SECTION I. MEDICAL SCIENCES

Бухтияров И.В.^{1,2}, Жбанкова О.В.¹, Юшкова О.И.¹, Капустина А.В.¹
Оценка психомоторики и гемодинамических реакций в условиях острого
психоэмоционального стресса при профессиональном отборе кадров

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»

²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/gqws-01-2022-01

Аннотация

В статье обсуждаются результаты психофизиологических исследований профессиональной пригодности кандидатов для работы в опасных условиях. Изучено влияние стресса на почерк. Выделены признаки почерка, претерпевающие изменения при воздействии стрессогенных факторов. Установлено, что выраженность изменений признаков почерка под воздействием стресса коррелирует с такими свойствами личности как тревожность, конформизм. Изучены показатели функционирования сердечно-сосудистой системы у кандидатов на коммуникативные и инженерно-технические специальности. Установлены у кандидатов, неустойчивых к стрессу особенности вегетативных сдвигов: снижение минутного объема крови более 30% от фоновых значений, высокие значения диастолического и среднего динамического артериального давления, неблагоприятный гипокINETический тип кровообращения, что указывает на формирование нервно-эмоционального напряжения. Результаты оценки психомоторики, психологического статуса, гемодинамических характеристик информативны для оценки профессиональной пригодности работников с высокой нервно-эмоциональной напряженностью труда.

Ключевые слова: психофизиологические методы, психомоторика, гемодинамические характеристики, профессиональная пригодность.

Abstract

This article discusses the results of psychophysiological studies of the occupational suitability of candidates for work in hazardous environments. The influence of stress on handwriting was studied. The signs of handwriting that undergo changes under the influence of stress factors are highlighted. It was found that the severity of changes in handwriting signs under stress correlates with such personality traits as anxiety, conformism. Cardiovascular system performance in candidates for the communication and engineering professions was studied. The peculiarities of vegetative shifts are established in candidates unstable to stress: decrease of minute blood volume more than 30 % from background values, high values of diastolic and average dynamic blood pressure, unfavorable hypokinetic type of blood circulation that indicates the formation of neuro-emotional tension. The results of the assessment of psychomotor skills, psychological status, and haemodynamic characteristics are informative for assessing the suitability of workers with high neuro-emotional strain at work.

Keywords: psychophysiological methods, psychomotor assessment, hemodynamic parameters, professional suitability.

В рамках физиологии труда постановка проблемы профессионального отбора с оценкой пригодности кандидатов к профессиям, связанных с повышенной опасностью и высокой мерой ответственности, является одной из важнейших [1]. Существует несколько определений профессиональной пригодности, так в Российской энциклопедии по медицине труда профессиональная пригодность подразумевает наличие у человека качеств,

обеспечивающих успешное выполнение профессиональных обязанностей при сохранении физического и психического здоровья на всем протяжении трудовой жизни [2].

Профессиональная пригодность работников «опасных» профессий предусматривает наличие у человека такого качества, обеспечивающего успешное выполнение профессиональной деятельности, как психофизиологическая устойчивость к стресс воздействиям. Это обусловлено особенностями профессиональной деятельности работников различных специальностей (работники коммуникативных специальностей, моторно-волевой сферы, инженерно-технические специалисты). Высокая нервно-эмоциональная напряженность труда связана с реальным риском для жизни и повышенной ответственностью за свои действия (отсутствие права на ошибку), наличие права ношения оружия. Резко возрастает цена ошибочных действий, то есть могут возникнуть необратимые тяжелые последствия в результате совершения ошибок как для самого работника, так и для других людей. В этом случае осознание необратимости последствия ошибки может вызвать отрицательные эмоциональные состояния, которые в различной степени затрудняют те психические процессы, которые ответственны в данной ситуации за выполнение необходимых действий.

