

УДК 612.821 + 612.273

© 1993 г.

Ю.В. Бушов, А.В. Махнач, К.Т. Протасов

АНАЛИЗ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА КОМБИНИРОВАННОЕ ГИПОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

С целью разработки критериев и методов отбора лиц для работы в неблагоприятных условиях исследовали индивидуальные различия психологической реакции практически здоровых мужчин (85 человек) и альпинистов (23 человека) на тестирующее гипоксическое воздействие (ТГВ), включающее подъем на высоту 3,5 км в барокамере (экспозиция 40—60 мин) с выполнением нагрузочных проб и психологических тестов, с регистрацией комплекса физиологических показателей. Методом таксономического анализа выделены три варианта реагирования на ТГВ, различающиеся по степени адекватности. У лиц с неадекватной реакцией на ТГВ при гипоксии наблюдается ухудшение психического состояния, которое может прогрессировать и после спуска с высоты. Установлено, что среди обследованных альпинистов отсутствуют лица с неадекватной реакцией на ТГВ. Выделены информативные признаки, создана и отработана программа-классификатор, позволяющая прогнозировать тип индивидуальной реакции на ТГВ и по нему судить о психологической устойчивости индивида.

Трудовая деятельность человека нередко протекает в некомфортных условиях, при действии на организм неблагоприятных производственных и климатических факторов, которые оказывают отрицательное влияние на его состояние и работоспособность, создают особые условия деятельности (ОУД). К настоящему времени предложен ряд методов [1—3 и др.] оценки устойчивости человека к неблагоприятным воздействиям, которые, однако, отличаются недостаточной точностью и надежностью. Поэтому разработка новых эффективных методов оценки и прогнозирования психофизиологической устойчивости (ПФУ) человека в ОУД считается актуальной проблемой в современной физиологии и психологии труда.

Анализ литературы [4, 5] показывает, что одним из перспективных методических подходов к решению указанной проблемы может явиться подход, основанный на использовании гипоксии в качестве универсального тестирующего воздействия, по реакции на которое можно судить об общей резистентности организма. Учитывая это, нами предприняты исследования, направленные на разработку комплексного метода оценки и прогнозирования ПФУ человека в ОУД по индивидуальной реакции на тестирующее гипоксическое воздействие (ТГВ), включающее подъем на высоту 3,5 км в барокамере (экспозиция 40—60 мин) с выполнением нагрузочных проб и психодиагностических тестов, с регистрацией физиологических показателей. Поскольку при «подъемах» в барокамере обследуемые лица подвергаются действию комплекса физических и психологических факторов, в число которых входят высотная гипоксия, гипобария, частичная сенсорная изоляция, шум, создаваемый работающими агрегатами барокамеры, нередко новизна и необычность для большинства испытуемых обстановки исследования в барокамере, мы полагали, что по психофизиологической реакции субъекта на это комбинированное воздействие можно судить не только об индивидуальной переносимости гипоксии, но также и о психологической устойчивости индивида.

Ранее нами были опубликованы результаты изучения сердечно-сосудистого,

дыхательного и др. компонентов физиологической реакции человека на ТГВ [6, 7]. Настоящее сообщение посвящено анализу индивидуальных особенностей психологической реакции человека на это комплексное воздействие. В задачу исследования входило: изучение, систематизация и оценка по степени адекватности индивидуальных вариантов психологической реакции человека на ТГВ: выявление индивидуальных признаков, детерминирующих тип реагирования на ТГВ; разработка экспресс-методики для выявления лиц с адекватной психологической реакцией на ТГВ; проверка эффективности этой методики для оценки психологической устойчивости индивида в ОУД.

