

# Методы оценки психоэмоционального напряжения.

Основная проблема на пути оптимизации обучения с точки зрения сохранности и развития адаптационных резервов - оценка и коррекция состояния человека в процессе получения новых знаний. Организм и сам пытается справиться с этой задачей, охраняя себя от чрезмерных воздействий за счет чередования процессов активации - торможения. Например, избыточное количество новой информации может вызвать состояние сонливости.

В настоящее время имеется много различных способов оценки состояния человека, работающего в биотехнических системах. В основе большинства из них лежит факт общности психосоматических проявлений разных фаз приспособительных реакций. Существуют так называемые индикаторы функционального состояния организма, отражающие уровень активности нервных центров. С точки зрения физиологии функциональное состояние – это комплекс взаимосвязанных физиологических реакций, при этом изменению функционального состояния соответствует смена одного комплекса реакций другим. В инженерной психологии и эргономике эффективен несколько иной подход - функциональное состояние оценивается по результатам трудовой деятельности человека, и эффективность деятельности рассматривается как интегральный показатель функционального состояния. В автоматизированных обучающих системах наиболее оптимален комплексный подход когда наряду с физиологическими параметрами оценивается также эффективность деятельности обучающегося.

!

1. В основе объективных методов оценки психоэмоционального напряжения лежит факт общности психосоматических проявлений стрессовых реакций;
2. Существуют индикаторы функционального состояния организма, отражающие уровень активности нервных центров.

# Индикаторы функционального состояния

Существуют три больших класса так называемых индикаторов функционального состояния: двигательные, вегетативные и электроэнцефалографические.

Двигательные показатели обычно оцениваются по количеству и интенсивности движений в единицу времени; вегетативные показатели – параметры сердечного ритма, частота и глубина дыхания, кожно – гальванический рефлекс, артериальное давление, тонус сосудов головы и конечностей; электроэнцефалографические показатели – частота и относительная мощность альфа – ритма, форма вызванных потенциалов. Выбор набора параметров для оценки состояния обучающегося в режиме реального времени – весьма сложная задача, поскольку к ним предъявляется целый ряд требований, зачастую противоречивых:

- Высокая информативность;
- Ясная физиологическая интерпретация измерений;
- Легкость, быстрота и комфортность регистрации;
- Минимальное влияние на процесс обучения.

Желательно, чтобы выбранные параметры были малочувствительны к индивидуальным различиям параметров у разных людей, но высокочувствительны к изменению состояния конкретного человека. В наибольшей степени вышеперечисленным требованиям удовлетворяют вегетативные индикаторы функционального состояния.

!

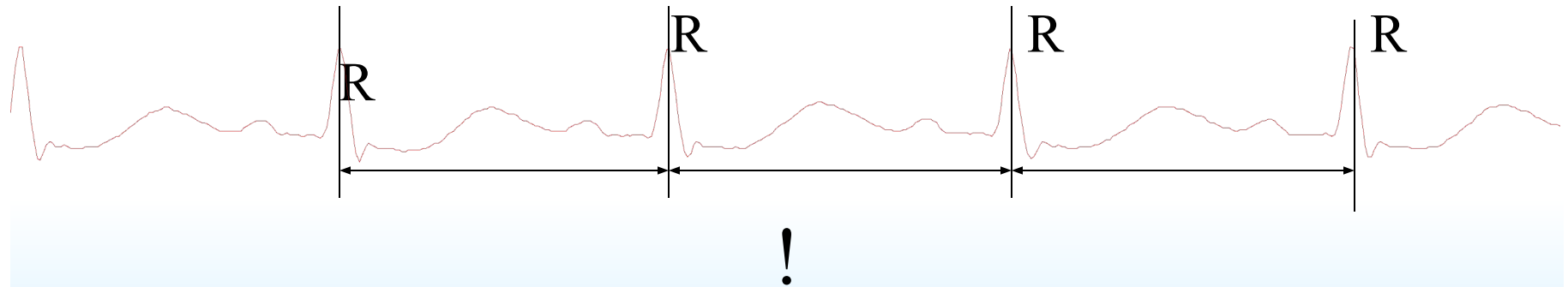
1. Оценка функционального состояния осуществляется на основе регистрации физиологических параметров, отражающих актуальное состояние организма.

# Ритмическая активность сердца

Сердце во время сокращения создает электрический ток, который может быть зарегистрирован на поверхности тела с помощью высокочувствительного усилителя. Такая запись называется электрокардиограммой. Источником ритмической активности сердца служит небольшой участок правого предсердия - синусовый узел.

