


 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011116737/14, 27.04.2011

 (24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 27.04.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.04.2011

(45) Опубликовано: 27.01.2013 Бюл. № 3

 (56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: 2322187 C1, 04.06.2007. RU 94027094 A1,
 20.06.1996. RU 2134062 C1, 10.08.1999. UA
 16028 U, 17.07.2006. EP 1335667 B1,
 24.01.2007. ДОМАХИНА Г.М. Оценка
 функциональной активности сердечно-
 сосудистой системы у экспедиционно-
 вахтовых работников с различной силой
 нервной системы. Физиология человека.
 1992, 18, 5, с.136-140. DALHOFF E. et al. Sound
 and (см. прод.)

Адрес для переписки:

 424000, Республика Марий Эл, г.Йошкар-
 Ола, пл. Ленина, 3, ГОУ ВПО Марийский
 государственный технический университет,
 отдел интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

 Петухов Игорь Валерьевич (RU),
 Дегтярев Николай Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

 Государственное образовательное
 учреждение высшего профессионального
 образования Марийский государственный
 технический университет (RU)

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ СИЛЫ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ ЧЕЛОВЕКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине и медицинской технике. Предъявляют на экране окружность, на которой помещены метка и движущийся точечный объект. В момент предполагаемого совпадения точечного объекта с меткой фиксируют положение точечного объекта относительно метки. Вычисляют ошибку несовпадения положений точечного объекта и метки - время ошибки запаздывания или упреждения. Определяют среднюю величину ошибок запаздывания или упреждения. За оценку силы нервных процессов возбуждения принимают значение

$$F_{\text{возб}} = \frac{1}{S_{\text{упр}}}, \text{ при этом } S_{\text{упр}} - \text{среднее}$$

квадратическое отклонение результатов измерений ошибок упреждения

$$S_{\text{упр}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{упр}} - \bar{x}_{\text{упр}})^2}{n_{\text{упр}} - 1}},$$

где $x_{\text{упр}}$ - значение результата ошибки упреждения, $\bar{x}_{\text{упр}}$ - среднеарифметическое

значение ошибок упреждений, $n_{\text{упр}}$ - число ошибок упреждений. За оценку силы нервных процессов торможения принимают значение

$$F_{\text{торм}} = \frac{1}{S_{\text{зап}}}, \text{ при этом } S_{\text{зап}} - \text{среднее}$$

квадратическое отклонение результатов измерений ошибок запаздываний

$$S_{\text{зап}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{зап}} - \bar{x}_{\text{зап}})^2}{n_{\text{зап}} - 1}},$$

где $x_{\text{зап}}$ - значение результата ошибки

запаздывания, $\bar{x}_{\text{зап}}$ - среднеарифметическое значение ошибок запаздывания, $n_{\text{зап}}$ - число ошибок запаздывания. Способ расширяет арсенал средств для оценки силы нервных процессов. 1 ил., 3 пр.

(56) (продолжение):

velocity DPOAEs: Technology, methodology and perspectives. HNO. 2010 Jun; 58(6):543-55.

R U 2 4 7 3 3 0 9 C 2

R U 2 4 7 3 3 0 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011116737/14, 27.04.2011**(24) Effective date for property rights:
27.04.2011

Priority:

(22) Date of filing: **27.04.2011**(45) Date of publication: **27.01.2013 Bull. 3**

Mail address:

**424000, Respublika Marij Ehl, g.Joshkar-Ola, pl.
Lenina, 3, GOU VPO Marijskij gosudarstvennyj
tekhnicheskij universitet, otdel intellektual'noj
sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Petukhov Igor' Valer'evich (RU),
Degtjarev Nikolaj Vasil'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Marijskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet (RU)**