МЕТОДИКА

Для решения поставленных задач проведены две серии наблюдений. В первой серии участвовали 85 практически здоровых мужчин в возрасте 20—30 лет. В качестве ТГВ, параметры которого подбирали экспериментально, использовали подъем на высоту 3,5 км в барокамере (экспозиция 40 мин). Скорость «подъема» и «спуска» составляла 4 м/с. Температура воздуха в барокамере поддерживалась $20 \pm 2^\circ\text{C}$ при относительной влажности воздуха 30—40%. Все испытуемые впервые участвовали в подъемах на «высоту» в барокамере. До подъема и на высоте регистрировали комплекс физиологических показателей (ЭКГ, артериальное давление, степень насыщения артериальной крови кислородом и др.), кроме того испытуемые выполняли нагрузочные пробы (Руфье, Генча, ортостатическую, 6-минутную велоэргометрическую нагрузку мощностью 150 Вт). Перед подъемом, на высоте и после спуска исследовали психическое состояние испытуемых с помощью теста выбора цветов (ТВЦ) М. Люшера [8], шкалы реактивной и личностной тревожности (ШРЛТ) Ч.Д. Спилберга [9] и разработанной по алгоритму А.Л. Леоновой [10] анкеты самооценки функционального состояния (АСФС) [11]. Личностные особенности испытуемых оценивали с помощью тестов С. Розенцвейга [12], Г. Айзенка [13] и СМОЛ [14], которые предъявлялись в конце опыта. В процессе опыта проводился врачебный контроль, а в конце опыта — опрос. Общая продолжительность опыта составляла 3 ч.

По результатам обследования с помощью ТВЦ подсчитывали суммарное отклонение (СО) от аутогенной нормы по Г. Вольнеферу [15], коэффициент вегетации (КВ) К. Шипоша [16], а также показатели отрицательных практических состояний: психического утомления (ПУ), тревожности (Тр), психического напряжения (ПН), эмоционального стресса (ЭС) по А.И. Юрьеву [17]. Наряду с этими подсчитывался ряд сконструированных нами показателей, в информативности которых необходимо было убедиться. Это показатель практической напряженности (ПрН), вычисляемый на основе предпочтения субъектом зеленого и отвержения синего цвета; показатель сенсорной угнетенности (СУ), рассчитываемый на основе отвержения зеленого и компенсации его синим цветом; показатель операционального возбуждения (ОВ), вычисляемый на основании отвержения синего и компенсации его красным цветом; показатель психического истощения (ПИ), который рассчитывался на основании отвержения красного и компенсации его синим цветом; показатель импульсивного возбуждения (ИВ), рассчитываемый на основе предпочтения красного и отвержения зеленого цвета. По результатам обследования по ШРЛТ оценивали личностную (ЛТ) и реактивную (РТ) тревожность испытуемых. С помощью анкеты АСФС судили о психической активности (А) испытуемого, о его самочувствии (С), эмоциональном состоянии (Э) и мотивированности (М) на эксперимент.

Во второй серии наблюдений участвовали 23 спортсмена-альпиниста в возрасте 20—48 лет разной спортивной квалификации (перворазрядники, второразрядники, кандидаты и мастера спорта по альпинизму). В задачу этой серии экспериментов входило: выявить, какой тип психологической реакции на ТГВ

характерен для альпинистов как лиц, отличающихся повышенной устойчивостью к гипоксии, способных переносить значительные нервные и физические нагрузки; оценить возможность прогнозирования психологической устойчивости человека в ОУД по индивидуальной реакции на ТГВ. С этой целью альпинисты были обследованы в барокамере на высотах 3,5 и 5 км (экспозиция 60 мин на каждой высоте) с выполнением тех же, что и в первой серии, нагрузочных проб, психодиагностических тестов, с регистрацией тех же физиологических показателей. Спустя 2 мес альпинисты совершили успешное восхождение на пик Ленина.

Статистическую обработку полученных данных проводили на ЭВМ с помощью непараметрических критериев знаков и Манна—Уитни, при систематизации индивидуальных реакций человека на ТГВ использовали таксономический анализ. Для оценки статистических связей между исследуемыми показателями подсчитывали ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

