



Національна академія  
медичних наук  
України



ВГО "АМЕТУСТ"  
ВГО "УАКМ"

**ПЕРШИЙ ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД  
"МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА  
ІНФОРМАТИКА І КІБЕРНЕТИКА"  
з МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

**FIRST ALL-UKRAINIAN CONGRESS  
"MEDICAL AND BIOLOGICAL  
INFORMATICS AND CYBERNETICS"  
with INTERNATIONAL PARTICIPATION**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

23 - 26 червня 2010 р., Київ, Україна  
June 23 - 26, 2010, Kyiv, Ukraine

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ МОЗКУ  
МЕТОДАМИ БАГАТОРОЗМІРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ І ДЕТЕРМІНІСТСЬКОГО  
ХАОСУ ПО ЕЕГ-СИГНАЛАМ**

О.Ю. Майоров<sup>1,2</sup>, В.М. Фенченко<sup>1,3</sup>, А.Б. Прогнімак<sup>1</sup>, М. Фрицше<sup>4</sup>

Харківська медична академія післядипломної освіти

<sup>1</sup>Інститут медичної інформатики і телемедицини

<sup>2</sup>Інститут охорони здоров'я дітей і підлітків НАМН України

<sup>3</sup>Інститут низьких температур НАН України

<sup>4</sup>Клініка внутрішніх хвороб і географічної медицини, Швейцарія

*Summary.* There has been proposed a new approach to the process of investigation of bioelectric activity in the human and animal brain, basing on the use of multidimensional spectral analysis methods to detect cerebral hemisphere and subcortical structure regions involved temporarily in a certain functional system (according to P.K. Anokhin) for the purpose of realization of behavior acts, and the subsequent analysis and modeling of their nonlinear-dynamic parameters from the position of the deterministic chaos theory.

Сучасний погляд на нейрофізіологічні механізми емоцій, мотивацій, пам'яті, мислення, сприйняття, свідомості базуються на поглядах про системні принципи діяльності мозку. Традиційні класичні методи крос-кореляційного, спектрального або крос-спектрального (парного когерентного) аналізу мало придатні до використання для оцінки інтегративних механізмів. Ці методи дозволяють одночасно досліджувати дві (але не більш) структури мозку. Функціональне об'єднання структур мозку і їх функціональний стан знаходять відображення в ЕЕГ.

Однак, лінійні закономірності являють собою лише окремі випадки більш загальних нелінійних законів. Альтернативною до традиційного вивчення ЕЕГ, як стохастичного процесу, є гіпотеза, згідно з якою ЕЕГ сигнал розглядається як вихідний сигнал нелінійної системи, що перебуває в стані динамічного хаосу.

Для розв'язання вищезазначених завдань запропонований комплексний підхід для аналізу ЕЕГ. На першому етапі визначається функціональний стан досліджуваних коркових і підкіркових структур методами кореляційно-спектрального аналізу. На другому етапі проводиться виділення комплексів церебральних структур, тимчасово залучених у досліджувану інтегративну діяльність на основі багаторозмірного спектрального аналізу. Розроблені методики виявлення церебральних систем. Нарешті, на третьому етапі проводиться оцінка нейродинамічних характеристик виділених церебральних систем - методами багаторозмірного нелінійного аналізу.

Створена нова методика для рахування „затримки” (delay) – одного з ключових параметрів, який значно підвищує надійність розрахунків та нова методика оцінки нелінійних параметрів на основі „головного” сигналу ЕЕГ мозкових структур, які тимчасово залучені у досліджуємо діяльність головного мозку. Цей підхід і алгоритми реалізовані в системі комп'ютерної ЕЕГ *NeuroResearch, Innovation Suite*.

Апробація комплексного підходу проведена в експериментальних дослідженнях емоційного стресу на пацюках, при вивченні здорових людей у стані спокійного пильнування і у змінених станах, у хворих на шизофренію, при зорових галюцинаціях, викликаних лікарськими препаратами.

Метод є якісно новим ефективним підходом для дослідження нейродинамічної структури церебральних механізмів.