(54) METHOD OF ASSESSING INTENSITY OF PERSON'S NERVOUS PROCESSES

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine and medical equipment. Circumference, on which a mark and moving point object are placed, is shown on the screen. At the moment of supposed coincidence of the point object with the mark position of the point object with respect to the mark is registered. Error of non-coincidence of the point object and mark positions- time of delay or feedforward error - is calculated. Average value of delay or feedforward errors is determined. Value $F_{exc} = 1/S_{feed}$, is

taken for assessment of intensity of nervous processes of excitation, S_{feed} is mean quadratic deviation of the results of measurements of feedforward errors

$$S_{feed} = \sqrt{\frac{\sum (x_{feed} - \bar{x}_{feed})^2}{n_{feed} - 1}}, \text{ where } x_{feed} \text{ is}$$

value of result of feedforward error, $\bar{x}_{feed}$ is arithmetic mean value of feedforward errors, n_{feed} is the number of feedforward errors. Value $F_{inh} = 1/S_{del}$, is taken for assessment of

intensity of nervous processes of inhibition, with S_{del} being mean quadratic deviation of results of measurements of delay errors

$$S_{del} = \sqrt{\frac{\sum (x_{del} - \bar{x}_{del})^2}{n_{del} - 1}}, \text{ where } x_{del} \text{ is value}$$

of result of delay error, $\bar{x}_{del}$ is arithmetic mean value of delay errors, n_{del} is the number of delay errors.

EFFECT: method extends arsenal of means for assessment of intensity of nervous processes.

1 dwg, 3 ex

Изобретение относится к медицине и предназначено для оценки силы нервных процессов человека.

Сила нервных процессов - работоспособность нервных клеток при возбуждении и торможении. Принято выделять силу процессов возбуждения и силу процессов торможения. Соотношение силы-слабости нервных процессов возбуждения и торможения лежит в основе основных типов нервной деятельности и темперамента [1].

Известен способ определения силы нервных процессов через измерение выносливости к действию многократных повторяющихся раздражителей умеренно высокой интенсивности, приближающихся у «слабых» к значению верхнего порога, но не достигающих его.

Известен способ оценки силы нервных процессов с помощью теппинг-теста Е.П.Ильина. Согласно известному способу отслеживают временные изменения максимального темпа движений кистью. Испытуемые в течение 30 с удерживают максимальный для себя темп. Показатели его фиксируют через каждые 5 с, и по 6 получаемым точкам строится кривая изменения этого темпа движений кистью [2, 3].

Недостатком известного способа является то, что обязательным условием диагностирования силы нервных процессов с помощью теппинг-теста является максимальная мобилизованность обследуемого. При этом методику «Теппинг-тест» трудно применять в случае с детьми младшего возраста (до 6-7 лет), поскольку у них максимальная частота движений небольшая и различия между индивидуумами сглаживаются. Кроме того, они не могут долго заставлять себя работать в максимальном темпе.

Кроме того, максимальная частота движений зависит от лабильности испытуемого, под которой, в соответствии с определением Н.Е.Введенского, понимают «... максимальный ритм, который способно возбудимое образование генерировать в одну секунду в точном соответствии с ритмом раздражений» [4].

Таким образом, результаты оценки силы нервных процессов с использованием известного способа не могут считаться достоверными.

Известен способ тестирования силы нервных процессов по величине латентного периода простой сенсомоторной реакции на слабый звук (40 дБ от среднего слухового порога 0,0002 бара, частота звука 1000 Гц), предъявляемый через наушники в случайном порядке с интервалами между стимулами 5-8 с. Среднюю величину ЛП40 вычисляют по 30 замерам, по значению которой судят о силе нервных процессов [5].

Недостатком данного способа является зависимость полученных результатов оценки «силы-слабости» нервных процессов от функционального состояния органа слуха.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому способу является способ оценки силы нервных процессов посредством оценки соотношения процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Согласно известному способу испытуемому предъявляют на экране видеомонитора окружность, на которой помещены метка и точечный объект, когда в момент предполагаемого совпадения движущегося по окружности точечного объекта с меткой испытуемый нажатием кнопки «Фиксация» фиксирует положение точечного объекта относительно метки, при этом движение точечного объекта по окружности продолжается без остановки, в момент нажатия кнопки «Фиксация» вычисляют ошибку несовпадения положений точечного объекта и метки - время ошибки запаздывания или упреждения, описанную процедуру повторяют заданное число раз, после чего определяют среднюю величину ошибок запаздывания, подсчитанную как сумму отклонений с положительным

знаком деленную на их количество и среднюю величину ошибок упреждения, подсчитанную как сумму отклонений с отрицательным знаком, деленную на их количество, сопоставление рассчитанных средних величин дает представление о соотношении процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе [6].