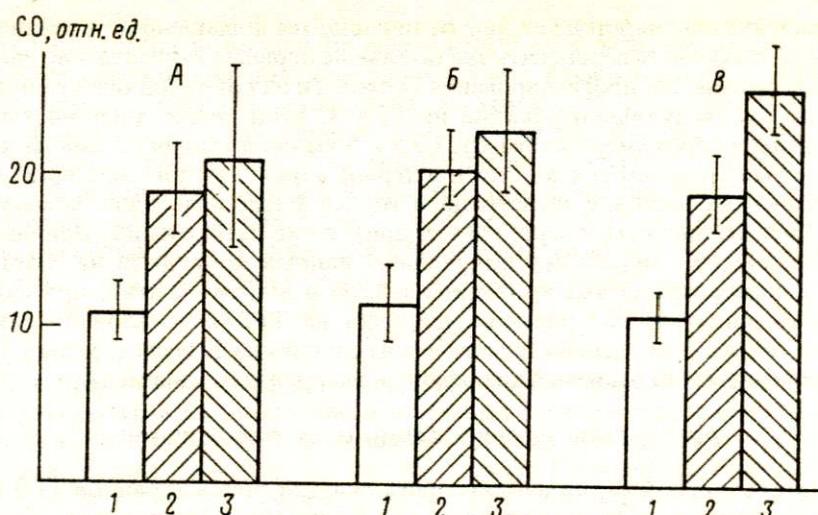
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты первой серии наблюдений показали, что выбранное ТГВ вызывает у испытуемых состояние скрытой гипоксии [18], возникновение которого сопровождается заметным ростом частоты пульса на 4—7 уд/мин и снижением насыщения артериальной крови кислородом на 7—10% при отсутствии характерных ощущений дискомфорта, связанных с действием гипоксии на организм. Опрос испытуемых показал, что большинство из них в конце опыта не испытывали усталости, однако некоторые отмечали появление сонливости и скуки. Изучение динамики ситуативных показателей, отражающих изменение психического состояния (ПС), показало, что к концу опыта наблюдается достоверный ($p < 0,05$) рост РТ с $34,33 \pm 0,51$ отн.ед. ($p = 0,95$) перед подъемом до $35,89 \pm \pm 0,55$ отн.ед. ($p = 0,95$) после спуска с «высоты». К концу опыта у испытуемых ухудшались эмоциональное состояние и самочувствие. Так, если в исходном состоянии численные значения по шкалам Э и С анкеты АСФС составляет $26,29 \pm \pm 0,28$ и $47,82 \pm 0,4$ отн.ед. ($p = 0,95$), то в дальнейшем эти показатели достоверно снижаются, достигая к концу опыта $24,29 \pm 0,38$ и $45,6 \pm 0,53$ отн.ед. ($p = 0,95$) соответственно.

При подъеме на высоту достоверно ($p < 0,05$) повышается уровень ЭС с $5,64 \pm 0,27$ в фоне до $6,42 \pm 0,29$ отн.ед. ($p = 0,95$) на «высоте». После спуска с «высоты» этот показатель снижается до $6,22 \pm 0,30$ отн.ед. ($p = 0,95$) и статистически значимо не отличается от фонового значения.

На высоте достоверно ($p < 0,05$) повышается уровень статистических связей между исследуемыми показателями. При этом около 70% обнаруженных в исходном состоянии коэффициентов корреляции возрастают по величине. После спуска с высоты большинство коэффициентов корреляции снижаются до фоновых значений.

Наряду с указанными общими закономерностями, отражающими влияние высотной гипоксии и сопутствующих факторов на организм, в динамике ситуативных показателей были обнаружены и отчетливые индивидуальные различия, которые проявились в разных исходных уровнях одних и тех же показателей у разных испытуемых, в разной величине и направленности сдвигов одноименных показателей. С целью систематизации индивидуальных реакций на ТГВ использовали алгоритм таксономии [19], позволяющий оперировать с признаками, распределение которых отличается от нормального. Указанный алгоритм объединяет в один таксон лиц, характеризующихся одновременно наибольшим сходством в исходном состоянии, сходным образом реагирующих на гипоксию, сходным образом восстанавливающихся. Методом таксономического анализа выделены три варианта реагирования на ТГВ и соответственно три группы испытуемых, включающие 92% обследованных лиц.



Динамика суммарного отклонения от аутогенной нормы — CO у лиц с 1, 2 и 3-м типами психологической реакции на ТГВ в различные периоды исследования

А — фон, Б — гипоксия, В — восстановление

При оценке качества (степени адекватности) выделенных вариантов реагирования ориентировались на существующие критерии [20] и учитывали исходное ПС испытуемых перед подъемом на «высоту», величину и направление изменений ПС на ней, а также скорость восстановления состояния после спуска. Наиболее адекватным считался тот вариант реагирования, который характеризовался благоприятным ПС испытуемых перед подъемом на высоту, незначительным ухудшением его на высоте и быстрым восстановлением состояния после спуска с высоты.