Синусовый узел сердца - это особый функциональный аппарат регуляции физиологических процессов с универсальной формой постоянного реагирования. Благодаря многочисленным связям с вегетативными центрами, гипоталамусом, мозжечком, корой больших полушарий, реализующихся рефлекторно и по гуморальным каналам, синусовый узел обладает широким диапазоном реагирования и тем самым в кратчайшие сроки способен ответить на воздействие физического стимула или стрессового фактора. Анализ последовательности кардиоинтервалов (КИ) позволяет выявить основные закономерности функционирования систем управления.

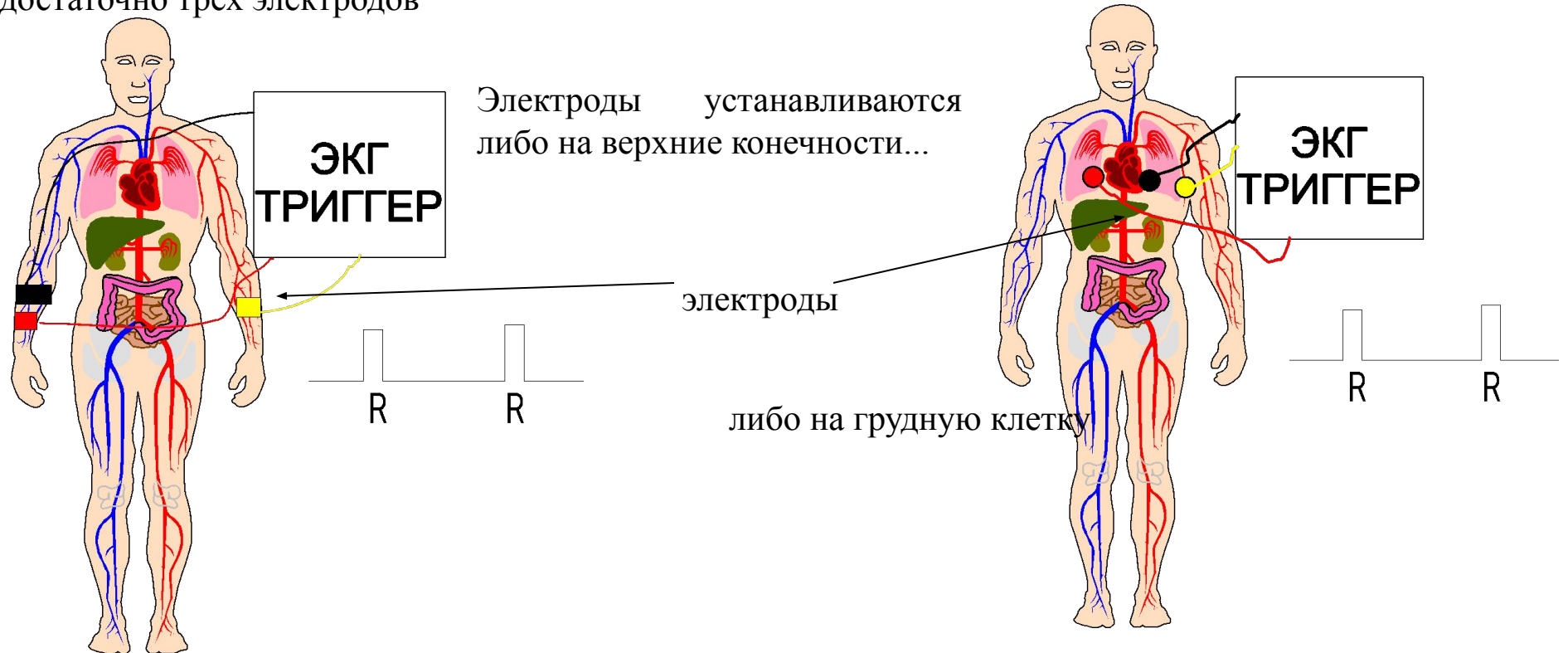
Кардиоинтервал - это промежуток времени между двумя сокращениями сердца. На электрокардиограмме это интервал между так называемыми R - зубцами. .



1. Источником ритмической активности сердца является синусовый узел, который имеет обширные связи с множеством регуляторных структур;
2. Изменение частоты сердечных сокращений - самый быстрый способ реакции на стимулы.

# Регистрация хронокардиограммы

Последовательность идущих друг за другом кардиоинтервалов называется хронокардиограммой. Для ее регистрации применяются специальные электронные устройства. Для записи хронокардиограммы достаточно трех электродов



!

1. Хронокардиограмма - это временной ряд последовательных кардиоинтервалов.

