организма. Повышенный риск развития психосоматических расстройств
Гр_ПФА=3	ИП_ПФА≤30	Низкий уровень психофизиологической адаптации. Взаимодействие организма с внешней средой существенно нарушено. Высокий уровень напряжения регуляторных систем. Низкий уровень внутреннего психофизиологического комфорта. Высокое напряжение и высокие энергетические затраты организма. Высокий риск развития психосоматических расстройств

ПФА при ее использовании составляет 1–3 мин. По параметрам виброизображения с использованием линейных дискриминантных функций выделяются три класса состояний, описание которых дано в таблице. Для упрощения расчёта разработан интегральный показатель оценки психофизиологической адаптации (ИП_ПФА):

ИП_ПФА= 11,34+0,33 E6+0,16 E7-
1,03 E2+0,11 E10+0,14 E8+0,78 E1+0,29 E9 +
0,31 E5, баллы

где параметры виброизображения: E6 – харизматичность, E7 – энергичность, E2 – стресс, E10 – невротизм, E8 – саморегуляция, E1 – агрессия, E9 – торможение, E5 – уравновешенность – [16].

Критерии экспресс-оценки функциональной готовности персонала аварийно-спасательных формирований

Функциональная готовность специалиста АСФ оценивается по соотношению классов профессиональной адаптации и классов психофизиологической адаптации с использованием вероятностной номограммы (рис. 3).

По оси абсцисс отложена величина уровня функциональной готовности (УФГ), в баллах, по оси ординат – вероятность идентификации состояний высокой, средней и низкой функциональной готовности

Уровень функциональной готовности рассчитывается через балльную оценку классов профессиональной и психофизиологической адаптации по формуле:

УФГ=82,7-8,2 *Кл_ПА -8,2 *Кл_ПФА, баллы

Например, при низких значениях среднего уровня профессиональной адаптации (Кл_ПА=2 балла) и низком уровне психофизиологической адаптации (Кл_ПФА=3 балла) УФГ=41 балл. Это (см. построения на рис. 3) с вероятностью 0,88 соответствует низкому и, с вероятностью 0,12 – среднему уровню функциональной готовности. Решение принимается по наибольшей из вероятностей.

Заключение

Оперативная оценка функциональной готовности профессиональных групп, работающих во вредных и опасных условиях труда, является актуальной научной и практической задачей при совершенствовании медико-психофизиологического обеспечения лиц опасных профессий. Это особенно актуально для специалистов, находящихся в режиме ожидания профессиональной деятельности, к которым относится персонал АСФ. Чем выше функциональная готовность специалиста, тем