В исходном состоянии лица с 1-м типом реагирования (47 человек) характеризуются высокой психической активностью ($A = 35,5 \pm 1,0$ отн.ед., $p = 0,95$), мотивированностью на эксперимент ($M = 38,7 \pm 1,2$ отн.ед., $p = 0,95$), их отличало хорошее самочувствие ($C = 48,9 \pm 0,9$ отн.ед., $p = 0,95$) и эмоциональное состояние ($\Xi = 27,0 \pm 0,7$ отн.ед., $p = 0,95$). Им свойственны низкие Тр ($5,5 \pm 0,8$ отн.ед., $p = 0,95$), ПН ($6,4 \pm 0,6$ отн.ед., $p = 0,95$), ПИ ($4,4 \pm 0,6$ отн.ед., $p = 0,95$) и одновременно высокие величины КВ ($1,49 \pm 0,21$ отн.ед., $p = 0,95$), свидетельствующие об эрготропном доминировании в вегетативной регуляции [21], высокий уровень ИВ ($8,2 \pm 0,5$ отн.ед., $p = 0,95$) и ОВ ($10,6 \pm 0,7$ отн.ед., $p = 0,95$). Все это характеризует исходное психическое состояние этих лиц как наиболее благоприятное, отличающееся адекватной мобилизацией на эксперимент. При гипоксии у тех же испытуемых наблюдалось незначительное ухудшение ПС, что проявляется, в частности, в некотором повышении CO. Однако после спуска с высоты указанные изменения быстро исчезают (рисунок). Все вышесказанное позволяет рассматривать реакцию лиц 1-й группы на ТГВ как наиболее благоприятную.

В противоположность этому, лица с 3-м типом реагирования (9 человек) в исходном состоянии характеризуются самой низкой психической активностью ($A = 32,0 \pm 1,7$ отн.ед., $p = 0,95$) и мотивированностью на эксперимент ($M = 34,3 \pm 4,2$ отн.ед., $p = 0,95$), их отличает наименее благоприятное эмоциональное состояние ($\Xi = 25,2 \pm 1,9$ отн.ед., $p = 0,95$) и самочувствие ($C = 45,8 \pm 2,9$ отн.ед., $p = 0,95$). Для них характерны высокая Тр ($8,2 \pm 2,7$ отн.ед., $p = 0,95$) и ПН ($8,0 \pm 3,0$ отн.ед., $p = 0,95$), одновременно низкие ПИ ($7,2 \pm 1,9$ отн.ед., $p = 0,95$) и ОВ ($7,0 \pm 3,0$ отн.ед., $p = 0,95$). При гипоксии у них

Межгрупповые различия по некоторым личностным и ситуативным характеристикам между альпинистами (А) и неальпинистами с 1, 2 и 3-м типами реагирования на тестирующее гипоксическое воздействие

Показатель	Группа			
	А	1	2	3
Экстраверсия	23,6±2,6*	26,7±1,0	23,6±3,0	21,9±3,0*
Нейротизм	23,9±3,5	21,0±2,2	21,8±2,9	25,8±34,1
Неискренность	3,1±1,1	3,7±0,9	3,7±1,0	2,9±2,0
Показатель социальной конформности	55,4±5,7	53,1±3,2	51,6±4,3	51,0±1,4
Личностная тревожность	45,7±2,5	45,0±1,3	48,1±2,5	48,7±3,5*
Суммарное отклонение	15,6±3,1*	10,7±1,4	19,0±3,0*	20,7±5,6*

Примечание. Все показатели измерены в относительных единицах.

*Значения, достоверно ($p < 0,05$) отличающиеся от уровней тех же показателей у лиц 1-й группы.

наблюдается ухудшение психического состояния, которое прогрессирует и после спуска с высоты (рост СО, рисунок). Все это позволяет рассматривать психологическую реакцию лиц 3-й группы на ТГВ как неадекватную.

Представители 2-й группы (22 человека) по исходным уровням исследуемых ситуативных показателей занимают промежуточное положение между полярными 1-й и 3-й группами. Их характеризуют средние уровни психической активности ($A = 34,1 \pm 1,3$ отн.ед., $p = 0,95$), мотивированности ($M = 37,9 \pm 1,8$ отн.ед., $p = 0,95$), Тр ($7,6 \pm 1,1$ отн.ед., $p = 0,95$), ПН ($7,7 \pm 1,2$ отн.ед., $p = 0,95$) и др. При гипоксии у них наблюдается незначительное ухудшение психического состояния, которое исчезает после спуска с высоты (рисунок). Все это позволяет рассматривать реакцию лиц 2-й группы на ТГВ как удовлетворительную.

