

DOI: 10.12737/22112

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКЕ ВИТАМИННОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЮГРЕ

А.Г. ПРИВАЛОВА*, О.Е. ФИЛАТОВА**, А.А. ПАХОМОВ**, Е.С. ШЕРСТЮК**

* ГОУ ВПО Сургутский государственный педагогический университет,
ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2, г. Сургут, 628400, Россия

** БУ ВО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры»,
пр. Ленина, д.1, г. Сургут, 628400, Россия

Аннотация. На сегодняшний день нет сомнений, что стабильность химического состава является одним из важнейших условий нормальной жизнедеятельности организма, а отклонения в содержании минеральных веществ способны привести к различным нарушениям здоровья населения. Проблема ухудшения здоровья детско-юношеского населения Югры из-за нехватки витаминов является особенно сложной и актуальной. Целью данного исследования явился анализ витаминного статуса детей коренного и некоренного населения, проживающих в северном регионе. Сравнительный анализ содержания витаминов у детей коренного и некоренного населения Югры с позиции стохастического подхода показал, что наблюдается дефицит витамина С в обеих группах, в то время как витамины А и С находятся в пределах оптимальных значений. Объемы квазиаттракторов у мальчиков по показателям витаминов-антиоксидантов (А, Е, С) уменьшался с возрастом, у девочек некоренного населения менялся с каждым возрастом, а у девочек коренного населения в изменениях квазиаттракторов выраженной динамики не наблюдается.

Ключевые слова: витаминный и микроэлементный статус; дети коренной и некоренной национальности; северный регион.

APPLICATION OF NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN ASSESSING VITAMIN STATUS OF CHILDREN OF SCHOOL AGE LIVING IN THE CLIMATIC CONDITIONS KHANTY-UGRA

A.G. PRIVALOVA*, O.E. FILATOVA**, A.A. PAHOMOV**, E.S. SHERSTYUK**

* *Surgut State Pedagogical University, Lenina, 1, Surgut, 628400, Russia*

** *Surgut State University KHAMAO-Yugra, Lenina, 1, Surgut, 628400, Russia*

Abstract. At date, there is no doubt that the stability of the chemical composition is one of the most important conditions for the normal functioning of the body, and variations in mineral content can lead to various health disorders. The problem of the deterioration of the health of Ugra youth population due to the lack of vitamins is particularly complex and urgent. The aim of this study was to analyze the vitamin status of children of the indigenous and non-indigenous people living in the northern region. Comparative analysis of vitamins in children and non-indigenous population of Ugra from the position of the stochastic approach has shown that there is a lack of vitamin C in both groups, while vitamins A and C are within optimal values. quasi-attractors volumes boys in terms of antioxidant vitamins (A, E, C) decreased with age in girls non-indigenous population changed every age, and in girls of the indigenous population in the changes of quasi-attractors pronounced dynamics was observed.

Key words: vitamin and trace element status; Indigenous children and non-indigenous; northern region.

Актуальность. Роль витаминного и микроэлементного статуса организма человека в функционировании всех органов и систем очень важна. При этом, этот статус существенно зависит от экологических условий проживания человека, образа жизни, трафика. Медико-демографические проблемы *коренных и малочисленных народов* становятся все более актуальными для России из-за происходящих изменений в экономике, социальной политике и экологического кризиса. Одновременно эти группы аборигенов могут быть сравнением для пришлого населения по параметрам организма.

Сохранение и укрепление здоровья населения на Севере, особенно где достаточно много промышленных комплексов с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, крайне актуальна [1-4]. В первую очередь это касается бурно развивающейся Югры. Известно, что низкий иммунитет, развитие многих заболеваний довольно часто является следствием загрязнения окружающей среды, а также связано с такими факторами как низкая температура, нарушение фотопериодичности, высокая ионизация воздуха и резкие непериодические колебания напряжения геомагнитного и статистического электрического поля, перепады атмосферного давления, низкая парциальная плотность кислорода в воздухе и др. [2-6].

Несбалансированное питание подвергает организм огромным нагрузкам, нанося при этом непоправимый урон нашему здоровью. Увеличение в рационе углеводов (хлеб, сахар, консервированные продукты) на фоне повышенного психоэмоционального напряжения ведут к формированию различного рода патологий, характерных для жителей Севера (сердечно-сосудистая, дыхательная, эндокринная и другие системы) [7,8].

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья человека, важнейшая роль принадлежит микронутриентам – витаминам и жизненно важным минеральным веществам. Они относятся к незаменимым компонентам пищи, которые необходимы для протекания нормального обмена веществ, роста и раз-

вития организма, защиты от негативных воздействий окружающей среды, снижения риска заболеваемости, обеспечения всех жизненно важных функций, включая производство генома. Накоплено огромное количество данных, доказывающих, что содержание в организме микронутриентов напрямую зависит от содержания химических элементов в среде обитания, т.е. состав внутренней среды организма испытывает влияние внешней среды [6-10].

На сегодняшний день нет сомнений, что стабильность химического состава является одним из важнейших условий нормальной жизнедеятельности организма, а отклонения в содержании минеральных веществ (биоэлементов), вызванные экологическими, климатогеографическими, иными патогенными факторами, способны привести к различным нарушениям здоровья населения [9,11,12].