Преобладание ошибок упреждения в реакциях на движущийся объект (РДО) считают показателем преобладания силы возбудительного процесса, а ошибок запаздывания - индикатором преобладания процесса торможения. Предполагают также, что точные реакции в РДО показывают лица с уравновешенными процессами возбуждения и торможения [7].

Недостаток способа заключается в том, оценка силы нервных процессов является качественной, что не позволяет определить точность оценки и сравнить количественно силу нервных процессов возбуждения и торможения различных испытуемых.

То есть известный способ позволяет оценить преобладание силы одного нервного процесса над другим нервным процессом, но не позволяет оценить силу каждого из них.

Технический результат предлагаемого способа оценки силы нервных процессов человека заключается в увеличении точности оценки за счет получения количественной оценки силы процессов возбуждения и торможения путем определения точностных характеристик распределения результатов измерений.

Технический результат достигается тем, что испытуемому предъявляют на экране видеомонитора окружность, на которой помещены метка и точечный объект, когда момент предполагаемого совпадения движущегося по окружности точечного объекта с меткой испытуемый нажатием кнопки «Фиксация» фиксирует положение точечного объекта относительно метки, при этом движение точечного объекта по окружности продолжается без остановки, в момент нажатия кнопки «Фиксация» вычисляют ошибку несовпадения положений точечного объекта и метки - время ошибки запаздывания или упреждения, описанную процедуру повторяют заданное число раз, после чего определяют среднюю величину ошибок запаздывания, подсчитанную как сумму отклонений с положительным знаком, деленную на их количество, и среднюю величину ошибок упреждения, подсчитанную как сумму отклонений с отрицательным знаком, деленную на их количество, причем новым является то что, за оценку силы нервных процессов возбуждения принимают значение $F_{\text{возб}} = 1/S_{\text{упр}}$, при этом $S_{\text{упр}}$ -

среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок упреждения

$$S_{\text{упр}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{упр}} - \bar{x}_{\text{упр}})^2}{n_{\text{упр}} - 1}},$$

где $x_{\text{упр}}$ - выборочное значение результата измерения ошибки упреждения, $\bar{x}_{\text{упр}}$ - среднеарифметическое значение ошибок упреждений, $n_{\text{упр}}$ - число ошибок упреждений, а за оценку силы нервных процессов торможения принимают значение

$$F_{\text{торм}} = 1/S_{\text{зап}}, \text{ при этом } S_{\text{зап}} - \text{среднее квадратическое отклонение результатов}$$

измерений ошибок запаздываний

$$S_{\text{зап}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{зап}} - \bar{x}_{\text{зап}})^2}{n_{\text{зап}} - 1}},$$

где $x_{зап}$ - выборочное значение результата измерения ошибки запаздывания, $\bar{x}_{зап}$ - среднеарифметическое значение ошибок запаздывания, $n_{зап}$ - число ошибок запаздывания.

Известно, что сила нервных процессов отражает работоспособность нервных клеток при возбуждении и торможении [1].

Снижение работоспособности под влиянием выполненной работы принято считать утомлением [8]. Исследованиями В.И.Рожественской показано, что успешность простой, однообразной умственной деятельности зависит от силы нервных процессов [9].

При выполнении теста испытуемый осуществляет процедуру останова движущегося объекта заданное число раз. Учитывая однообразность деятельности испытуемого и число повторений, у испытуемого в результате выполнения теста развивается утомление.

Известно, что в ошибках несовмещения метки и движущегося по окружности объекта проявляется действие нервных процессов возбуждения и торможения и их соотношение.