Сопоставление испытуемых 1, 2 и 3-й групп по исследуемым личностным характеристикам показало, что лица с 3-м типом реагирования отличаются от представителей других групп высокой личностной тревожностью, низкими величинами показателя социальной конформности (GCR), высокими величинами СО, свидетельствующими о наличии определенной дисгармонии в психическом статусе этих лиц (таблица). Вероятно, высокие величины СО и низкий показатель GCR связаны с высокой тревожностью этих лиц, сочетающейся с элементами невротизма. Такое сочетание личностных свойств, по-видимому, и обуславливает неадекватную реакцию этих лиц на ТГВ, их пониженную психологическую устойчивость в ОУД. Особую роль при этом, вероятно, играет повышенный уровень тревожности, так как известно [22, 23], что чрезмерно высокий уровень тревожности снижает эффективность деятельности, выполняемой в экстремальных условиях, внося дезорганизацию в эту деятельность и нарушая целесообразность поведения. Сходные данные о большей чувствительности тревожных лиц к воздействию высотной барокамерной гипоксии (высота подъема 4,2 км) были получены в исследованиях Е.К. Завьяловой и С.Т. Посоховой [24].

С целью выявления индивидуально-психологических особенностей, детерминирующих тип реакции на ТГВ, и прогноза этих реакций были сформированы обучающие выборки. В первую вошли индивиды с 1-м типом реагирования, во вторую — со 2-м, в третью — с 3-м типом реагирования. Затем с помощью алгоритма [25] и программы выбора информативных признаков по критерию минимума эмпирического риска среди исследуемых личностных и ситуативных показателей была выделена подсистема признаков (16 из 38 признаков), обеспечивающая самый высокий процент правильной классификации. Информативными при этом оказались шкалы экстраверсии, нейротизма и неискренности теста

Г. Айзенка, шкалы *F*, *K*, 2, 3, 4, 6, 7, 9 опросника СМОЛ, шкала ЛТ теста Ч. Спилбергера, параметры СО, ПУ, ПрН, ОВ, определяемые по ТВЦ. На основе полученных данных создана и «обучена» программа-классификатор, реализованная на языке Паскаль, позволяющая по информативным признакам прогнозировать тип индивидуальной психологической реакции на ТГВ.

Проверка эффективности работы классификатора показала, что вероятность ошибочного попадания испытуемых 1-й и 2-й группы в 3-ю и наоборот составляла 0%, а вероятность ошибочного попадания лиц 1-й группы во 2-ю и наоборот не превышает 7,4%.

Результаты второй серии наблюдений показали, что большинство альпинистов хорошо и удовлетворительно перенесли испытание в барокамере и высокогорное восхождение. Это позволило рассматривать обследованных альпинистов в качестве группы лиц, действительно характеризующихся повышенной психологической и типоксической устойчивостью. Изучение индивидуально-психологических особенностей альпинистов, в частности, показало, что по сравнению с неальпинистами 1, 2 и 3-го типа реагирования на ТГВ их отличают самые высокие величины показателя *GCR*, невысокая личностная тревожность и средние величины СО (таблица). С целью классификации альпинистов по типам индивидуального реагирования на ТГВ результаты их психологического обследования были введены в ранее обученный классификатор. Оказалось, что среди альпинистов преобладают лица с 1-м типом реагирования (12 человек), имеются лица со 2-м типом реагирования (11 человек) и отсутствуют индивиды с неадекватной реакцией на ТГВ.

Полученные данные подтверждают возможность прогнозирования психологической устойчивости человека в ОУД по индивидуальной реакции на ТГВ и то, что лица с 1-м и 2-м типами реагирования на это воздействие характеризуются повышенной психологической устойчивостью в ОУД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования позволили выделить три варианта психологической реакции на ТГВ, различающиеся по степени адекватности. Наиболее благоприятной реакцией на это воздействие и высокой психологической устойчивостью характеризуются лица с 1-м и 2-м типами реагирования, а наименее благоприятной реакцией и пониженной психологической устойчивостью отличаются индивиды с 3-м типом реагирования. Проведенные исследования позволяют предложить экспресс-методику оценки психологической устойчивости человека в ОУД, основанную на прогнозе его индивидуальной реакции на ТГВ. Разработанная методика может быть использована при профотборе лиц к трудовой деятельности, протекающей в неблагоприятных производственных и климатических условиях. Результаты наблюдений, выполненных на спортсменах-альпинистах, подтверждают эффективность предлагаемой методики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брискин Б.С., Клецкин С.З., Струков М.А. Способ определения неспецифической резистентности организма: А.С. 1380725/А1 от 15.03.88 // Б.И. № 10, 1988.
2. Решетюк А.Л., Бакалейникова В.Л. Методика экспресс-диагностики психоэмоциональной устойчивости человека // Физиология человека. 1991. Т. 17. № 3. С. 47.
3. Айдаралиев А.А., Максимов А.Л. Адаптация человека к экстремальным условиям: опыт прогнозирования. Л.: Наука, 1988. 126 с.
4. Барбашова З.И. Современные представления о перестройке клеточного химизма в процессе акклиматизации к гипоксии // Кислородная недостаточность. Киев: Изд-во АН УССР, 1963. С. 380.

