

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МОРФОГЕНЕЗА РОГОВИЦЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Худойкулова Шоира Нарзуллаевна

Самаркандский государственный медицинский университет,
старший преподаватель

E-mail: shoira77793@mail.ru

АННОТАЦИЯ

У биологических объектов наблюдается образование различных статических и динамических состояний структуры, необходимых для их выживания в постоянно изменяющейся среде. Известно, что открытая биологическая система является самоорганизующейся нелинейной системой, которая для своего выживания может изменять не только связи между многочисленными структурными элементами, но и изменять цели функционирования всей системы. У всех биологических объектов на земле единая цель это - выживаемость, которая осуществляется в рамках ограничения действий, направленных на её достижение. В головном мозге человека формируется динамическая модель, согласно которой вырабатываются предпочтения выбора цели, в то время как у животных, выбор цели происходит на уровне подсознания и определяется степенью организованности системы. Для экстраполяции роста организованности самоорганизующейся системы, необходимо иметь её динамическую модель, с помощью которой можно прогнозировать её состояния в "будущем".

Ключевые слова: вращающая электрическое поле, энтропия, мультифрактальная параметризация, динамическое и статистическое состояние.

ANNOTATSIYA

Biologik ob'ektlar doimo o'zgarib turadigan muhitda yashashi uchun zarur bo'lgan turli xil statik va dinamik tuzilma holatlarining shakllanishini boshdan kechiradi. Ma'lumki, ochiq biologik tizim o'z-o'zini tashkil etuvchi chiziqli bo'lmagan tizim bo'lib, u o'z hayotini saqlab qolish uchun nafaqat ko'plab tarkibiy elementlar orasidagi aloqalarni o'zgartirishi, balki butun tizimning ishlash maqsadlarini ham o'zgartirishi mumkin. Er yuzidagi barcha biologik ob'ektlarning yagona maqsadi - omon qolish, unga erishishga qaratilgan cheklash harakatlari doirasida amalga oshiriladi. Inson miyasida dinamik model shakllanadi, unga ko'ra maqsadni tanlashga bo'lgan imtiyozlar ishlab chiqiladi, hayvonlarda esa maqsadni tanlash ongsiz darajada sodir bo'ladi va tizimning tashkiliy darajasi bilan belgilanadi. O'z-o'zini tashkil etuvchi tizimning o'sishini ekstrapolyatsiya qilish uchun uning dinamik modeliga ega bo'lish kerak, uning yordamida "kelajakda" uning holatini bashorat qilish mumkin.

Kalit so‘zlar: aylanuvchi elektr maydoni, entropiya, multifraktal parametrlash, dinamik va statistik holat.

ABSTRACT

Biological objects experience the formation of various static and dynamic states of structure necessary for their survival in a constantly changing environment. It is known that an open biological system is a self-organizing nonlinear system, which, for its survival, can change not only the connections between numerous structural elements, but also change the goals of the functioning of the entire system. All biological objects on earth have a single goal - survival, which is carried out within the framework of limiting actions aimed at achieving it. In the human brain, a dynamic model is formed, according to which preferences for choosing a goal are developed, while in animals, the choice of goal occurs at the subconscious level and is determined by the degree of organization of the system. To extrapolate the growth of the organization of a self-organizing system, it is necessary to have its dynamic model, with the help of which one can predict its states in the “future”.

Keywords: rotating electric field, entropy, multifractal parameterization, dynamic and statistical state.

Цель исследования. В условиях вращающегося электрического поля (ВЭП) применить метод мультифрактальной параметризации на растровых изображениях срезов роговицы крысы, который дает энтропийные показатели информационной системы статического и динамического состояний структуры и на её основе построить динамическую модель для исследования эволюционного изменения состояний информационной системы

