

критериев и, в частности, информационной и термодинамической энтропий, вычисленных по формулам Больцмана-Планка и Бриллюэна соответственно;

2) являясь величинами статистическими, информационная и термодинамическая энтропии позволяют анализировать динамику различных параметров функционального состояния человека-оператора, что свидетельствует об универсальности используемых критериев.

1.Губинский А.И., Кобзев В.В. Оценка надежности деятельности человека-оператора в системах управления. – М.: Машиностроение, 1975. – 47 с.

2.Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова думка, 1991. – 215 с.

3.Бушов Ю.В. Психофизиологическая устойчивость человека в особых условиях деятельности: оценка и прогноз. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1992. – 176 с.

4.Базаров И.П. Термодинамика. – М.: Высшая школа, 1991. – 376 с.

5.Зотин А.И., Зотина Р.С. Термодинамическая основа реакций организмов на внешние и внутренние факторы. – М.: Наука, 1988. – 271 с.

6.Бриллюэн Л. Наука и теория информации. – М.: Физматгиз, 1960. – 392 с.

Получено 05.11.2004

УДК 331.101.1

С.В.ЧИСТЯКОВА

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ», г.Харьков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА «В ТОЧКАХ ПСИХОГЕННОГО КОНТРОЛЯ»

Предлагается усовершенствованный метод экспресс диагностики психоэмоционального состояния человека-оператора во время рабочего процесса, основанный на регистрации емкости и сопротивления в «точках психогенного контроля». Проведенный эксперимент показал, что такой подход позволяет повысить точность оценки состояния человека-оператора.

Ускорение научно-технического прогресса приводит к необходимости повышения надежности человека-оператора, особенно в авиационной отрасли. Основной причиной снижения надежности системы «человек – техника - среда» является нарушение психоэмоционального состояния (стресс, утомление и др.) человека-оператора. В связи с этим проблема определения и идентификации нарушения психоэмоционального состояния человека-оператора является актуальной.

Существующие в настоящее время методы определения функционального состояния человека-оператора [1, 2] являются сложными для практического применения. В связи с этим в последнее время все большей популярностью пользуются биоимпедансные методы исследования состояния организма человека, с помощью которых исследу-

ются пассивные электрические свойства кожного покрова в биологически активных точках (БАТ) (емкость, сопротивление, проводимость и др.).

Существующие биоимпедансные методы оценки функционального состояния человека-оператора [3-7] определяют изменения в работе органов и систем человека под воздействием стрессогенных факторов. Если изменения наблюдаются, то считается, что нарушено функциональное состояние человека-оператора, а если нет – функциональное состояние в норме. К сожалению, такой подход ведет к ложной интерпретации результатов. Так как эти методы, во-первых, не учитывают влияния потоотделения на параметры измерения, во-вторых, у здорового человека кратковременная психоэмоциональная перегрузка не вызовет изменения в работе органов и систем, а у больного человека даже в спокойном состоянии будет определяться (регистрироваться) нарушение. Следовательно, задача разработки такого метода регистрации диагностической информации, который бы определял непосредственно психоэмоциональное состояние человека вне зависимости от физиологического состояния организма, является актуальной.

Целью данной статьи является разработка метода регистрации изменений психоэмоционального состояния здорового человека-оператора, позволяющего оперативно оценить способность оператора выполнять поставленные задачи.

В данной работе предлагается для определения психоэмоционального состояния человека-оператора усовершенствовать существующую схему измерения показателей в БАТ по методу Накатани (С, МС, R, GI, TR и IG) [7], в которых определяем функциональное состояние организма вне зависимости от психоэмоционального. Для этого предлагается использовать дополнительные БАТ C(V)8, C(V)8a (рис.1), которые находятся на меридиане сердца [7]. Так как с помощью этих точек определяем непосредственно психоэмоциональное состояние человека, то назовем их «точками психогенного контроля». Эти точки также расположены в местах скопления психогенных потовых желез, на ладонной поверхности кисти (две на правой, две на левой).

Как известно, эмоциональное и психическое напряжение сопровождается потоотделением, благодаря чему увеличива-

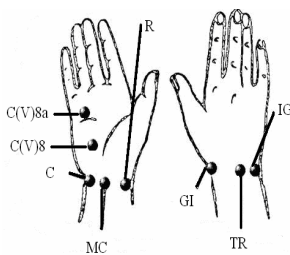


Рис.1 – Биологически активные точки кожи (БАТК)

ется влажность кожного покрова и появляются дополнительные проводники электрического тока (потовой проток, заполненный секретом потовой железы). Это указывает на то, что при электрофизиологических измерениях в процессе потоотделения электрический ток, в основном, идет в глубину тканей по выводным протокам потовых желез, а не через клетки ткани [2]. Практический выброс пота на поверхность кожи при этих воздействиях начинается почти одновременно с началом их восприятия. Психогенные потовые железы, расположенные на ладонях и подошвах, начинают активно выделять пот только при психическом или эмоциональном напряжении, причем как в жаркое время года, так и в холодное [5], следовательно, при психоэмоциональном дисбалансе в дополнительных точках, можно определить наличие и интенсивность психогенного потоотделения.

