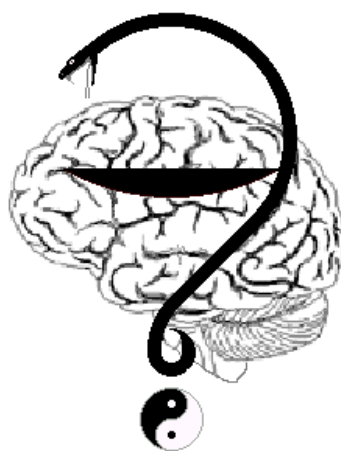


РОССИЙСКОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА
ФГБУН ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ РАН
ФГБНУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ФГБНУ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАО
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КОМИССИЯ ПО МЕДИЦИНСКОЙ АНТРОПОЛОГИИ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ IUAES
МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ И ЭТНОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
(ПОД ЭГИДОЙ ЮНЕСКО)



XVII международный междисциплинарный конгресс

НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ПСИХОЛОГИИ

4-10 июня 2021 г.

Школа

ДОСТИЖЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НЕЙРОНАУКИ В XXI ВЕКЕ

30 мая - 3 июня 2021 г.

Судак, Крым, Россия, 30 мая – 10 июня 2021 года

Literature:

1. Gasanov RF, Makarov IV The state of hand-eye coordination in children with hyperkinetic disorder in the context of pathogenetic heterogeneity of the disease // Journal "Psychiatry and psychopharmacotherapy" FGBU St. Petersburg Research Psychoneurological Institute. V. M. Bekhtereva - 2016. - Т. 18., No. 3. - P. 31–33.
2. Features of hand-eye coordination in preschoolers with visual impairments / EA Drovosekova, S. E. Drovosekov // Scientific-methodical electronic journal "Concept". - 2017. - Т. 44. - P. 174-178
3. Simernitskaya E.G. The human brain and mental processes in ontogenesis. M., 1985. -- 95 p.
4. Formation of hand-eye coordination in children with visual impairment / Viktorova O. E. // Problems of modern pedagogical education. No. 55-5, 2017 - P. 18-25
5. Oberer N., Gashaj V., Roebers C. R. Executive functions, visual-motor coordination, physical fitness and academic achievement: Longitudinal relations in typically developing children // Hum Mov Sci. 2018 Apr;58:69-79

ОСОБЕННОСТИ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ У СТУДЕНТОВ С ВЫСОКИМ И НИЗКИМ УРОВНЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТРЕВОЖНОСТИ

Есипенко Е.А., Мацепуро Д.М.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск, Россия;
esipenkoea@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m2122.sudak.ns2021-17/145-146>

В настоящее время активно изучается математическая тревожность (МТ), возникающая у некоторых людей при работе с числовой информацией (Будакова, 2020). МТ может оказывать негативное влияние на рабочую память (РП), особенно при выполнении сложных заданий, требующих ее значительных ресурсов (Будакова, 2020). Рабочей памяти и МТ посвящены многочисленные зарубежные исследования, в отечественной литературе сам феномен МТ, а также причины и факторы формирования, мало изучены. Была поставлена цель: сравнить особенности рабочей памяти у участников с разным уровнем математической тревожности при использовании 2 методик. Дополнительно предполагалось исследовать связь РП с продуктивностью решения математических задач среднего уровня сложности.

В исследовании принимали участие студенты 1,2,3 курсов. На основании исследования уровня МТ (Норко, 2003), были сформированы 2 группы участников с высоким (58 человек, из них 31 девушки) и низким уровнем математической тревожности (53 человека, из них 35 девушки). Рабочая память изучалась с помощью двух различных методик. В одном случае исследовалась зрительно-пространственная способность РП на основе парадигмы двойной задачи – Jack and Jill working memory task (Müllensiefen et al), определялся только объем рабочей памяти. В другом – Digit span (Croschere et al., 2012) были представлены серии чисел, в прямом и обратном порядке. Для анализа были отобраны следующие показатели: общее количество попыток, количество верных и неверных последовательностей, длина последовательности и средняя время реакции.

