



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

# Классификация стадий функционального состояния организма работающих — основа дифференциальной диагностики и профилактики

**И.В. Бухтияров, В.В. Матюхин**

ФГБНУ «НИИ медицины труда»

XIII Всероссийский Конгресс «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ»  
Круглый стол 3 Физиология труда и профессиональный стресс  
23 сентября 2015



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Шесть разновидностей состояния организма человека

1. Состояние сна.
2. Спокойное бодрствование (относительный покой).
3. Активное бодрствование (непроизводственная и производственная деятельность).
4. Дезадаптация или перенапряжение (состояние между нормой и патологией).
5. Болезнь.
6. Терминальное состояние.





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Состояние перенапряжения

**Перенапряжение — это неблагоприятное функциональное состояние между нормой и патологией, обусловленное воздействием чрезмерно сильных раздражителей или хроническим воздействием стимулов, формирующееся при недостаточном отдыхе и проявляющееся застойным процессом возбуждения физиологических функций с расширением внутрисистемных процессов синхронизации и межсистемных интегративных взаимосвязей.**



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Цель работы

На основе комплексных физиолого-эргономических и клинико-функциональных исследований и анализа имеющихся ретроспективных данных разработать классификацию критериальных характеристик, позволяющих оценить стадии функционального состояния («нормы рабочего напряжения», «перенапряжения») основных систем организма работников разных видов труда (умственный, зрительно-напряжённый, физический), для выявления ранних, доклинических проявлений и своевременного проведения профилактики нарушений здоровья.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Основополагающими элементами в создании стандартизированной классификации являются:

1. Определение информативных физиологических и биохимических критериев основных систем организма (центральной нервной, сердечно-сосудистой, периферической нервно-мышечной, нейро-гормональной, эндокринной систем) работников при разных видах труда с анализом их уровней в динамике рабочего дня, среднесменных значений и по величине сдвига к концу смены
2. Обоснование принципов и подходов ранжирования (на основе среднеквадратического отклонения, т.е. сигмы) показателей как в сторону увеличения, так и в сторону снижения
3. проведение расчетов (в %) количество достоверных корреляционных взаимосвязей регистрируемых критериев внутри каждой физиологической системы и между разными системами организма с последующим обоснованием их распределений (увеличения или снижения) по стадиям функционального состояния организма
4. разработка и обоснование методики расчетов Комплексного Интегрального Показателя (КИП), отражающего состояние ведущих психофизиологических функций и систем организма, которые позволят определить стадии «рабочего напряжения» и «перенапряжения».





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Физиологические параметры рабочего напряжения и перенапряжения организма человека при умственном труде

ЦНС	С-С-С	Анализаторные системы	Биохимические системы
Показатели	Показатели	Показатели	Показатели
<p><b>Внимание</b> Концентрация Скорость переключения</p> <p><b>Память</b> Эффективность (количество) Надежность (количество ошибок) Стабильность (вариативность)</p> <p><b>Переработка информации</b> <u>Простая</u> Эффективность (время) Стабильность (вариативность) <u>Сложная</u> Эффективность (время) Надежность (количество ошибок) Стабильность (вариативность)</p> <p><b>Тревожность</b> Ситуационная Личностная</p>	<p>ЧСС, АД сист., АД диаст. СО, МОК, ПС</p> <p><b>Тип кровообращения:</b> -гипокинетический или -гиперкинетический</p> <p><b>ИФИ:</b> 1. функциональные возможности снижены, неудовлетворительна адаптация; 2. низкие функциональные возможности организма, срыв адаптационной системы</p> <p><b>ЭКГ:</b> нарушение ритма</p>	<p><b>Зрительная система:</b> - объем аккомодации; - КЧСМ; - ВВПК; - ай-трекинг.</p> <p><b>Слуховая система:</b> - аудиометрия.</p> <p><b>Голосовой аппарат:</b> - анализ спектрально-энергетических характеристик речи</p>	<p><b>Симпато-адреновая система</b> Катехоламины Адреналин Норадреналин</p> <p><b>Адрено-кортикальная система</b> <b>АКТГ</b> Кортизол</p> <p><b>Гипофизарно-тиреоидная система</b> <b>ТТГ</b> Триодтиронин Тироксин <b>ГАМК</b> Серотонин Пролактин</p> <p><b>Система регуляторных пептидов</b> опиоидные пептиды, субстанция Р и др.</p>

Процент достоверности внутрисистемных связей



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Физиологические параметры рабочего напряжения и перенапряжения организма человека при умственном труде