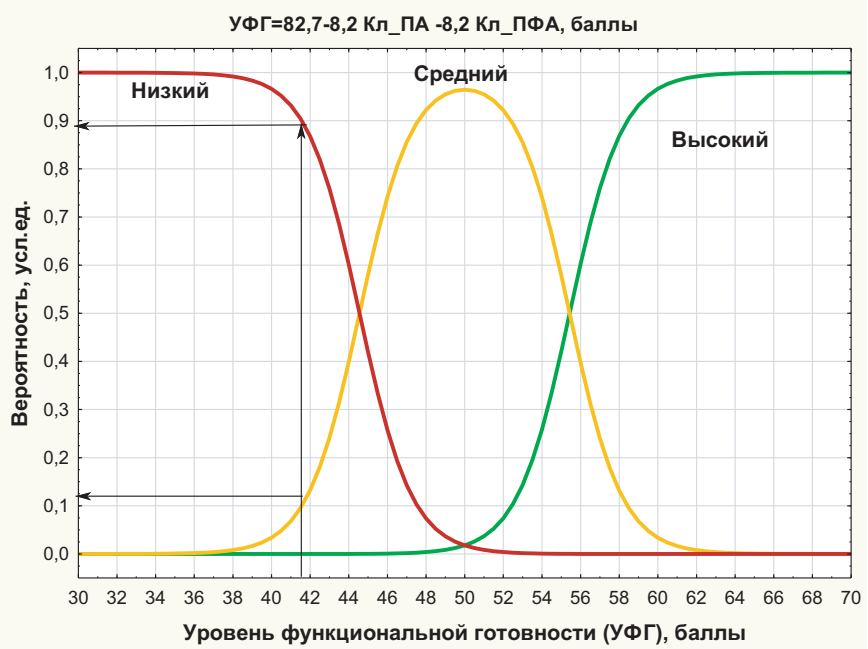

Рис. 3. Вероятностная номограмма оценки функциональной готовности специалиста аварийно-спасательных формирований, баллы
Fig. 3. Probability nomogram for assessing the functional readiness of an emergency rescue specialist, points

больше вероятность того, что он выполнит стоящие перед ним профессиональные задачи в требуемом объеме и с меньшим ущербом для здоровья.

Функциональную готовность следует понимать шире, чем в медицине, которая относит понятие «функциональная» к деятельности различных органов человека. Для персонала АСФ понятие «функциональная» связано с обязанностью, кругом деятельности и работой, подлежащей исполнению. Поэтому в разработанных критериях учитываются профессиональные характеристики работника и обеспечивающие их психофизиологические качества: профессиональная и психофизиологическая адаптация специалиста.

Очевидно, что 12 характеристик множественного интеллекта не исчерпывают всех, используемых в реальной многоаспектной профессиональной деятельности, специальных качеств персонала аварийно-спасательных формирований. Однако визуально-пространственные и моторно-двигательные способности безусловно можно отнести к ведущим качествам персонала АСФ.

Использование бесконтактной технологии виброизображения для диагностики психофизиологической адаптации делает оценку функциональной готовности специалиста АСФ действительно оперативной. Ни одна отдельно взятая из существующих «классических» психофизиологических методик не может дать столь оперативную и интегральную информацию о ПФА специалиста.

Предложенный авторами метод оценки функциональной готовности специалистов аварийно-спасательных формирований по соотношению классов профессиональной и психофизиологической адаптации с использованием вероятностной номограммы дает возможность проанализировать степень подготовленности персонала и, в случае её недостаточности, принимать адекватные управленческие и кадровые решения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Михайлова Л.А.* Гигиенические и физиологические аспекты деятельности специалистов экстремальных профессий // Фундаментальные исследования. 2014. №10-8. С. 1626-1631.

2. *Разинкин С.М., Голобородько Е.В., Ерофеев Г.Г.* и др. Система оценки эффективности технологий медико-биологического обеспечения спорта высших достижений / ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России. Подольск: ЛАЙДЕР ПРИНТ, 2025. 347 с.

3. *Солопов И.Н., Шамардин А.И.* Функциональная подготовка спортсменов. Монография. Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2003. 263 с.

4. *Бермус А.Г.* Практическая педагогика: Учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2024. 127 с. ISBN 978-5-534-12372-2.

5. *Шойгу С.К., Фалеев М.И., Кириллов Г.Н.* и др. Учебник спасателя. Краснодар: Сов. Кубань, 2002. 528 с. ISBN 5-7221-0506-6.

6. *Гончаров С.Ф.* Медицина чрезвычайных ситуаций: Учебник / Под ред. Гончарова С.Ф., Фисуна А.Я. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 608 с.

7. *Тимме Е.А.* Методическое обеспечение автоматизированной оценки профессиональной готовности авиационных спасателей к деятельности по ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях высокогорья: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: Государственный НИИИ военной медицины Минобороны России, 2010. 28 с.

8. *Минкин В.А.* Виброизображение. СПб.: Реноме, 2007. 214 с.

9. *Минкин В.А., Николаенко Я.Н.* Виброизображение и множественный интеллект. СПб.: Реноме. 2017. 156 с.

10. *Бобров А.Ф.,* Проскурякова Н.Л., Фортунатова Л.И. Риски в системе «человек-производственная среда»: концептуальная модель, концепция оценки и управления // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2025. Т.70. №2. С. 57-62. Doi: 10.33266/1024-6177-2025-70-2-57-62. EDN YOCGUG.