# Статистические параметры сердечного ритма

В основе математического анализа КИ лежит расчет показателей распределения. Процесс регуляции сердечного ритма находит отражение в дисперсии длительностей R-R интервалов, характеризующей воздействие автономного звена регуляции. Центральное звено влияет на параметры моды (гуморальный канал) и ее амплитуды (нервный канал). Характеристикой баланса симпатического и парасимпатического влияний на сердечный ритм служит амплитуда моды (АМо), отнесенная к разбросу длительностей кардиоинтервалов. Р.М. Баевский (1979) предложил оценивать степень централизации управления синусовым ритмом по индексу напряжения. Все эти параметры позволяют оценивать функциональное состояние человека.

Мо (мода) - наиболее часто встречающийся кардиоинтервал (в сек); характеризует активность гуморального канала регуляции ритмом сердца;

dX (дельта X) - вариационный размах длительности (разность максимальной и минимальной) кардиоинтервалов (в сек), характеризующий степень влияния парасимпатического отдела ВНС на сердечный ритм;

АМо (амплитуда моды) - количественное выражение Мо (в % от общего количества кардиоинтервалов), которое отражает степень влияния симпатического отдела ВНС на сердечный ритм;

ИН (индекс напряжения) - интегральный показатель уровня централизации регуляции сердечным ритмом (в усл.ед.), который определяется отношением  $ИН = \frac{АМо}{(2Мо * dx)}$ .

!

1. Индекс напряжения по Р.М. Баевскому позволяет оценить степень напряжения регуляторных систем организма.

# Вегетативная дисфункция как проявление стресса

Синдром вегетативной дисфункции (СВД) отражает напряжение адаптивных механизмов и снижение функциональных резервов. Вегетативная нервная система (ВНС) является основным регулятором гомеостатических функций организма, обеспечивает процессы реагирования и стратегической адаптации к меняющимся факторам внутренней и внешней среды. Поэтому исследование вегетативной регуляции является важным звеном в оценке адаптации и функциональных резервов организма.

Регуляция синусового сердечного ритма осуществляется по нервным и гуморальным каналам. При этом нервная регуляция реализуется симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС. Симпатический отдел оказывает активизирующее, мобилизующее действие. Парасимпатический - деактивирующее, успокаивающее.

Рассматривая ритм сердца как биоритмологический процесс, представляется перспективным исследование структуры этого процесса. Предложенный математический анализ структуры сердечного ритма по данным хронокардиографии дает возможность получить качественную и количественную характеристику состояния механизмов регуляции сердечным ритмом, уровень централизации управления и функциональную активность нейро-гуморальных каналов.

!

1. Состояние вегетативной нервной системы отражает напряжение адаптивных механизмов;
2. Симпатический отдел активизируется при напряжении, парасимпатический - в покое.

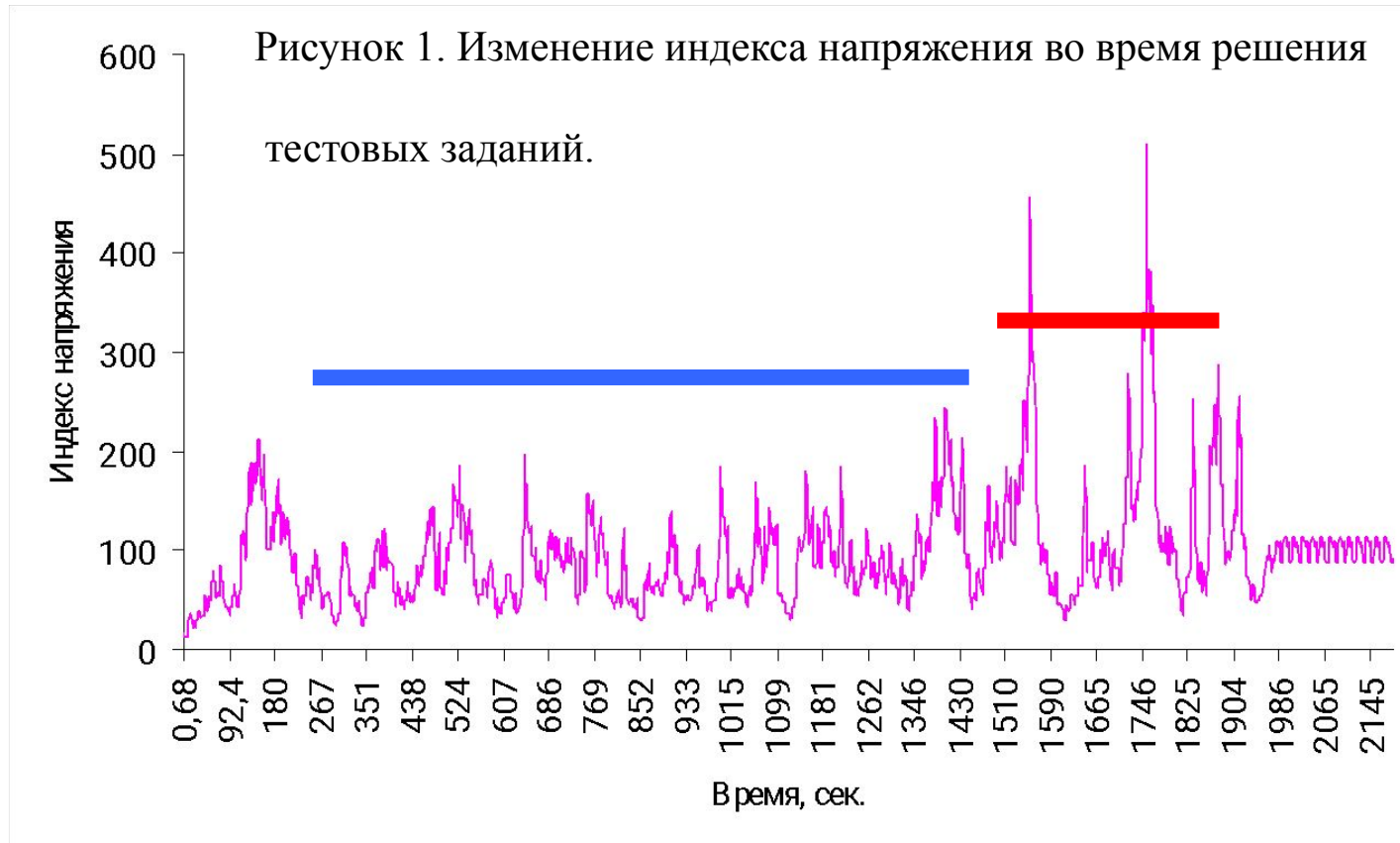
# Регистрация индикаторов функционального состояния в процессе деятельности