Физиологические показатели	Рабочее напряжение		Перенапряжение	
	1 степень	2 степень		
Латентный период простой зрительно-моторной реакции (% возрастания к концу смены)	До 1	От 2 до 9	Более 9	
Концентрация внимания (% снижения к концу смены)	До 1,0	От 1,1 до 10,7	Более 10,7	
Объем кратковременной памяти (% снижения к концу смены)	До 6,3	От 6,4 до 10,8	Более 10,8	
Переключение внимания (% снижения к концу смены)	До 1,0	От 1,1 до 10,8	Более 10,8	
ЧСС (уд./мин.)	До 70	От 71 до 80	Более 80	
АД систолическое (мм рт.ст.)	До 110	От 111 до 130	Более 130	
АД диастолическое (мм рт.ст.)	До 70	От 71 до 80	Более 80	
Амплитуда зубцов ЭКГ (в мВ)	P	До 0,11	От 0,12 до 0,14	Более 0,14
	R	До 1,0	От 1,1 до 1,25	Более 1,25
	T	До 0,40	От 0,41 до 0,48	Более 0,48
Систолический показатель (в %)	До 45	От 46 до 60	Более 60	
ИФИ по Баевскому (в баллах)	До 2,20	От 2,21 до 2,50	Более 2,50	
Уровень ситуативной тревожности по Спилбергеру (в баллах)	До 25	От 26 до 40	Более 40	



## Физиологические параметры рабочего напряжения и перенапряжения организма человека при различных видах мышечных нагрузок

Виды мышечной нагрузки	Рабочее напряжение		Перенапряжение
	1 степень	2 степень	
<b>Виды мышечных нагрузок: локальные, региональные, общие</b>			
<b>1 Все показатели периферической нервно-мышечной системы и опорно-двигательного аппарата:</b>			
1.1 Выносливость мышц кисти к статическому усилию (% снижения)			
1.2 Уровень биоэлектрической активности мышц при работе (% от МПС) (амплитуда, частота, интегральная активность, вызванные потенциалы и т.д.)			
<b>2 Сердечно-сосудистая система:</b>			
2.1 Частота сердечных сокращений ( уд./мин.)			
2.2 Показатели артериального давления (систолическое, диастолическое пульсовое)			
2.3 Систолический и минутный объем крови и т.д.			
<b>3 Показатели легочной вентиляции</b>			
3.1 Минутный объем дыхания			
3.2 Частота дыхания и т.д.			
<b>4 Уровень общей физической работоспособности</b>			
4.1 Максимальное потребление кислорода (МПК)			
4.2 PWC 170 и другие варианты			
<b>5 Энерготраты (ккал/мин)</b>			
<b>6 Центральная нервная система (ЦНС):</b>			
6.1 Зрительно-моторная реакция			
6.2 Сложная зрительно-моторная реакция			
6.3 Слухо-моторная реакция			
6.4 Сложная слухо-моторная реакция			
<b>7 Другие системы организма</b>			





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Физиологические параметры рабочего напряжения и перенапряжения организма человека при различных видах мышечных нагрузок

Виды мышечной нагрузки	Рабочее напряжение		Перенапряжение
	1 степень	2 степень	
<b>Выносливость мышц к статическому усилию (% снижения к концу смены)</b>			
Локальная	До 20	От 20,1 до 30,0	Более 30,0
Региональная	До 15,0	От 15,1 до 25,0	Более 25,0
Общая	До 10,0	От 10,1 до 20,0	Более 20,0
<b>Уровень биоэлектрической активности мышц при работе ( % от МПС)</b>			
Локальная	До 10,0	От 10,1 до 14,0	Более 14,0
Региональная	До 10,0	От 10,1 до 15,0	Более 15,0
Общая	До 10,0	От 10,1 до 16,0	Более 16,0
<b>Частота сердечных сокращений ( уд./мин.)</b>			
Локальная	До 80,0	От 80,1 до 85,0	Более 85,0
Региональная	До 85,0	От 85,1 до 90,0	Более 90,0
Общая	До 90,0	От 90,1 до 100,0	Более 100,0



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

## Физиологические параметры рабочего напряжения и перенапряжения организма человека при различных видах мышечных нагрузок (Продолжение таблицы)

Виды мышечной нагрузки	Рабочее напряжение		Перенапряжение
	1 степень	2 степень	
<b>Артериальное давление, систолическое (мм рт.ст.)</b>			
Локальная	До 115,0	От 116 до 120	Более 120
Региональная	До 120	От 121 до 130	Более 130
Общая	До 120	От 121 до 135	Более 135
<b>Энерготраты (ккал/мин)</b>			
Локальная	До 1,5	От 1,6 до 1,7	Более 1,7
Региональная	До 2,5	От 2,6 до 2,8	Боле 2,8
Общая	До 3,5	От 3,6 до 4,2	Более 4,2



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

# Классификация стадий функционального состояния организма работающих — основа дифференциальной диагностики и профилактики

**И.В. Бухтияров, В.В. Матюхин**

Директор ФГБНУ «НИИ медицины труда»

# Спасибо за внимание!

XIII Всероссийский Конгресс «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ»  
Круглый стол 3 Физиология труда и профессиональный стресс  
23 сентября 2015