11. *Ипатов П.Б., Мартенс В.К., Сорокин А.В.,. Бобров А.Ф, Басов В.И.* Профессиональная надёжность персонала АЭС: Концепция и технология количественной оценки, практика управления. Саратов: Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, 2003. 232 с.

12. *Щелканова Е.С.* Бесконтактная экспресс-диагностика психофизиологического состояния работников опасных производств: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2019. 25 с.

13. *Бобров А.Ф., Щебланов В.Ю.* Технология виброизображения: новая парадигма в психофизиологических обследованиях персонала предприятий и объектов атомной отрасли // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Сборник трудов 1-й Международной научно-технической конференции / Под ред. Минкина В.А. и др. Санкт-Петербург, 28–29 июня 2018 г. СПб.: Элсис, 2018. С. 15-24. ISBN 972018.

REFERENCES

1. Mikhaylova L.A. Hygienic and Physiological Aspects of the Activities of Specialists in Extreme Professions. *Fundamental'nyye Issledovaniya* = Fundamental Research. 2014;10–8:1626–1631 (In Russ.).

2. Razinkin S.M., Goloborod'ko Ye.V., Erofeyev G.G., et al. *Sistema Otsenki Effektivnosti Tekhnologiy Mediko-Biologicheskogo Obespecheniya Sporta Vysshikh Dostizheniy / FGBU GNTS FMBTS im. A.I. Burnazyana FMBA Rossi* = A System for Assessing the Efficiency of Technologies for Medical and Biological Support of High-Performance Sports / A.I. Burnazyan Federal Medical and Biological Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia. Podolsk, Laider Print Publ., 2025. 347 p. (In Russ.).

3. Solopov I.N., Shamardin A.I. *Funktsional'naya Podgotovka Sportsmenov* = Functional Training of Athletes. Monograph. Volgograd, PrinTerra-Dizayn Publ., 2003. 263 p. (In Russ.).

4. Bermus A.G. *Prakticheskaya Pedagogika* = Practical Pedagogy. Textbook for Universities. Moscow, Yurayt Publ., 2024. 127 p. (In Russ.). ISBN 978-5-534-12372-2.

5. Shoygu S.K., Faleyev M.I., Kirillov G.N., et al. *Uchebnik Spasatelya* = Rescuer's Textbook. Krasnodar, Sov. Kuban' Publ., 2002. 528 p. (In Russ.). ISBN 5-7221-0506-6.

6. Goncharov S.F. *Meditsina Chrezvychaynykh Situatsiy* = Emergency Medicine. Textbook. Ed. Goncharov S.F., Fisun A.Ya. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2021. 608 p. (In Russ.).

7. Timme Ye.A. *Metodicheskoye Obespecheniye Avtomatizirovannoy Otsenki Professional'noy Gotovnosti Aviatsionnykh Spasateley k Deyatel'nosti po Likvidatsii Chrezvychaynykh Situatsiy v Usloviyakh Vysokogor'ya* = Methodological Support for Automated Assessment of the Professional Readiness of Aviation Rescuers for Emergency Response Activities in High-Altitude. Abstract of Candidate Thesis (Techical). Moscow, Gosudarstvennyy NIII Voyennoy Meditsiny Minoborony Rossii Publ., 2010. 28 p. (In Russ.).

8. Minkin V.A. *Vibroizobrazheniye* = Vibraimage. St. Petersburg, Renome Publ., 2007. 214 p. (In Russ.).

9. Minkin V.A., Nikolayenko Ya.N. *Vibroizobrazheniye i Mnozhestvennyy Intellekt* = Vibraimage and Multiple Intelligence. St. Petersburg, Renome Publ., 2017. 156 p. (In Russ.).

10. Bobrov A.F., Proskuryakova N.L., Fortunatova L.I. Risks in the Human-Production Environment" System: Conceptual Model, Assessment and Management Concept. *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost'* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2025;70;2:57-62 (In Russ.). Doi: 10.33266/1024-6177-2025-70-2-57-62. EDN YOCGUG.