Сотрудники, имеющие высокий уровень психофизиологической устойчивости, обладают несомненным преимуществом. В условиях COVID-19 значительная часть населения России живет в состоянии психоэмоционального и социального стресса, вызывающего рост частоты психосоматических расстройств и неврозов [3], возможны долгосрочные проблемы с психикой у переболевших, такие как депрессия, тревожность, синдром ПТСР [4].

Наряду с традиционными методами исследований сердечно-сосудистой системы при профотборе лиц с высокой нервно-эмоциональной напряженностью труда ряд отечественных авторов предлагает проведение оценки психомоторики [5,6]. При состоянии психоэмоционального стресса изменяется координация движений, поэтому обнаружение ее признаков возможно на основе изменения почерка [7,8,9]. Однако использование почеркового анализа для целей профотбора требует подтверждения.

Материал и методы исследований.

При оценке психомоторики было обследовано 102 кандидата на работу моторно-волевого характера, коммуникативную и инженерно - техническую деятельность. В группу обследованных включены 94 мужчины и 8 женщин в возрасте 19-35 лет. Оценка устойчивости психофизиологических функций к воздействию стресс-факторов проводилась при написании автобиографии в спокойных, не лимитированных временем условиях (фоновые значения показателей) и при психографометрическом тестировании по методике «Диктант» в двух вариантах. В первом случае эксперимент проводился при ограниченном временном лимите (средняя эмоциональная нагрузка), во втором – при усилении перцептивной нагрузки за счет необычности и бессмысленности предъявляемых слов (высокая эмоциональная нагрузка) [10]. Психологическое тестирование включало опрос по тесту ММП1 и методике Р. Кеттелла. Исследования в динамике стрессовой нагрузки функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) проводились при моделировании острого эмоционального стресса у кандидатов на работу со средними значениями изменения признаков почерка (средними значениями устойчивости к стрессу), кандидатов, наиболее подверженных влиянию стресса, стресс неустойчивых (почерк претерпел наибольшие изменения) и стресс устойчивых лиц

Оценку состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) оценивали по показателям частоты сердечных сокращений (ЧСС) по данным электрокардиографии, артериального давления систолического (АДс) и диастолического (АДд), пульсового (АДп) и среднего динамического давления (АДср) [11]. Определялись типы регуляции кровообращения (гипо-гипер и эукинетический) по расчетным показателям ударного объема крови (УО), минутного объема крови (МО) и периферического сопротивления (ПС) [12].

Для количественной обработки результатов была использована компьютерная программа SPSS. В качестве методов обработки данных психомоторики были использованы методика сравнения двух зависимых выборок (Т-критерий Вилкоксона) и методика, предназначенная для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака (U-критерий Манна-Уитни). Полученные материалы CCC обрабатывались методами вариационной статистики при помощи статистического пакета Statistika 6,0. Рассчитывалась достоверность различий между группами и по средним значениям (по критерию t Стьюдента).

Результаты. Результаты исследования психомоторики под воздействием стресса показали, что каждый из пятнадцати исследованных показателей почерка у кандидатов на работу, претерпел определенные изменения. Уровня высокой статистической значимости достигли изменения одиннадцати признаков: выработанность почерка, темп движений при письме, вертикальный размер букв, разгон, размер полей справа, конфигурация линии левого поля, интервалы между строками, форма линии строк, интервал между словами и количество исправлений, помарок и ошибок. Уровня статистически достоверных (значимых) различий достигли изменения направления строк.

При этом в проявлениях признаков «размер полей слева», «строения почерка», «наклона букв» и «степени связности движений» статистически достоверные различия не были обнаружены.

Взяв за основу те признаки почерка, которые претерпели достоверные изменения под воздействием эмоционального стресса, с помощью кластерного анализа (метод к-средних) выборку испытуемых разделили на три группы: 1) со средними значениями изменения признаков почерка, в которую вошли лица со средней устойчивостью к стрессу; 2) испытуемые, наиболее подверженные влиянию стресса (почерк претерпел наибольшие изменения), неустойчивые к стрессу; 3) испытуемые, наименее подверженных влиянию стресса (почерк претерпел наименьшие изменения), стресс устойчивые.

