

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Франция (Париж), 15-22 октября 2010 г.

### Медицинские науки

#### СПЕКТРЫ ПУЛЬСАЦИЙ СИГНАЛОВ С ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ БРУКСИЗМОМ

Аминев Д.С., Быстрой Г.П.,  
Охотников С.А.

*Уральский государственный  
университет им. А.М. Горького,  
Екатеринбург, Россия*

В статье приводятся результаты исследования пульсаций сигналов при заболевании бруксизмом и сопутствующих шумовых составляющих, обусловленных сокращением жевательных мышц человека во время сна.

Изучение воздействия шума или стохастических пульсаций на живые организмы [1] показывает, что шум может влиять на изменчивость в гене, который зависит от закодированных в ДНК параметров. Было показано, что появление шума может привести к появлению новых стационарных состояний в клетках. Все эти процессы показывают, что живые организмы не отрегулированы с точностью часового механизма и представляют собой сложные нелинейные системы, которые сами порождают шумы. Поэтому важными являются исследования причин возникновения шумов, последующей динамики их развития и исследование хаотических характеристик как проявления заболеваний или шума [2].

**Бруксизм.** Бруксизм представляет собой периодически возникающие во сне приступообразные сокращения жевательных мышц человека, сопровождающиеся сжатием челюстей и скрежетом зубов [3]. Эпизодически бруксизм, вероятно, возникает у большинства людей и не несет каких-либо деструктивных функций. Если же приступы имеют постоянный характер, то это может привести к нарушению целостности поверхности зубов, болям в области жевательных мышц и другим осложнениям.

Результаты этой статьи получены в сотрудничестве с Центральной научно-исследовательской лабораторией при Уральской Госу-

дарственной Медицинской Академии г. Екатеринбург, под руководством А.Г. Кирпищикова и профессором Ф.А. Бляхманом Исследования проводились на полисомнографе фирмы Grass Technologies ©. Он представляет собой полную систему для регистрации большого количества биопотенциалов.

**Анализ спектров пульсаций.** Использование спектрального подхода позволяет количественно охарактеризовать такие взаимосвязанные свойства сложных систем, как зависимость пульсаций от частоты пульсаций, где спектр мощности пульсаций подчиняется закону  $S(\omega) \sim 1/\omega^\alpha$ . Установление подобных закономерностей, характерных частот, при которых имеются всплески спектральной мощности, является необходимым элементом изучения хаотической динамики переменных в любой рассматриваемой системе [4].

Для сигнала жевательных мышц построены нормированные спектры мощности дискретным методом Фурье-преобразования [5]. Наибольший интерес представляют спектры функции  $\Delta\delta(t) = |L(n) - R(n)|$ , где  $L(n)$  - сигнал левой жевательной мышцы,  $R(n)$  - сигнал правой жевательной мышцы. Эта функция в нелинейной динамике характеризует расхожимость во времени двух первоначально близких траекторий.

В ходе исследования, для случая бруксизма 4 степени было отмечено присутствие области регулярности плотности пульсаций при частотах 0,1-10 Гц, при этом спектр пульсаций не является сплошным (хаотическим). Законы спадания спектра в этой области:  $\alpha \sim 1,5$  для малых частот,  $\alpha \sim 3$  для частот от 3 до 6 Гц и  $\alpha \sim 4$  для частот близких к 10 Гц. Закон убывания всего спектра для функции  $\Delta\delta(t)$  на всех частотах:  $\alpha \sim 1,5$  и соответствует верхнему значению фликкер-шума. На высоких частотах происходит переход в пульсации с шумовыми составляющими. Случай нормы характеризуется законом спадания спектра  $\alpha \sim 1,5$ , без наличия пульсаций с шумовыми составляющими. Это означает, что шумовая составляющая проявляется только в сигнале с патологией и возможно влияет на степень тяжести заболевания бруксизмом.

Приведенный выше анализ показывает, как теория нелинейной динамики может быть использована для получения важных результатов в диагностике сложных биологических объектов и процессов при заболевании, а также в описании механизмов, связанных с влиянием шумов и источниками их возникновения.