При сравнении показателей рабочей памяти у низко и высоко тревожных участников оказалось, что группы значительно отличаются только по показателю объема РП ($9,62 \pm 2,19$ / $8,83 \pm 2,53$ соответственно, $F = 4,60$ $p < 0,011$). Если говорить про связь РП с решением математических задач, то была выявлена одна значимая корреляция в группе с высокой математической тревожностью между суммарным баллом по математическим задачам и показателем длины последовательности для прямого порядка чисел $r = 0,345$ ($p < 0,22$). Таким образом, с помощью двух методик были получены новые данные по исследованию особенностей РП у участников с разным уровнем МТ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00742.

SPECIAL FEATURES OF WORKING MEMORY AMONG STUDENTS WITH HIGH AND LOW MATH ANXIETY

Esipenko Elena A., Matsepuro Daria M.

Federal State Autonomous Educational Institution for Higher Education "National Research Tomsk State University", Tomsk, Russia; esipenkoea@gmail.com

Nowadays math anxiety (MA), which can happen to some people when working with numerical information, is being actively studied (Budakova, 2020). MA can have a negative impact on working memory (WM), especially when completing complex tasks that require significant resources (Budakova, 2020). Numerous international studies are devoted to working memory and MA; in Russian literature MA itself, as well as its reasons and factors, have been studied not enough. The aim of this study has been to compare the characteristics of working memory among participants with different levels of MA using 2 methods. Additionally, it was supposed to investigate the relationship between WM and performance in completing of mathematical tasks of medium complexity level. The study involved students of the 1st, 2nd, 3rd courses. Based on the study of the level of MA (Hopko, 2003), 2 groups of participants were formed with a high (58 people, 31 of them female) and a low level of mathematical anxiety (53 people, 35 of them female). Working memory was studied using two different techniques. In one case, the visual-spatial ability of WM was investigated based on the paradigm of a double task - Jack and Jill working memory task (Müllensiefen et al); only the volume of working memory was determined. In the other, Digit span (Croschere et al., 2012), a series of numbers were presented, in forward and backward order. The following indicators were selected for analysis: the total number of attempts, the number of correct and incorrect sequences, the length of the sequence, and the average reaction time. When comparing the indicators of working memory in low and high anxious participants, it turned out that the groups differ significantly only in terms of WM volume (9.62 ± 2.19 / 8.83 ± 2.53 , respectively, $F = 4.60$ $p < 0.011$). If to talk about the relationship between WM and performance in mathematical tasks, only one significant correlation was revealed in the group with high level of math anxiety

between the total score for mathematical tasks and the sequence length indicator for the direct order of numbers $r = 0.345$ ($p < 0.22$). Thus, using two methods, new data were obtained on the study of the characteristics of WM in participants with different levels of MA.

The reported study was funded by RFBR, project number No. 20-013-00742.

ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Еськов В.В.¹, Галкин В.А.², Филатова О.Е.², Шакирова Л.С.²

¹БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Россия; firing.squad@mail.ru;

²ФГУ «ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук».

Обособленное подразделение «ФНЦ НИИСИ РАН» в г. Сургуте, Россия; kozlovavv.79@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m2123.sudak.ns2021-17/146>

Общеизвестно, что прогресс человечества и развитие науки, в частности, делали гениальные и талантливые люди. Особенностью их деятельности является открытие (создание) новых теорий, гипотез, новых произведений в искусстве, которые выходят за рамки привычных схем и представлений. Их идеи всегда оригинальны и далеко не очевидны. В науке очень часто результаты работы гениев выходили за рамки привычных и логически выстроенных схем и моделей. Обычно такую деятельность мы связываем с эвристической работой мозга.

Возникает закономерный вопрос: каковы механизмы такой деятельности мозга? Как работают нейронные сети мозга (НСМ) гениального человека. Существуют ли вообще какие-либо закономерности в процессах, которые сами приводят к выходу за пределы привычных (и закономерных) процессов и явлений? Ответы на эти вопросы следует искать в механизмах поведения НСМ гениальных людей.

