

Практические Рекомендации

# РАНЖИРОВАНИЯ СРЕДСТВ

подготовки по напряженности  
И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ  
по этапам профессиональной  
Подготовки Операторов Сложных  
Систем Управления

Э.А. Зюрин

Московский Педагогический  
Государственный Университет,  
Россия

## Актуальность

Для Построения Моделей Подготовки  
Операторов Особо Сложных Систем  
Управления Важно Знать Нервно-  
Эмоциональную И Психофизиологическую  
Стоимость Отдельных Средств  
Психологической Подготовки. Это  
Объясняется Принципами Системной  
Организации, Предусматривающими  
В Конечном Итоге Рациональное  
«Расходование» Ресурса Организма В  
Интересах Получения Высокого Уровня  
Функционирования Адаптационных Систем.  
Определение Нервно-Эмоциональных  
Затрат Организма На Адаптацию К  
Информационным Воздействиям Различного  
Рода ПредсТавляет Значительную Трудность.

Цель исследования - провести ранжирование средств подготовки по напряженности и распределить их по этапам профессиональной подготовки операторов сложных систем управления.

### Организация Исследования.

В основу методики положено известное представление о закономерностях секреции пота, определения нервно-эмоционального напряжения по содержанию солей Na и K в эмоциональном поте.

Эккринные потовые железы человека делятся на две группы. Железы первой группы - они составляют большую часть - секретируют пот в ответ на повышение температуры. Выделяемый пот называется термогенным или тепловым.

Активность желез второй группы при повышении те-

пературы почти не изменяется, но они реагируют повышенным потообразованием на воздействие эмоциональных факторов. Выделяемый пот называется нейрогенным или эмоциональным. Всем известно, что при сильном волнении у человека потеет лицо, шея, спина, ладони и подошвы. Изменение активности потовых желез этого типа лежит в основе кожно-гальванической реакции (КГР).

По разработанной методике пробы эмоционального пота собирают с участка кожи на подошве (под сводом стопы). На этом участке кожи, как и на коже ладони, практически отсутствуют потовые железы термогенного типа, что и включает влияние температуры на определяемый показатель (табл. 1).

Таблица 1 Секреция натрия с эмоциональным потом с кожи подошвы при разной температуре внешней среды ( $x \pm m$ , в скобках n)

Температура	мкг Na 10 см <sup>2</sup> /ч	
-5-0° (термокамера)	10 ± 3,2	(5)
+40° (термокамера)	16 ± 1,1	(24)
+35+42,° (пустыня)	20 ± 2,8	(17)
+70° (термокамера)	23 ± 2,1	(8)

**Примечание.** Во всех экспериментах испытуемые были одеты в легкий хлопчатобумажный костюм.

Пробы пота собирают с помощью мягкой капсулы. Капсула представляет собой листок фильтровальной бумаги, вставленный в полиэтиленовый мешочек, в одной стенке которого прорезано отверстие определенного размера, прикрываемое при хранении листком не до конца срезанного полиэтилена. Капсулу наклеивают лейкопластырем на промытую дистиллированной водой кожу подошвы. В протоколе эксперимента записывают время экспозиции капсулы и полученные величины пересчитывают на  $10 \text{ см}^2$  площади и 1 ч экспозиции.

Измерение количества выделенного пота вследствие быстрого высыхания связано с большими трудностями. Поэтому вместо количества пота измеряют количество выделенного с потом натрия. Для этого вынутый из капсулы листок бумаги заливают несколькими миллилитрами воды и измеряют содержание натрия в смыве на пламенном фотометре. Чувствительность аппаратуры и точность измерения определяют минимальную длительность экспозиции капсулы - она должна быть не менее 15 мин. За единицу измерения принята скорость секреции натрия

$$\left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2 /_4} \right)$$

До проведения анализа капсулы с пробами пота можно хранить неограниченно долго и без особых предосторожностей, оберегая их лишь от падения влаги.

Полученные по описанной методике результаты представлены в табл. 2.

Во время ненапряженной умственной деятельности (оценивалась группа сотрудников НИИ) скорость секреции натрия с эмоциональным потом была равна

$$7,0 \pm 0,8 \left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2 /_4} \right), \text{ во время } - 3,0 \pm 1,0.$$

Высокий уровень секреции натрия с эмоциональным потом отмечался при выполнении сложных полетных заданий и непосредственно перед их проведением:

$$33-60 \left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2 /_4} \right)$$

при занятиях на тренажерах,

$$38-42 \left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2 /_4} \right)$$

во время проведения психологических тестов при обследовании группы диспетчеров УВД ГА.