В основе динамических наблюдений за функциональным состоянием человека во время выполнения различных заданий лежит предположение о неизменности функционального состояния при постоянстве внешних и внутренних условий. Все вариации измеряемых показателей могут быть объяснены реакцией организма на различные факторы. При таком подходе оценка функционального организма в реальном времени производится путем непрерывной регистрации физиологических параметров и их обработкой. С течением времени значения параметров изменяются как в силу индивидуальных биоритмологических характеристик человека, так и за счет внешних воздействий.

!

1. Оценка функционального состояния в процессе деятельности осуществляется путем непрерывной регистрации физиологических параметров.

# Изменение функционального состояния при напряжении



!

1.Повышение индекса напряжения свидетельствует о развитии стрессовой реакции



# Методика слежения за уровнем напряжения

Синей линией отмечен промежуток времени, в течение которого решение тестовых заданий не вызывает особых сложностей. По мере усложнений заданий наблюдается повышение индекса напряжения (ИН). При значительном (более чем на 60 - 70%) увеличении ИН диагностируется состояние излишнего напряжения. Выбор пороговых значений осуществляется на основе индивидуальной калибровки для каждого человека. Перед первым использованием программы автоматического слежения за состоянием обучающегося регистрируется кардиоинтервалограмма продолжительностью 30 - 60 минут в состоянии спокойного бодрствования. Этот ряд является эталонным, с ним сравнивается индивидуальная динамика индекса напряжения во время обучения. Желательно иметь несколько эталонных записей в разное время суток (достаточно 4 - 6 записей, сделанных с интервалом в 3 часа). Можно периодически обновлять эталон (например, после продолжительного отдыха, резкого изменения климатических условий проживания, перенесенных заболеваний и т.д.).

После калибровки перед началом занятия обучающийся закрепляет датчик сердечного ритма. Во время обучения при появлении признаков, характерных для излишнего напряжения, программа слежения за состоянием оповещает человека о необходимости прерваться и отдохнуть.

!

1. Для правильной оценки состояния напряжения необходимо провести индивидуальную калибровку в состоянии спокойного бодрствования.

# Контрольные вопросы

1. На чем основана объективная оценка психоэмоционального напряжения?
2. Какие индикаторы функционального состояния человека вы знаете?
3. Как формируется ритмическая активность сердца?
4. Каков механизм возникновения variability сердечного ритма?
5. Что такое хронокардиограмма?
6. Какие статистические параметры распределения сердечного ритма рассчитываются по методике Р. М. Баевского?
7. Как осуществляется контроль за функциональным состоянием во время деятельности?
8. Для чего необходима индивидуальная калибровка уровня напряжения?

!

1. Методики объективной оценки психоэмоционального напряжения позволяют эффективно следить за уровнем напряжения обучающегося и не допускать полномасштабного развития стрессовых реакций.

*Оглавление*