Для двух крайних из выделенных групп (2 и 3) были проанализированы результаты психологического тестирования по тестам ММИЛ и 16 ФЛЮ. При помощи непараметрического критерия Манна-Уитни были оценены различия показателей шкал для данных групп. Получены достоверные различия между группами по фактору Q2 (конформизм-нонконформизм), фактору М (практичность - мечтательность) по тесту Кеттелла и по 7 шкале (шкала тревожности) теста ММРІ (табл.1)

Таблица 1

Соотнесение изменений почерка с данными психологических тестов

Фактор, шкала	U статистика Манна-Уитни	T статистика Вилкоксона	Z	Асимптотическое значение (двухстороннее)
Фактор: А (16-ЛФ)	216	541	-2,261	0,024
<i>В (16-ЛФ)</i>	325	650	-0,236	0,813
<i>С (16-ЛФ)</i>	326	704	-0,215	0,829
<i>Е (16-ЛФ)</i>	291,5	616,5	-0,888	0,374
<i>F (16-ЛФ)</i>	235	535	-1,711	0,087
<i>G (16-ЛФ)</i>	266	591	-1,329	0,184
<i>Н (16-ЛФ)</i>	267,5	592,5	-1,307	0,191
<i>1 (16-ЛФ)</i>	272,5	650,5	-1,215	0,224
<i>L (16-ЛФ)</i>	286	664	-0,955	0,34
М (16-ЛФ)	211,5	589,5	-2,354	0,019
Н (16-ЛФ)	240,5	565,5	-1,819	0,069
<i>О (16-ЛФ)</i>	299	677	-0,718	0,473
<i>Q1 (16-ЛФ)</i>	294	672	-0,813	0,416
Q2 (16-ЛФ)	230,5	608,5	-1,995	0,046

Q3 (16-ЛФ)	262	587	-1,406	0,16
Q4 (16-ЛФ)	322,5	647,5	-0,283	0,777
Шкала: 0 (ММИЛ)	328,5	706,5	-0,165	0,869
1 (ММИЛ)	333,5	711,5	-0,074	0,941
2 (ММИЛ)	310,5	635,5	-0,497	0,619
3(ММИЛ)	284	609	-0,988	0,323
4 (ММИЛ)	331	656	-0,119	0,905
5 (ММИЛ)	309	634	-0,523	0,601
6 (ММИЛ)	285	610	-0,97	0,332
7(ММИЛ)	247	572	-1,667	0,096
8 (ММИЛ)	292,5	617,5	-0,83	0,407
9 (ММИЛ)	327	705	-0,193	0,847

Результаты профессиографического анализа деятельности работников опасных профессий показали, что наиболее значимыми для них являются эмоциональные нагрузки. Объединяющим признаком этих профессий являются частые стрессовые ситуации. Кандидаты на работу с разным уровнем устойчивости к стрессу (УС) могут неодинаково реагировать на стрессовые нагрузки. При исследовании устойчивости к стрессу у кандидатов коммуникативных специальностей средний уровень устойчивости наблюдался в 44,4% случаев, низкий – в 22,5%, высокий – 33,1%, что соответствует в основном грациям «среднее» и «высокое». Выявлено преобладание градации «низкое», в группе кандидатов на работу инженерно-технического характера при значительной нервно-эмоциональной напряженности труда и низкой степени физической тренированности.

Рассмотрение вегетативных сдвигов у кандидатов на работу технического характера выявило статистически значимые различия средних уровней диастолического артериального давления у кандидатов, неустойчивых к стрессу. Средний уровень АДд достигал у них $83,47 \pm 1,21$ мм рт.ст. Средний уровень АДд у высокоустойчивых кандидатов составлял $72,55 \pm 1,06$ ($p \leq 0,001$), среднеустойчивых кандидатов $72,98 \pm 0,98$ мм рт.ст. ($p \leq 0,01$). Наблюдалась аналогичная зависимость показателей систолического и пульсового артериального давления от устойчивости к стрессу (табл.2).