Превалирование числа ошибок упреждения считают показателем процессов возбуждения.

Превалирование числа ошибок запаздывания считают показателем процессов торможения.

Для каждого испытуемого характерен свой индивидуальный уровень соотношения процессов возбуждения и торможения.

При необходимой мотивации и высокой концентрации испытуемый при выполнении теста должен демонстрировать результаты измерения ошибок несовмещения распределенных относительно некоторого значения, определяющего индивидуальный уровень соотношения процессов возбуждения и торможения.

При высокой силе нервных процессов возбуждения нервные клетки способны длительное время инициировать развитие процесса возбуждения с характеристиками, соответствующими исходному уровню. Это выражается в низком первоначальном разбросе значений измерений. При наступлении утомления нервных клеток разброс значений измерений увеличивается.

При низкой силе нервных процессов возбуждения нервные клетки не способны длительное время инициировать развитие процесса возбуждения с характеристиками, соответствующими исходному уровню. Это выражается в высоком разбросе значений измерений, который при наступлении утомления также увеличивается.

Аналогичная ситуация наблюдается и с нервными процессами торможения.

На основании вышеизложенного высокая сила нервных процессов возбуждения и торможения характеризуется низким уровнем разброса результатов измерения ошибок упреждения и запаздывания соответственно. Низкая сила нервных процессов возбуждения и торможения характеризуется высоким уровнем разброса результатов измерения ошибок упреждения и запаздывания соответственно.

На чертеже представлена окружность, предъявляемая испытуемому на экране видеомонитора, где 1 - метка, 2 - точечный объект, движущийся с заданной скоростью по окружности.

Предлагаемый способ оценки силы нервных процессов человека осуществляется следующим образом.

Испытуемому предъявляют на экране видеомонитора окружность, на которой помещены метка и точечный объект, когда в момент предполагаемого совпадения

движущегося по окружности точечного объекта с меткой испытуемый нажатием кнопки «Фиксация» фиксирует положение точечного объекта относительно метки, при этом движение точечного объекта по окружности продолжается без остановки.

В момент нажатия кнопки «Фиксация» вычисляют ошибку несовпадения положений точечного объекта и метки - время ошибки запаздывания или упреждения, описанную процедуру повторяют заданное число раз.

Затем определяют среднюю величину ошибок запаздывания, подсчитанную как сумму отклонений с положительным знаком, деленную на их количество, и среднюю величину ошибок упреждения, подсчитанную как сумму отклонений с отрицательным знаком, деленную на их количество, и соотношение средней величины ошибок упреждений и средней величины ошибок запаздывания.

Далее определяют среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок упреждения $S_{\text{упр}}$ и среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок запаздываний $S_{\text{зап}}$ по формулам

$$S_{\text{упр}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{упр}} - \bar{x}_{\text{упр}})^2}{n_{\text{упр}} - 1}},$$

где $x_{\text{упр}}$ - выборочное значение результата измерения ошибки упреждения, $\bar{x}_{\text{упр}}$ - среднеарифметическое значение ошибок упреждений, $n_{\text{упр}}$ - число ошибок упреждений;

$$S_{\text{зап}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{зап}} - \bar{x}_{\text{зап}})^2}{n_{\text{зап}} - 1}},$$

где $x_{\text{зап}}$ - выборочное значение результата измерения ошибки запаздывания, $\bar{x}_{\text{зап}}$ - среднеарифметическое значение ошибок запаздывания, $n_{\text{зап}}$ - число ошибок запаздывания.

Рассчитывают оценки силы нервных процессов возбуждения и торможения по формулам $F_{\text{возб}} = 1/S_{\text{упр}}$ и $F_{\text{торм}} = 1/S_{\text{зап}}$ соответственно.

Большее значение F соответствует большей силе нервного процесса.

Таким образом, заявляемый способ оценки силы нервных процессов обладает новыми свойствами, обуславливающими получение положительного эффекта.