Стандартные точки измерения находятся в местах, где отсутствуют психогенные потовые железы, поэтому с их помощью можно определить только факт изменения физиологического состояния организма под воздействием стрессогенных факторов. У здоровых людей стрессогенная ситуация не приведет к изменению в работе организма.

Для подтверждения этой теории был выполнен эксперимент на базе Национального аэрокосмического университета им. Н.Е.Жуковского «ХАИ», в котором принимали участие 34 здоровых испытуемых в возрасте 18-30 лет при относительной влажности помещения 26-38% и температуре воздуха 22-24 °С. Отклонения от нормы в температуре тела испытуемых зарегистрировано не было. Измерения проводили с помощью коаксиального дифференциального электрода, подключенного гибкими проводами к электронной аппаратуре (полуавтоматический мост, работающий на частоте 1 кГц), регистрируя тангенс угла диэлектрических потерь и сопряженную емкость различных участков кожи. Электрод прижимали последовательно к каждой из 16 БАТК (рис.1) до, после спокойной работы и после психологической нагрузки. На рис.2, 3 представлена динамика показателей функционального состояния человека в процентном соотношении изменения параметров до и после спокойной работы (серый цвет), до и после психологической нагрузки (черный цвет) при измерении тангенса угла диэлектрических потерь БАТК (рис.2) и сопряженной емкости (рис.3).

Анализ полученных данных показал, что изменение параметров сопротивления в точках риодораку как после спокойной работы, так и после психогенной нагрузки незначительны (до 16%) и зависит от физиологического состояния организма, времени измерения и т.д. Показатели этих точек не дают представление о психоэмоциональном состоянии человека.

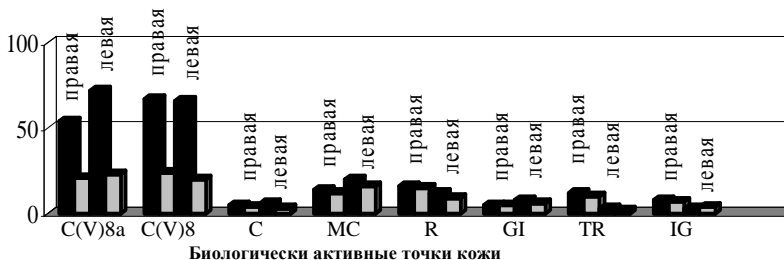


Рис.2 – Динамика показателей функционального состояния человека до и после спокойной работы (серый цвет), до и после психологической нагрузки (черный цвет) при измерении сопротивления в БАТК

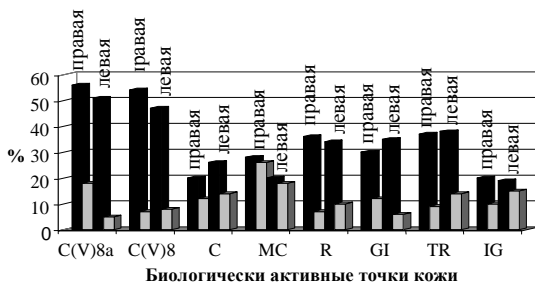


Рис.3 – Динамика показателей функционального состояния человека до и после спокойной работы (серый цвет), до и после психологической нагрузки (черный цвет) при измерении сопряженной емкости в БАТК.

Величина сопротивления в «точках психогенного контроля» после спокойной работы информирует о физиологическом состоянии организма, а следовательно, о нормальном психоэмоциональном состоянии. Изменение показателя в этих точках на величину до 77% связано с тем, что ток при исследовании идет в глубину тканей по потовым протокам, заполненным секретом потовой железы, что происходит только при психоэмоциональном дисбалансе. Предложенная схема исследования выявила патологическое психоэмоциональное состояние испытуемых, в отличие от схемы исследования риодораку, по которой не обнаружено патологии, в результате чего были даны адекватные рекомендации для дальнейшей работы человека-оператора. Данный способ исследования показывает изменения психоэмоционального

состояния человека вне зависимости от его функционального состояния.