Особое внимание следует обратить на значения среднего динамического давления, которые достигают величины $105,73 \pm 1,45$ мм рт.ст. при низкой устойчивости к стрессу (УС), значения $92,22 \pm 0,87$ при средней УС и $93,57 \pm 0,65$ мм рт. ст. при высокой УС, что свидетельствует о напряжении системы кровообращения. Различия между группами статистически значимы ($p \leq 0,05$).

У неустойчивых к стрессу кандидатов сравнение величин систолического и диастолического артериального давления с физиологическими нормами АД при умственном труде, показало, что они превышают количественные значения физиологической нормы, которая составляет 111-130 мм рт.ст. для АДс и 71-80 мм рт.ст. для АДд. В динамике моделирования эмоционального стресса достоверные изменения ($p \leq 0,05$) выявлены при высокой стрессовой нагрузке. Систолическое артериальное давление при этом возрастало до значения $155,0 \pm 1,64$; диастолическое - до $88,0 \pm 1,45$ мм рт.ст. против $147,10 \pm 0,94$ и $79,80 \pm 2,42$ мм рт. ст., соответственно.

Результаты исследований сердечно-сосудистой системы у кандидатов на технические специальности с высокой устойчивостью к стрессу не выявили значимых изменений в динамике эмоциональной нагрузки. Это позволяет говорить о стабильности физиологических показателей и достаточной регуляции вегетативных функций обследуемых лиц.

Значения частоты сердечных сокращений в фоновых исследованиях составляли от $67,52 \pm 2,06$ до $73,97 \pm 3,38$ уд/мин у кандидатов различных групп. Наблюдались

незначительные изменения показателей в динамике стрессовой нагрузки. Исключение составило снижение ЧСС у лиц со средней устойчивостью к стрессу при средней эмоциональной нагрузке, что, по-видимому, может быть обусловлено индивидуальными личностными особенностями кандидатов.

Показатели кардиодинамики позволяют косвенно определить наличие нервно-эмоционального напряжения, о чем свидетельствуют достаточно высокие абсолютные величины минутного объема крови при фоновой регистрации показателей. У кандидатов с низкой устойчивостью к стрессу выявлено снижение минутного объема крови при средней и высокой эмоциональной нагрузке (на 37,4% и 33,4% соответственно) в основном за счет ударного объема крови, а не частоты сердечных сокращений.

Известно, что в процессе умственной деятельности на динамику минутного объема кровообращения (МОК), как и другие вегетативные показатели, непосредственно влияют два фактора - напряженность умственной деятельности и фактор мышечной гиподинамии [13]. Первый повышает сердечный выброс, второй снижает. Поэтому при высокой эмоциональной нагрузке МОК существенно понижается. Если же в процессе 1,5-часовой умственной деятельности минутный объем крови существенно не изменяется, это означает, что фактор напряженности умственной деятельности (повышающий МОК) и фактор гиподинамии (понижающий МОК) примерно равны в противоположном влиянии на минутный объем кровообращения.

Величины минутного объема крови и периферического сопротивления были сопоставлены с рассчитанными должными значениями этих параметров. Полученные характеристики отклонений величин в процентах, как в сторону превышения, так и снижения представлены в таблице 2.