**Таблица 2.**

Скорость секреции натрия с эмоциональным потом с кожи подошвы как показатель нервно-эмоционального напряжения ( $X \pm m$ , в скобках n)

Условия	$(\text{В } \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2 / 4})$	
<b>Ночной сон</b>	<b>3,0 ± 1,0</b>	<b>(6)</b>
<b>Ненапряженная умственная работа</b>	<b>7,0 ± 0,8</b>	<b>(45)</b>
<b>Рейсовый полет на самолете Ил-86</b>	<b>10,0 ± 1,4</b>	<b>(32)</b>
<b>8-18-часовой полет на вертолете</b>	<b>15,0 ± 1,6</b>	<b>(28)</b>
<b>Работа диспетчеров УВД</b>	<b>20,0 ± 2,5</b>	<b>(53)</b>
<b>Выполнение летного задания:</b>		
<b>простое задание</b>	<b>10,0 ± 2,9</b>	<b>(10)</b>
<b>сложное задание</b>	<b>38,0 ± 2,9</b>	<b>(42)</b>
<b>первый самостоятельный</b>		
<b>ночной полет</b>	<b>60,0 ± 5,7</b>	<b>(16)</b>
<b>Перед первым самостоятельным</b>		
<b>ночным полетом</b>	<b>60,0 ± 5,6</b>	<b>(16)</b>
<b>Занятия:</b>		
<b>на летном тренажере</b>		
<b>сложное тестовое задание</b>	<b>88,0 ± 8,7</b>	<b>(29)</b>
<b>при поступлении в училище</b>		
<b>Выполнение психофизиологических тестов</b>	<b>43,0 ± 3,7</b>	<b>(85)</b>
<b>при обследовании диспетчеров УВД</b>	<b>51,0 ± 4,5</b>	<b>(40)</b>
<b>При проведении гипоксической пробы:</b>		
<b>перед подъемом</b>	<b>54,0 ± 5,9</b>	<b>(57)</b>
<b>0-2 ч после подъема</b>	<b>20,0 ± 2,3</b>	<b>(63)</b>
<b>2-4 ч после подъема</b>	<b>12,0 ± 1,2</b>	<b>(49)</b>
<b>Спортивные занятия:</b>		
<b>лыжный кросс на 10 км</b>	<b>68,0 ± 8,6</b>	<b>(26)</b>
<b>волейбол в зале</b>	<b>81,0 ± 13,2</b>	<b>(17)</b>
<b>футбол на льду</b>	<b>190,0 ± 13,1</b>	<b>(28)</b>

Для проверки адекватности выбранного показателя уровню нервно-эмоционального напряжения была сделана серия измерений при проведении гипоксической пробы во время обследования лиц летного состава. В этом случае пробы пота собирали в условиях полного отсутствия деятельности в течение 80 мин ожидания подъема

в барокамере и затем в интервалах 0-2 и 2-4 ч после подъема. Проба на устойчивость в гипоксии, как правило, вызывает большое волнение у летчиков. Соответственно этому секреция натрия с эмоциональным потом перед подъемом в барокамере была высокой:

$$-54 \pm 5,8 \left( \text{В } \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2 / 4} \right)$$

После подъема она сниж - лась, составляя ко второму-четвертому часу

$$12 \pm 1,2 \left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2/4} \right)$$

Уровень секреции натрия с эмоциональным потом изм - рялся также при проведении некоторых спортивных зан - тий: бег на лыжах на 10 км по равнинной местности, воле - бол в зале (в течение 1 ч), фу - бол на льду (1 ч). В отношении энерготрат первый из этих в - дов занятий значительно выше остальных. По нарастанию уровня эмоциональности они располагаются в перечисле - ном порядке. В том же порядке повышается и величина изм - ряемого показателя, составляя соответственно

$$68, 81 \text{ и } 190 \left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2/4} \right)$$

В табл. 2 приведены также результаты измерения скорости секреции натрия с эмоционал - ным потом во время обычной профессиональной деятельн - сти специалистов летного и н - земного состава. При выполн - нии рейсового полета на сам - лете Ил-86 она составляла

$$10 \pm 1,4 \left( \text{В} \frac{\text{МКГ}}{10 \text{ см}^2/4} \right)$$

во время длительного полета на вертолете -  $15 \pm 1,6$ , при работе группы диспетчеров УВД -  $20 \pm 2,5$ .

### Выводы

Таким образом, для постро - ния моделей подготовки оп - раторов особо сложных систем

управления определение н - пряженности учебного проце - са в системно-функциональной организации психофизи - логической подготовки м - тодика определения нервно-эмоционального напряжения по содержанию солей Na и K в эмоциональном поте дает во - возможность провести ранжир - вание средств подготовки, а также предусматривает в к - нечном итоге рациональное «расходование» ресурса орг - низма в интересах получения высокого уровня функцион - рования адаптационных систем организма оператора.

### Список литературы

1. Зуев С.Н. Професси - нальная психофизическая г - товность // Физическая кул - тура: Учебное пособие / Под ред. В.А. Коваленко. - М.: Изд - во АСВ, 2000. - С. 293-317.
2. Зюрин Э.А., Жуков А.С. Оценка взаимосвязи уровня ф - зической подготовленности с п - казателями профессиональной д - ятельности летного состава в пр - цессе военно-профессионального обучения. Научно-методический сборник № 8. - Монино: ВВА, 2006. - С. 59-61.
3. Зюрин Э.А. Психолого-педагогическое сопровождение деятельности оператора в экстр - мальных условиях: Монография. - Монино: ВВА, 2008. - 293 с.