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыты проведены на 36 белых нелинейных крысах-самках массой 180-220 грамм. Протокол эксперимента, содержание животных и выведение их из опыта осуществляли в соответствии с принципами биоэтики, изложенными в «Международных рекомендациях по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985 г.) и приказу МЗ РФ №708н от 23.08.2010 г. «Об утверждении правил лабораторной практики Перед началом эксперимента с целью определения устойчивости исследуемых животных к стрессу проводили тестирование по методике «открытого поля» в течение 5 минут и определяли показатель «коэффициент устойчивости» (Перцов С.С., 2009), после чего животных делили на три группы: устойчивый (активные), неустойчивый (пассивные) и амбивалентные. Всех животных подвергали действию техногенного вращающегося электрического поля (ВЭП) - патент на полезную модель №166292 «Устройство для исследования влияния ВЭП на

биологические объекты» током промышленной частоты по 60 минут эксперименты ставились с 10- и 20-дневной экспозицией. После окончания опытов у крыс забиралась роговица и фиксировалась в соответствии с требованиями гистологических исследований. Оптические изображения гистологических срезов роговицы, изучались при увеличении объектива 10х и 20х.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Фазовый портрет прогностического поведения информационной системы роговицы экспериментальных стресс-устойчивых животных, отмечает различные стационарные точки равновесия, что говорит о существовании мультифрактальных множеств со своим выбором целей эволюционного развития. Потеря устойчивости состояния возникает вследствие гибели неустойчивого предельного цикла; область притяжения положения равновесия уменьшается с гибелью предельного цикла до нуля, после чего цикл исчезает, а его неустойчивость передается равновесному состоянию. Случайные возмущения структуры выбрасывают систему из этой области ещё до того, как область притяжения полностью исчезает. Этот вид потери устойчивости называется жесткой потерей. При этом система уходит со стационарного режима скачком и переходит на иной режим движения. Этот режим может быть другим устойчивым стационарным режимом, или устойчивыми колебаниями, или более сложным движением (аттрактором).

У активных животных в информационной системе роговицы наблюдается в положении равновесия неустойчивый предельный цикл, его неустойчивость передается стационарным точкам равновесного состояния и происходит жесткая потеря стационарного режима скачком (при 20 дневном воздействии ВЭП). Фазовые кривые расходятся из равновесного состояния и представляют неустойчивый фокус на фазовой плоскости.

У стресс-неустойчивых животных фазовый портрет поведения информационной системы роговицы имеет одну устойчивую стационарную точку равновесия, совпадающую при масштабах увеличения x_{10} и x_{20} . Можно предполагать, что это выражает факт самоподобия фрактальных множеств на этих масштабах. Фазовые кривые стремятся к стационарной точке и образуют устойчивый фокус на фазовой плоскости.

Обсуждение. Законы мультифрактального масштабирования в статической структуре роговицы животных (активных и пассивных) носят степенной характер. Показатель крупномасштабной самоорганизации в статической и динамической структуре роговицы животных стресс-неустойчивых равен $\alpha_2=5,3\dots 7,5$, что соответствует распределению Парето с «легким хвостом».

Степенной закон распределения крупномасштабной самоорганизации в статической структуре роговицы животных стресс-устойчивых обладает более “тяжелым хвостом” $\alpha_2 = 2,27$, чем у пассивных животных. В динамической структуре у крысы с устойчивым характером поведения отмечается экспоненциальный закон мультифрактального масштабирования с показателем экспоненты $\lambda = 0,03$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время возникают трудности с интерпретацией результатов анализа, если живая система демонстрирует процесс адаптации к изменениям внешних условий, так как отсутствуют современные методы исследования. Благодаря изучению мультифракталов и хаоса возможно проведение более тонких методов анализа различных нарушений функционального состояния информационной системы и роговицы в том числе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. Дубров Ю.И. Fractal analysis of the point system. October 2018
2. Перцов С.С., в журнале Bulletin of Experimental Biology and Medicine, издательство Springer Nature (Switzerland), том 148, № 2, 2009г. с. 196-199 DOI
3. Худайкулова Ш.Н., Лаптев Д.С., Егоркина С.Б., Степанов В.А., Белых В.В. Количественная оценка стрессорной адаптации экспериментальных животных на полевое воздействие с использованием энтропийного подхода. International Journal of Current Research and Review/ IJCRR. Issue 22, 2020, Pages 8-14.
4. Худайкулова Ш.Н., Жалилов Х. М. //Электр майдоннинг тирик организмга таъсири. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, (2022), 2(5), стр 8–12.