Таблица 2

Соотношение фактических уровней минутного объема (МО) крови, периферического сопротивления (ПС) с их должными величинами (ДМО, ДПС) у кандидатов на технические специальности в динамике эмоционального стресса

Группы	Периоды исследования					
	Фон		Средняя эмоциональная нагрузка		Высокая эмоциональная нагрузка	
	МО-ДМО (%)	ПС-ДПС (%)	МО-ДМО (%)	ПС-ДПС (%)	МО-ДМО (%)	ПС-ДПС (%)
Кандидаты со средней устойчивостью к стрессу (УС)	+50,8	-13,1	+41,0	+2,7	+13,1	+18,0
Кандидаты с низкой УС	+46,6	-9,7	-8,9	+40,5	-2,3	+31,9
Кандидаты с высокой УС	+53,6	-12,9	+21,7	-6,9	+34,1	-12,3

Известно, что центральный контроль гемодинамики осуществляется в основном изменением симпатической импульсации к сердечной мышце, а также к отделам периферической сосудистой системы [14]. В производственных ситуациях, требующих быстрого приспособления системы кровообращения к определенным условиям, происходит одновременная активация различных рефлекторных механизмов. К первому относятся сердечный (минутный объем крови) и сосудистый (общее периферическое сопротивление) механизмы, которые определяют уровень артериального давления [12]. Характер этих изменений позволяет выявить 3 типа гемодинамических сдвигов: гиперкинетический (сердечный) тип кровообращения, эукинетический (или промежуточный) второй тип и третий гипокINETический тип кровообращения.

Анализ материалов таблицы 3 позволил выявить преобладание гиперкинетического типа кровообращения. При этом соотношения МО к ДМО в пределах $\geq 10,0$ % и ПС к ДПС

$\leq 10,0\%$. Сравнение лиц, принадлежащих к различным группам, выявило преобладание гиперкинетического типа в начале обследования, что расценивается как благоприятный тип кровообращения. У лиц неустойчивых к стрессу происходит смена типа гемодинамики на гипокINETический как при средней, так и высокой эмоциональной нагрузке, у лиц с незначительной устойчивостью – только при высокой нагрузке.

У кандидатов на работу, устойчивых к стрессу установлен гиперкинетический тип кровообращения во все периоды обследования.

Индивидуальный анализ особенностей гемодинамики позволил установить процентное распределение лиц с различными типами кровообращения соответственно периодам обследования и группам (табл.3). Сравнительный анализ гемодинамических сдвигов позволил выявить у стресс неустойчивых лиц смену наиболее оптимального гиперкинетического типа гемодинамики на гипокINETический (66,7% обследованных). Это указывает на возрастание уровня напряжения механизмов регуляции функций сердечно-сосудистой системы.

Таблица 3

Результаты исследования типа кровообращения у кандидатов на технические специальности в динамике эмоционального стресса (в % к общему числу обследованных, $M \pm m$)

Группы	Тип кровообращения	Периоды исследования		
		Фон	Средняя эмоциональная нагрузка	Высокая эмоциональная нагрузка
Кандидаты со средней устойчивостью к стрессу (УС)	Гиперкинетический	100,0	100,0	66,6
	Эукинетический	0	0	0
	ГипокINETический	0	0	33,3
Кандидаты с низкой УС	Гиперкинетический	66,7	33,3	33,3
	Эукинетический	33,3	0	0
	ГипокINETический	0	66,7	66,7
Кандидаты с высокой УС	Гиперкинетический	100,0	83,3	83,3
	Эукинетический	0	16,7	16,7
	ГипокINETический	0	0	0

Условные обозначения: */ - достоверные различия ($P < 0,05$) по сравнению с исходным уровнем.

Накопление признаков физической детренированности приводит к снижению функциональных резервов как центрального, так и периферического звена кровообращения, изменению функционального состояния всех участков сосудистой системы: артериального, венозного и капиллярного. Это имеет неблагоприятное прогностическое значение в плане развития патологии сосудов и сердца (гипертоническая болезнь, варикозное расширение вен, ишемическая болезнь сердца, кардиосклероз).

Необходимость учета уровня тренированности (общей физической работоспособности) в формировании психо-соматических реакций у кандидатов позволила провести сравнительный анализ полученных результатов исследований с лицами другой профессиональной группы – кандидатами на коммуникативные специальности. Для этих специалистов характерны умственные трудовые нагрузки интеллектуально-аналитического характера и физические нагрузки, обусловленные значительным перемещением в пространстве: до 12 км за рабочую смену.