5. Агаджанян Н.А., Миррахимов М.М. Горы и резистентность организма. М.: Наука, 1970. 171 с.
6. Бушов Ю.В., Протасов К.Т. Таксономический анализ индивидуальных реакций организма на тестирующее гипоксическое воздействие // Физиология человека. 1991. Т. 17. № 3. С. 123.
7. Бушов Ю.В., Писанко А.П., Протасов К.Т., Ершов А.Ф. Оценка неспецифической резистентности организма по индивидуальной реакции на тестирующее гипоксическое воздействие // Физиология человека. 1991. Т. 17. № 6. С. 59.
8. Lüscher M. The Lüscher color tests. London—Sydney, 1983. P. 207.
9. Ханин Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера. Л., 1976. 18 с.
10. Леонова А.В. Психодиагностика функциональных состояний человека. М.: Изд-во МГУ, 1984. 200 с.
11. Махнач А.В., Бушов Ю.В. Зависимость динамики эмоциональной напряженности от индивидуальных свойств личности // Вопр. психологии. 1988. № 6. С. 130.
12. Тарабрина Н.В. Экспериментально-психологическая методика изучения фрустрационных реакций: Метод. рекомендации. Л., 1984. 23 с.
13. Богомолов Ю.В., Воронкин А.И., Куст В.П., Соколов В.П. Краткие сведения по применению некоторых медико-психологических тестов // Вопросы психической адаптации. Новосибирск: Изд-во СФ АМН СССР. 1974. С. 17.
14. Зайцев В.П. Вариант психологического теста Mini-Mult // Психологический журн. 1981. Т. 2. № 3. С. 118.
15. Wallnofer H. Der Lüscher-Farbttest zur diagnose des vegetativen verhalteus // Arzt. Prax., 1966. В. 18. № 70. P. 2348.
16. Шипов К. Значение аутогенной тренировки и биоуправления с обратной связью электрической активности мозга в терапии неврозов // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л., 1980. 18 с.
17. Юрьев А.И. Оценка отрицательных практических состояний человека-оператора на основе данных теста Люшера // Проблемы инженерной психологии. Л., 1984. Вып. 2. С. 239.
18. Колчинская А.З. К вопросу о классификации степеней гипоксических состояний // Кислородная недостаточность. Киев: Изд-во АН УССР, 1963. С. 558.
19. Протасов К.Т. Использование непараметрических оценок функций плотности в решающих правилах распознавания процессов и полей // Математическая статистика и ее приложения. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1986. Вып. 10. С. 196.
20. Воронцов В.А. О некоторых критериях оценки эффективности адаптивных реакций при острой гипоксии // Прогнозирование в прикладной физиологии. Фрунзе: Илим, 1984. Т. 1. С. 13.
21. Фильмоненко Ю.И., Юрьев А.И., Нестеренко В.М. Экспресс-методика для оценки эффективности аутотренинга и прогноза успешности деятельности человека // Личность и деятельность. Л., 1982. С. 52.
22. Аболин Л.М. Соотношение физиологических и психологических коррелятов эмоциональной устойчивости (по материалам исследования спортсменов-футболистов разных возрастных групп): Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1974. 25 с.
23. Гиссен Л.Д. Психология и психогигиена в спорте. М.: Физкультура и спорт, 1973. 150 с.
24. Завьялова Е.К., Посохова С.Т. Факторы, обеспечивающие успешность адаптации человека в условиях гипоксии // Оценка и прогнозирование функциональных состояний в физиологии. Фрунзе: Илим, 1980. С. 97.
25. Иванова Н.В., Протасов К.Т. Определение параметров сглаживания в непараметрических оценках функций плотности по выборке // Математическая статистика и ее приложения. Томск: Изд во Томск. гос. ун-та, 1982. Вып. 8. С. 50.