В середине 20-го века Н.А. Бернштейн (гипотеза о «повторении без повторений» в биомеханике) и W. Weaver (живые системы – это особые системы третьего типа - СТТ, которые не могут быть объектом стохастики) предприняли попытку вывести биосистемы за пределы детерминистской и стохастической науки (ДСН). Это означает, что нейросети мозга (НСМ) человека не объект ДСН. Через многие десятилетия нам удалось доказать правоту этих двух выдающихся ученых и представить доказательство высказывания L.A. Zadeh.

Действительно, если 15 раз зарегистрировать (с одного отведения) у одного испытуемого отрезки электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и затем их попарно сравнить, то окажется, что из 105-ти разных пар сравнений только 35% (и менее) покажут статистическое совпадение выборок. У таких пар их критерий Вилкоксона P_{ij} (для i -й и j -й пар) будет $P_{ij} \geq 0,05$, т.е. они могут иметь одну (общую) генеральную совокупность. Для остальных 65% пар $P_{ij} \leq 0,05$, они статистически не совпадают.

В итоге, мы доказываем отсутствие статистической устойчивости выборок ЭЭГ человека, находящегося в спокойном состоянии (релаксация). Отметим, что у больного эпилепсией число K таких пар (с $P_{ij} \geq 0,05$) возрастает до 70-75%. Хаос ЭЭГ – это нормальное состояние НСМ у здорового человека, он даёт эвристику НСМ.

POSSIBILITIES OF MODELING THE HEURISTIC ACTIVITY OF THE HUMAN BRAIN

Eskov Valery M., *Galkin Valery A., *Filatova Olga E., Shakirova Liliya.S.

Surgut State University, Surgut, Russia; firing.squad@mail.ru

*Research Institute of System Research of the Russian Academy of Sciences. A separate division of the "FNC NIISI RAS" in Surgut, Russia; kozlovavv.79@gmail.com

It is well known that the progress of mankind and development of science, in particular, were made by brilliant and talented people. The peculiarity of their activity is the discovery (creation) of new theories, hypotheses, new works of art that go beyond the usual schemes and ideas. Their ideas are always original and far from obvious. In science, very often the results of the work of geniuses went beyond the usual and logically constructed schemes and models. Usually, we associate this activity with the heuristic work of the brain.

A natural question arises: what are the mechanisms of such brain activity? How the neural networks of the brain (NNB) of a brilliant person work? Are there any patterns at all in the processes that lead to going beyond the usual (and regular) processes and phenomena? The answers to these questions should be found in the mechanisms of behavior of the NNB of brilliant people.

In the mid-20th century, N.A. Bernstein (the hypothesis of "repetition without repetition" in biomechanics) and W. Weaver (living systems are special systems of the third type – STT, which cannot be the object of stochastics) made an attempt to bring biosystems beyond the limits of deterministic and stochastic science (DSN). This means that the neural networks of the human brain are not the object of DSN. After many decades, we were able to prove the correctness of these two outstanding scientists and provide proof of the statement of L.A. Zadeh.

Indeed, if 15 times to register (from one lead) in one subject segments of electroencephalograms (EEG) and then compare them in pairs, it turns out that out of 105 different pairs of comparisons, only 35% (or less) will show a statistical match of the samples. For such pairs, their Wilcoxon test P_{ij} (for the i -th and j -th pairs) will be $P_{ij} \geq 0.05$, i.e. they can have one (common) general population. For the remaining 65% of the pairs $P_{ij} \leq 0.05$, they do not statistically coincide.

As a result, we prove the absence of statistical stability of EEG samples of a person who is in a rest state. Note that in a patient with epilepsy, the number of K such pairs (with $P_{ij} \geq 0.05$) increases to 70-75%. EEG's chaos is a normal state of neural networks of the brain in a healthy person, it gives a heuristic property of NNB.