Достаточный уровень двигательной активности способствует стабильности показателей сердечно-сосудистой системы. В динамике эмоционального стресса частота сердечных сокращений и все параметры артериального давления существенно не изменяются. Средние уровни показателей находятся в пределах физиологических

допустимых величин. Только у лиц, неустойчивых к стрессу отмечалась высокая частота сердечных сокращений, которая составляла $84,83 \pm 2,43$ уд/мин, в фоновых исследованиях.

Повышенные исходные величины в начале работы частоты сердечных сокращений у кандидатов, неустойчивых к стрессу обусловлены более высоким уровнем как личностной, так и ситуативной тревожности по сравнению с лицами, устойчивыми к стрессу.

В таблице 4 представлены результаты оценки уровня тревожности по тесту Спилбергера у кандидатов на коммуникативные специальности с различной устойчивостью к эмоциональным нагрузкам.

Таблица 4

Результаты исследований уровня личностной (А) и ситуативной (Б) тревожности по тесту Спилбергера (в процентах к общему числу обследованных)

А

Уровень личностной тревожности	Группы		
	Кандидаты со средней УС	Кандидаты с низкой УС	Кандидаты с высокой УС
Низкий	-	-	-
Средний	55,0	50,0	57,2
Высокий	45,0	50,0	42,8

Б

Уровень ситуативной тревожности	Этапы исследований					
	Фон			Высокая эмоциональная нагрузка		
	Кандидаты со средней УС	Кандидаты с низкой УС	Кандидаты с высокой УС	Кандидаты со средней УС	Кандидаты с низкой УС	Кандидаты с высокой УС
Низкий	-	-	-	-	-	-
Средний	69,2	60,0	75,0	69,2	60,0	75,0
Высокий	30,8	40,0	25,0	30,8	40,0	25,0

Высокий уровень личностной тревожности установлен в 45 % случаев у кандидатов со средней устойчивостью к стрессу (УС), в 50 % - у лиц неустойчивых к стрессу и в 42,8 % - у лиц с высокой УС. Ситуативная тревожность также была более выражена у лиц с низкой УС: 40,0 % случаев вместо 30,8 % у кандидатов со средней УС и 25,0 % - у лиц стресс устойчивых. В динамике стрессовых нагрузок уровень ситуативной тревожности практически не изменялся. Очевидно, повышенный уровень тревожности у кандидатов отражает более низкую адаптивность к условиям трудовой деятельности.

Полученные результаты абсолютных величин ударного и минутного объема крови (УО, МО) периферического сопротивления (ПС) позволили выявить отсутствие динамических изменений этих показателей у кандидатов с учетом степени устойчивости к стрессу. Установленные уровни полностью соответствуют возрастным нормам [13].

Анализ материалов оценки типов кровообращения по среднегрупповым данным позволил выявить преобладание эукинетического типа с изменением соотношения МО к ДМО и ПС к ДПС в пределах $\pm 10,0$ %. Сравнение лиц, принадлежащих к различным группам, выявило преобладание гиперкинетического типа в начале обследования у лиц, неустойчивых к стрессу, что расценивается как благоприятный тип кровообращения. При средней эмоциональной нагрузке и высокой нагрузке происходит смена гиперкинетического типа гемодинамики на эукинетический.

У кандидатов на коммуникативные специальности устойчивых к стрессу установлен эукинетический тип кровообращения во все периоды обследования.

По результатам индивидуального анализа особенностей гемодинамики установлено процентное распределение лиц с различными типами кровообращения: наибольший процент лиц ($50,0 \pm 14,4\%$) гиперкинетического типа гемодинамики наблюдался при фоновом обследовании у лиц стресс неустойчивых. У кандидатов этой же группы при высокой

эмоциональной нагрузке увеличился процент гипокинетического типа кровообращения ($P<0,05$). Это свидетельствует о более выраженной лабильности функционирования сердечно-сосудистой системы, что согласуется с более высокими цифрами частоты сердечных сокращений и повышенным уровнем тревожности.