При измерении сопряженной емкости (рис.3) показатели в «точках психогенного контроля» после нагрузки изменились на 47-56% , а в точках риодораку – на 6-38%, в спокойном состоянии изменения находились в пределах до 26%. Изменения величин параметра в точках R, GI, TR после нагрузки на 30% свидетельствуют о скрытых, пограничных состояниях в работе органов, отвечающих за данные меридианы.

Этот способ более чувствителен к физиологическим изменениям, происходящим во время работы, он менее наглядно показывает психоэмоциональное состояние человека по сравнению со способом измерения сопротивления.

Результаты эксперимента подтвердили теоретическое предположение о том, что с использованием в измерении дополнительных «точек психогенного контроля» объективность и точность оценки состояния человека-оператора увеличится. Предложенная усовершенствованная методика исследования выявила патологическое психоэмоциональное состояние испытуемых, в то время как измерения стандартных репрезентативных точек кисти показали, что в работе органов изменений под воздействием стрессогенной нагрузки не произошло. Для определения психоэмоционального состояния человека во время работы наиболее подходит способ регистрации тангенса угла диэлектрических потерь в БАТК. Способ измерения емкости более пригоден для комплексного обследования человека-оператора при профосмотрах, а также при профотборе. Однако применение данного метода повлечет за собой увеличение времени измерения, но этот недостаток может быть устранен при использовании параллельной регистрации данных, что является темой для дальнейших исследований.

Предложенный метод определения психоэмоционального состояния человека-оператора на основе регистрации психогенного потоотделения позволяет повысить точность определения функционального состояния, а именно, дополнительно диагностировать эмоционально-стрессовые нарушения в организме человека-оператора, и, как следствие, повысить надежность работы операторов.

1.Слынько П.П., Букварева Л.И., Запорожец С.В., Онищенко П.М. Потоотделительный рефлекс в комплексе методов оценки работоспособности оператора // Физиологический журнал. – 1985. – Т.31, №6. – С.678-683.

2.Чистякова С.В. Модель кожного покрова человека // Сб. материалов 8-го Международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодежь в 21 веке». – Ч.1. – Харьков: ХНУРЭ, 2004. – 356 с.

3.Иванов В.Г., Чеглоков А.В. Рефлексодиагностика психофизиологических состояний человека: Научно методическое пособие. – Харьков: Основа, 2000. – 50 с.

4.Устройство для определения электрофизиологических характеристик зон кожной поверхности: А.с.1602452 СССР, МКИ А 61 Н 39/00 / Андреев Е.А., Заболотский Я.В., Пономарев С.Ю. – Б.И. №40 – 1990. – 2 с.

5.Martinsen O.G., Grimnes S., Karlsen J., Electrical methods for skin moisture assessment, *Skin Pharmacol.*, 8(5), 1995. – PP.237-245.

6.Электрический импеданс биологических тканей / Торнуев Ю.В., Хачатрян Р.Г., Хачатрян А.П., Махнев В.П., Осенний А.С. – М.: Изд-во ВЗПИ, 1990. – 155 с.

7.Нетрадиционные методы диагностики и терапии / Самосюк И.З., Лысенко В.П., Лиманский Ю.П., Повжитков А.Н., Бойчук Р.Р., Антонченко В.Я. – К.: Здоровье, 1994. – 240 с.

Получено 17.11.2004

АРХИТЕКТУРА

УДК 72.013

ТАРРАД МОХАННАД СУЛАИМАН

Харьковская национальная академия городского хозяйства

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩА ИОРДАНИИ

Рассматриваются основные проблемы в жилищной архитектуре Иордании. Изучены факторы, влияющие на формирование муниципального жилища. Дана оценка жилого фонда. Показана роль государства в формировании жилищной программы.

Сегодня на этапе социально-экономического развития Иордании большую актуальность приобретает решение жилищной проблемы. В итоговом документе Конференции Хабитат II, проведенной в Стамбуле в июне 1996 г. по постановлению Генеральной Ассамблеи ООН, отмечается актуальность решения жилищной ситуации в странах-членах этой конференции, одной из которых является Иордания. «Мы, государства-члены Организации Объединенных Наций, утверждаем в качестве своих целей обеспечение надлежащего жилья для всех и достижение устойчивого развития населенных пунктов в урбанизирующемся мире» [1, с.18]. В настоящее время жилой фонд Иордании имеет качественные недостатки. Наблюдается нехватка жилья для широких слоев населения. Большая часть существующего городского жилья находится в неудовлетворительном состоянии, что является результатом экономических и технических трудностей и молодости государственного строя. Спрос на дешевое жилье, помимо естественных причин, связанных с ростом числа населения, старением части жилого фонда и повышением уровня жизни граждан, усиливается и внешними причи-