11. Ipatov P.B., Martens V.K., Sorokin A.V., Bobrov A.F, Basov V.I. *Professional'naya Nadozhnost' Personala AES: Kontseptsiya i Tekhnologiya Kolichestvennoy Otsenki, Praktika Upravleniya* = Professional Reliability of NPP Personnel: Concept and Technology of Quantitative Assessment, Management Practice. Saratov, Saratovskiy Gosudarstvennyy Universitet im. N.G. Chernyshevskogo, 2003. 232 p. (In Russ.).

12. Shchelkanova E.S. *Beskontaktnaya Ekspress-Diagnostika Psikhofiziologicheskogo Sostoyaniya Rabotnikov Opasnykh Proizvodst* = Contactless Express Diagnostics of the Psychophysiological State of Workers in Hazardous Industries. Abstract of Candidate's Thesis (Biological). St. Petersburg Publ., 2019. 25 p. (In Russ.).

13. Bobrov A.F., Shcheblanov V.Yu. Vibraimage Technology: a New Paradigm in Psychophysiological Assessments of Personnel of Nuclear Industry Enterprises and Facilities. *Sovremennaya Psikhofiziologiya. Tekhnologiya Vibroizobrazheniya* = Modern Psychophysiology. Vibraimage Technology.

14. *Щелканова Е.С., Ратаева В.В., Бобров А.Ф., Щебланов В.Ю.* Критерии оценки профессиональной адаптации лиц, участвующих в операциях по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, по характеристикам множественного интеллекта // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Сборник трудов 2-ой Международной научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 28-29 июня 2019 г. СПб.: Элсис, 2019. С. 121-127.

15. *Бобров А.Ф., Щелканова Е.С., Щебланов В.Ю.* Современные методы медицинской психофизиологии: технология виброизображения и искусственные нейронные сети // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Сборник трудов 3-ой Международной научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 28-29 июня 2020 года. СПб.: Элсис, 2020. С. 30-39.

16. *Минкин В.А.* Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме, 2020. 164 с. Doi: 10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020.

Proceedings of the 1st International Scientific and Technical Conference. Ed. V.A.Minkin, et al. St. Petersburg, June 28–29, 2018. St. Petersburg, Elsis Publ., 2018. P. 15–24 (In Russ.). ISBN 972018.

14. Shchelkanova E.S., Ratayeva V.V., Bobrov A.F., Shcheblanov V.Yu. Criteria for Assessing the Professional Adaptation of Persons Participating in Spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste Handling Operations Based on Multiple Intelligence Characteristics. *Sovremennaya Psikhofiziologiya. Tekhnologiya Vibroizobrazheniya* = Modern Psychophysiology. Vibraimage Technology. Proceedings of the 2nd International Scientific and Technical Conference. St. Petersburg, June 28-29, 2019. St. Petersburg: Elsis Publ., 2019. P. 121-127 (In Russ.).

15. Bobrov A.F., Shchelkanova E.S., Shcheblanov V.Yu. Modern Methods of Medical Psychophysiology: Vibraimage Technology and Artificial Neural Networks. *Sovremennaya Psikhofiziologiya. Tekhnologiya Vibroizobrazheniya* = Modern Psychophysiology. Vibraimage Technology. Proceedings of the 3rd International Scientific and Technical Conference. St. Petersburg, June 28-29, 2020. St. Petersburg, Elsis Publ., 2020. P. 30-39 (In Russ.).

16. Minkin V.A. *Vibroizobrazheniye, Kibernetika i Emotsii* = Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg, RenomePubl., 2020. 164 p. (In Russ.). Doi: 10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020.

Материал поступил в редакцию 01.04.26; статья принята после рецензирования 30.04.26; статья принята к публикации 16.09.26
The material was received 01.04.26; the article after peer review procedure 30.04.26; the Editorial Board accepted the article for publication 16.09.26