Таблица 5

Результаты исследования типа кровообращения у кандидатов на коммуникативную работу (в % к общему числу обследованных, $M\pm m$)

Группы	Тип кровообращения	Период исследования		
		Фон	Средняя эмоциональная нагрузка	Высокая эмоциональная нагрузка
Лица со средними значениями устойчивости к стрессу ($n=40$)	Гиперкинетический	$45,2\pm 7,8$	$32,5\pm 7,4$	$35,0\pm 7,54$
	Эукинетический	$22,5\pm 6,6$	$30,0\pm 7,24$	$25,0\pm 6,8$
	Гипокинетический	$35,0\pm 7,5$	$37,5\pm 7,65$	$40,0\pm 7,7$
Лица неустойчивые к стрессу ($n=12$)	Гиперкинетический	$50,0\pm 14,4$	$25,0\pm 12,5$	$33,3\pm 13,6$
	Эукинетический	$41,7\pm 14,2$	$41,7\pm 14,2$	$16,7\pm 10,7$
	Гипокинетический	$8,3\pm 7,9$	$33,3\pm 13,6$	$50,0\pm 14,4^*$
Лица стрессустойчивые ($n=28$)	Гиперкинетический	$39,3\pm 9,2$	$32,1\pm 8,8$	$32,1\pm 8,8$
	Эукинетический	$14,3\pm 6,6$	$25,0\pm 12,5$	$28,6\pm 8,5$
	Гипокинетический	$46,4\pm 9,4$	$42,9\pm 9,3$	$39,3\pm 9,2$

Условные обозначения: */ - достоверные различия ($P<0,05$) по сравнению с исходным уровнем.

В заключении можно отметить, что гиперкинетический тип реагирования с низким периферическим сопротивлением обладает лучшими, чем эукинетический тип реагирования динамическими свойствами, т.е. переход системы кровообращения в гиперкинетический тип – есть результат приспособления организма к нагрузкам. В случае если лица с эукинетическим типом гемодинамики подвергаются постоянным и длительным периодам стрессового воздействия, система их кровообращения постепенно переходит к гипокинетическому типу регуляции. Наиболее «оптимален» гиперкинетический тип регуляции, затем идет эукинетический и как самый неблагоприятный – гипокинетический. Такая последовательность значимости типов гемодинамики позволяет ранжировать уровень напряжения механизмов сердечно-сосудистой системы.

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что реакция сердечно-сосудистой системы у кандидатов на коммуникативные специальности на эмоциональную нагрузку адекватна и показатели находятся в пределах физиологически нормируемых величин. Отмечается лабильность частоты сердечных сокращений, минутного объема крови у стресс неустойчивых кандидатов на коммуникативные специальности, что, по-видимому, обусловлено повышенным у них уровнем тревожности.

Сравнительный анализ индивидуальных признаков почерка в стрессовой ситуации и в обычных условиях позволяет сделать выводы о существовании совокупности признаков почерка, достоверно изменяющихся в условиях эмоционального напряжения. При соотнесении данных об изменении почерка под воздействием стресса с данными психологических тестов можно прогнозировать, что в нестандартных и нетипичных ситуациях, в ситуациях с непредсказуемым исходом и быстрой сменой действующих факторов наиболее выраженные изменения будет претерпевать почерк людей, характеризующихся повышенной тревожностью, неуверенных в себе и в стабильности ситуации. Полученные нами результаты соотносимы с результатами В.И. Линевича [15], также отмечавшего, что неустойчивость почерка связана с уровнем тревожности.