Пример 1

Испытуемому В., 18 лет, на экране видеомонитора персонального компьютера, совместимого с IBM PC, предъявили окружность, на которой помещена метка. По окружности по часовой стрелке двигался точечный объект, совершающий один оборот по окружности за заданное время, равное 3 с.

Испытуемый, наблюдая за движением точечного объекта по окружности, в момент предполагаемого совпадения положения точечного объекта с положением метки подавал сигнал остановки движения с помощью кнопки «Стоп» пульта управления. Компьютер в момент нажатия кнопки «Стоп» останавливал движение точечного объекта по окружности на заданное время, равное 1 с, вычислял ошибку несовпадения положений точечного объекта и метки, время ошибки запаздывания с положительным знаком и время ошибки упреждения с отрицательным знаком, заносил значение времени ошибки с соответствующим знаком в запоминающее устройство.

Описанную процедуру повторили 9 раз.

В результате тестирования получены следующие значения ошибок несовпадения

положений точечного объекта и метки: 33, 25, -27, 22, -42, -20, -3, 19, -14, 30.

Средняя величина ошибок упреждения составляет -21,2 мс.

Средняя величина ошибок запаздывания составляет +25,8 мс.

5 Соотношение величин ошибок запаздывания и упреждения свидетельствует о состоянии, близком к балансу процессов возбуждения и торможения.

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок упреждения $S_{упр}$ 14,6.

10 Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок запаздываний $S_{зап}$ 5,7.

Сила нервных процессов по возбуждению составляет 0,068.

Сила нервных процессов по торможению составляет 0,175.

15 Таким образом, наблюдается большая сила нервных процессов по торможению в сравнении с силой нервных процессов по возбуждению.

Пример 2

Испытуемый М., 20 лет, аналогично испытуемому В., выполнил тест по оценке силы нервных процессов. В результате тестирования получены следующие значения ошибок несовпадения положений точечного объекта и метки: -17, -24, -18, -55, -27, -34, -25, -51, -24, -30.

Средняя величина ошибок упреждения составляет -30,5 мс.

Средняя величина ошибок запаздывания составляет +0 мс.

25 Соотношение величин ошибок запаздывания и упреждения свидетельствует о значительном преобладании процессов возбуждения над процессами торможения.

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок упреждения $S_{упр}$ 12,9.

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок запаздываний $S_{зап}$ 0.

30 Сила нервных процессов по возбуждению составляет 0,077

Сила нервных процессов по торможению составляет 0.

Таким образом, испытуемый М. характеризуется значительным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения при относительно невысокой силе нервных процессов по возбуждению.

Пример 3

Испытуемый У., 20 лет, аналогично испытуемому В., выполнил тест по оценке силы нервных процессов. В результате тестирования получены следующие значения ошибок несовпадения положений точечного объекта и метки: -23, -28, -15, -32, -27, -34, -18, -15, -24, -30.

Средняя величина ошибок упреждения составляет -24,6 мс.

Средняя величина ошибок запаздывания составляет +0 мс.

45 Соотношение величин ошибок запаздывания и упреждения свидетельствует о значительном преобладании процессов возбуждения над процессами торможения.

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок упреждения $S_{упр}$ 6,83.

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений ошибок запаздываний $S_{зап}$ 0.

50 Сила нервных процессов по возбуждению составляет 0,146.

Сила нервных процессов по торможению составляет 0.

Таким образом, испытуемый У. характеризуется значительным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения при относительно высокой силе

нервных процессов по возбуждению.

Сравнение испытуемых М. и У. свидетельствует, что при аналогичном балансе процессов возбуждения и торможения, сила процессов возбуждения испытуемого У. значительно выше силы процессов возбуждения испытуемого М.

Предлагаемый способ оценки силы нервных процессов человека позволяет увеличить функциональных возможностей способа, за счет получения количественной оценки силы процессов возбуждения и торможения путем определения точностных характеристик распределения результатов измерений.

Положительный эффект предлагаемого способа оценки силы нервных процессов человека подтвержден результатами экспериментального исследования на группе из 10 испытуемых.