#### Список литературы

1. Matthew S., Brian I. & Kaern M. Estimations of intrinsic and extrinsic noise in models of nonlinear genetic networks // *Chaos* 16, 026107 (2006).
2. Winner M. How cells make use of random biochemical reaction // *Scientific American*, June, 2008.
3. Maurice M. Ohayon, MD, DSc, PhD, Kasey K. Li, DDS, MD, and Christian Guilleminault, MD. Risk Factors for Sleep Bruxism in the General Population. - Stanford University School of Medicine, Sleep Disorders Center, Stanford, CA// *Chest* January 2001 119:53-61 p.
4. Schuster H. Deterministic chaos. An introduction. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weimheim, 2005. – 312 pp.
5. Bystrai G.P., Vorokh A.S., Andreev S.V. Deterministic chaos in the current dynamics of biomembrane single ion channels // *Biophysics*, vol. 50, № 5, 2005, pp. 743– 751.

## К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СОСТАВЛЯЮЩИХ КАПИТАЛА ЗДОРОВЬЯ

**Анафьянова Т.В.**

*ГОУ ВПО «Медико-психолого-социальный институт при Хакасском государственном университете им. Н.Ф. Катанова»  
Абакан, Республика Хакасия*

Анализ развития человеческого капитала России в период реформ 90-х годов, показал, что исследования экономической составляющей человеческого капитала и возможности его качественного роста указывают на необходимость расширения базисных потребностей личности на современном этапе экономического развития общества. При этом основополагающим моментом является восприятие того, что человек развивается не как отдельно существующая личность, а группа людей в рамках определенного общества. Экономический рост и рост объема потребления рассматриваются не в качестве самоцели, а как средство достижение целей в области развития человека [5: 15] Если эти важные варианты выбора отсутствуют, то недоступными оказываются и многие

другие возможности [5: 29]. Целью данной статьи является анализ сущности категории «капитал здоровья», определение особенностей составляющих капитала здоровья как феномена применительно к здоровью семьи.

Усиление новой функциональной роли человека связано с тенденцией мировой экономики к экономическому росту (теория «новой экономики» 90-х годов), которая требует смены приоритетов и характеризует переход к качественно иному типу экономического развития, базирующемуся на создании и воспроизводстве человеческого капитала. Большинство ученых-экономистов [1, 2, 4, 6] понимает под человеческим капиталом «некоторый запас знаний, навыков и других личностных особенностей, которыми располагает отдельный человек или же коллектив». В то же время человеческий капитал «есть форма капитала, потому, что является источником будущих заработков или будущих удовлетворений, или того или другого вместе. Он человеческий потому, что является составной частью человека» [1: 5].

Сравнивая мнение ученых-экономистов Г.М. Покаякова [5: 18] пришла к выводу, что «расхождения исследователей на сущность человеческого капитала настолько глубоки, насколько многогранным является содержание самого исследуемого явления – человеческого капитала». По ее мнению, необходимо сосредоточить больше внимания на исследование тех элементов, которые до сих пор являются дискуссионными и предпринять попытку универсализировать само понятие «человеческий капитал». Рассматривая «человеческий капитал», с позиции способностей, определяющих сущность человека, она пришла к выводу, что любой человек, в любом возрасте (в том числе и ребенок), обладает человеческим капиталом, который имеет свой жизненный цикл [10: 23]. По аналогии с «Иерархией ценностей по А. Маслоу» «Иерархия ценностей качества жизни населения» по Г.М. Покаяковой [5: 14] складывается из тех же уровней, но имеет экономическую основу и характеризует человеческий потенциал, посредством самореализации трудового и интеллектуального потенциала человека.

По утверждению сторонников концепции человеческого капитала, человеческие ресурсы аналогичны, с одной стороны, природным ресурсам, а с другой – имущественному капиталу. На самом деле, человеческий капитал в корне отличен от вещественного в том, что знания, умения и здоровье неотделимы от самого человека. Человеческий капитал, как и имущественный подвержен физическому и моральному износу. А в плане развития человеческого капитала требует инвестиций в условиях