Выводы

1. Негативные эмоциональные состояния личности, в частности острый психоэмоциональный стресс, вызывают изменения таких признаков почерка как выработанность, темп движений при письме, размер букв и правого поля, разгон, конфигурация линии левого поля, интервалы между словами и строками, форма линии и направление строк, и количество ошибок.
2. У кандидатов на технические специальности напряжение вегетативных функций, определяется мышечной гиподинамией, связанной с особенностями трудовой деятельности, с формированием у стресс неустойчивых кандидатов неблагоприятного гипокинетического типа кровообращения.
3. Вегетативное обеспечение функционирования организма у кандидатов на коммуникативные специальности по характеристикам состояния сердечно-сосудистой системы свидетельствует о благоприятной реакции гемодинамики на стрессовую нагрузку: частота сердечных сокращений, показатели пульсового и среднего динамического артериального давления, индекс функциональных изменений находятся в пределах физиологически допустимых величин и в динамике дня характеризуются стабильностью.
4. Изменения признаков почерка, особенности психологического статуса, гемодинамические характеристики в исследованиях с помощью модели острого стресса относятся к числу показателей информативных для прогнозирования профессиональной пригодности к выполнению служебных задач в экстремальных условиях.

1. Матюхин В.В., Юшкова О.И., Порошенко А.С., Ямпольская Е.Г. Значение профессионального отбора в обеспечении безопасности труда// Безопасность жизнедеятельности.–2006.– №2.– С.34-39.
2. Российская энциклопедия по медицине труда/Главный редактор Н.Ф. Измеров.–М.:ОАО Издательство «Медицина», 2005.–656с.
3. Zeppegno Patrizia, Gramaglia Carlamaria, Guerriero Chiara et al. Psychological/psychiatric impact of the novel coronavirus outbreak: lessons learnt from China and call for timely crisis interventions in Italy.–2020, doi: 10.31234/osf.io/z26yk .
4. Marazziti D, Pozza A, Di Giuseppe M, Conversano C. The psycho-social impact of COVID-19 pandemic in Italy: a lesson for mental health prevention in the first severely hit European country. Psycholog Trauma.–2020,12:531–534. doi: 10.1037/tra0000687
5. Караяни А.Г., Сыромятников И.В. Прикладная военная психология.– СПб: Питер, 2006. – 480с.
6. Психодиагностические методики оценки профессионально важных качеств личного состава ВМФ. – М., Воениздат, 1991, - 152 с.
7. Аминев Г.А., Котлярова Л.Н. Психофизиология как фактор стрессовой неустойчивости человека /Сб.: Проблемы инженерной психологии. Тез. VI Всесоюзной конференции по инженерной психологии. – Л., 1984, вып.2.- С. 43-46.
8. Барам Д.П. Проявление невротизма в почерке // «Вопросы психологии». – 1986. – № 2. – С. 161-163
9. Орлова, В.Ф. Изучение координации движений при исследовании почерка / В.Ф. Орлова. // Теория и практика криминалистической экспертизы. – М., 1956. – №2. – С. 12.
10. Руководство по профессиональному психофизиологическому отбору в гражданской авиации. – Мин. гражданской авиации, Воздушный транспорт. – М., 1986. – С.32-33
11. Ходжиев М. Гемодинамические характеристика и адаптационные возможности организма студентов-первокурсников // Вестник Тверского Государственного Университета. Серия: Биология и экология. – 2016. – № 3. – С. 18–27.
12. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: справочник / Под ред. Т.С. Виноградовой. – М.: Медицина, 1986. – 415 с.
13. Рашман С.М.Некоторые актуальные аспекты современной физиологии умственной деятельности. Актуальные проблемы современной физиологии.–Киев:Наукова думка.–1986.–С.93-94
14. Цфасман А.З. Профессиональная кардиология. – М.:«Репроцентр», 2007. – 208 с.
15. Линевич В.Л. Психофизиологические предикторы дискоординации почерка при стрессе: Дис. канд. психол. наук: 19.00.02. –М.: РГБ, 2003.–148с.