Таким образом, предлагаемый способ оценки силы нервных процессов человека позволяет увеличить функциональных возможностей способа и получить количественную оценку силы нервных процессов испытуемых.

Литература

1. Физиология человека. /Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. - М.: Медицина, 2003. - 656 с.

2. Определение коэффициента функциональной асимметрии и свойств нервной системы по психомоторным показателям. / Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. - СПб., 2003. - С.200-202.

3. Методика экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям Е.П.Ильина (Теппинг-тест). / Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие. Ред.-сост. Д.Я.Райгородский. - Самара, 2001. - С.528-530.

4. Введенский, Н.Е. Возбуждение, торможение и наркоз. / И.М.Сеченов, И.П.Павлов, Н.Е.Введенский. Избранные труды. Т.2. Физиология нервной системы. - М.: Наука, 1952. - 602 с.

5. Бушов Ю.В., Рябчук Ю.А. Связь индивидуальных свойств человека-оператора с продуктивностью деятельности и устойчивостью к влиянию фактора монотонности труда. // Вопросы психологии, 1981, №1. - С.126-130.

6. Патент №2322187 РФ. Способ оценки соотношения процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе. / А.В.Песошин, И.В.Петухов, В.В.Роженцов. - 7 с.

7. Методы и портативная аппаратура для исследования индивидуально-психологических различий человека. / Н.М.Пейсахов, А.П.Кашин, Г.Г.Баранов, Р.Г.Вагапов; /Под ред. В.М.Шадрина. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1976. - 238 с.

8. Степанова Л.П., Рождественская В.И. Особенности работоспособности в условиях монотонной деятельности. // Вопросы психологии. 1986. №3. С.121-127.

9. Рождественская В.И. Влияние силы нервной системы и уровня активации на успешность монотонной работы. // Вопросы психологии, 1973, №5. - С.49-57.

Формула изобретения

Способ оценки силы нервных процессов человека путем предъявления испытуемому на экране видеомонитора окружности, на которой помещены метка и точечный объект, когда в момент предполагаемого совпадения движущегося по окружности точечного объекта с меткой испытуемый нажатием кнопки «Фиксация» фиксирует положение точечного объекта относительно метки, при этом движение точечного объекта по окружности продолжается без остановки, в момент нажатия кнопки «Фиксация» вычисляют ошибку несовпадения положений точечного объекта и метки -

время ошибки запаздывания или упреждения, описанную процедуру повторяют заданное число раз, после чего определяют среднюю величину ошибок запаздывания, подсчитанную как сумму отклонений с положительным знаком деленную на их количество и среднюю величину ошибок упреждения, подсчитанную как сумму отклонений с отрицательным знаком деленную на их количество, отличающийся тем,

что за оценку силы нервных процессов возбуждения принимают значение $F_{\text{возб.}} = 1/S_{\text{упр}}$, при этом $S_{\text{упр}}$ - среднее квадратическое отклонение результатов

измерений ошибок упреждения

$$S_{\text{упр}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{упр}} - \bar{x}_{\text{упр}})^2}{n_{\text{упр}} - 1}},$$

где $x_{\text{упр}}$ - выборочное значение результата измерения ошибки упреждения, $\bar{x}_{\text{упр}}$ - среднеарифметическое значение ошибок упреждений, $n_{\text{упр}}$ - число ошибок упреждений, а за оценку силы нервных процессов торможения принимают значение

$F_{\text{торм.}} = 1/S_{\text{зап}}$, при этом $S_{\text{зап}}$ - среднее квадратическое отклонение результатов

измерений ошибок запаздываний

$$S_{\text{зап}} = \sqrt{\frac{\sum (x_{\text{зап}} - \bar{x}_{\text{зап}})^2}{n_{\text{зап}} - 1}},$$

где $x_{\text{зап}}$ - выборочное значение результата измерения ошибки запаздывания, $\bar{x}_{\text{зап}}$ - среднеарифметическое значение ошибок запаздывания, $n_{\text{зап}}$ - число ошибок запаздывания.