В этой связи, проблема ухудшения здоровья детско-юношеского населения Югры из-за нехватки витаминов и микроэлементов является особенно сложной и актуальной, так как многогранна и далека от окончательного решения.

Цель исследования – выполнить анализ витаминного статуса детей коренного и некоренного населения, проживающих в северном регионе РФ.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленной цели и задач было проведено комплексное изучение микронутриентного статуса организма школьников коренного населения и некоренного населения в возрасте от 7 до 17 лет. Всего было обследовано 158 школьников коренного населения (ханты) и 158 – некоренного населения, проживающих на территории Среднего Приобья. Исследования проводились на базе общеобразовательных учреждений (школы-интернаты для детей малочисленных народов Севера: п. Лямино, д. Русскинские, СОШ: п. Белый Яр, п. Сайгатино), расположенных на территории Сургутского района.

Для определения витаминной обеспеченности организма детей осуществляли забор крови из локтевой вены в специализированном медицинском помещении образо-

вательных учреждений. Аскорбиновую кислоту (витамин С) выявляли в крови по методу *C.V. Farmer* и *A.F. Abt* (по окраске титруемого раствора). Принцип метода: аскорбиновую кислоту определяют методом визуального титрования, используя окислительно-восстановительную реакцию с 2,6-дихлор-фенолиндофенолятом натрия (реактивом Тильманса). Этот интенсивно окрашенный реагент в кислой среде в ходе реакции переходит в бесцветную лейкоформу. Титрование проводят до появления слабо-розовой окраски, устойчивой в течение 30 с. Жирорастворимые витамины А и Е определяли с помощью коммерческих наборов фирмы «Люмекс» (г. Санкт-Петербург) на приборе – анализаторе биожидкостей (люминесцентно-фотометрический): «Флюорат-02-АБЛФ». Принцип метода основан на измерении интенсивности флуоресценции липидного экстракта плазмы (сыворотки) крови [13-17,19].

Для обработки данных использовалась разработанная «Программа идентификации параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в m -мерном фазовом пространстве» [9], которая позволила получить траектории движения вектора состояния системы в m -мерном фазовом пространстве, а также в режиме суперпозиции (наложения траекторий и границ), визуализировать последовательное, непрерывное изменение фазовых переменных во времени или отдельно выбранные периоды. Одновременно эти методы позволили построить гистограммы скоростей изменения вектора состояния системы в разных физических состояниях (до и после нагрузки) и наблюдать динамику движения центра масс всех точек вектора состояния (квазиаттрактора) в *фазовом пространстве состояний* – ФПС [6-18]. Кроме того, новые методы позволяют проводить идентификацию объемов квазиаттракторов движения вектора состояния организма $x(t)$ в ФПС для нескольких кластеров. Далее можно поэтапно (поочередно) исключать из расчета отдельных компонент вектора состояния биосистем с одновременным анализом параметров аттракторов и сравнением существенных

или несущественных изменений в этих параметрах после такого исключения [9].

В рамках *теории хаоса и самоорганизации* (ТХС) и с использованием компьютерных технологий нами был выполнен анализ динамики поведения *вектора состояния организма человека* (ВСОЧ) для витаминного статуса коренного и некоренного населения Югры в m -мерном пространстве состояний [5-18]. Расчитывались параметры *квазиаттракторов* (КА). Одновременно в данной работе использовалось программное обеспечение *NeuroPro 0.25*, разработанное специально для работы с искусственными нейронными сетями [20]. В этом случае нейроэмулятор обеспечивал разделение диагностических признаков в ФПС (по значимости).

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты статистической обработки данных измерений витаминного статуса некоренного населения (девочки и мальчики) показывают, что не все показатели соответствуют нормальному распределению ($p > 0.05$): витамин А (девочки младший возраст пришлое население), витамин Е (девочки среднего возраста) и витамин С по ряду групп демонстрируют непараметрические распределения. Следовательно, мы представляем все данные в медианах, так как медиана меньше подвержена вариациям.

Результаты статистической обработки данных измерений витаминного статуса коренного населения (девочки и мальчики) показывают, что не все показатели соответствуют нормальному распределению ($p > 0.05$): витамин А (девочки старший возраст и мальчики средний возраст) и витамин С (девочки средний возраст) являются непараметрическими. Согласно критерия Краскела-Уоллиса (*Kruskal-Wallis test*) три возрастные группы девочек коренного и некоренного населения Югры различимы (при $p < 0,017$) с высоким достигнутым уровнем критической значимости при $p = 0,0001$ и не принадлежат одной генеральной совокупности.

При сравнении исследуемых групп на содержание витамина А для всех выборок получены достоверные различия (при

$p > 0.05$). В целом содержание витамина *A* у детей некоренного населения выше, чем у коренного в 2.5 раза ($p \geq 0.0001$). У девочек некоренного населения концентрация витамина *A* достигает максимума в среднем возрасте (11-14 лет) – 46,1 мкг/дл, у коренного населения – 17,8 мкг/дл. Наибольшая концентрация витамина *A* в крови у мальчиков некоренного населения наблюдается в средней возрастной группе (50,25 мкг/дл), а у коренного населения в младшей (20,8 мкг/дл). Очевидно, что эти различия кратные (в 2 и более раз).

В ходе исследования было выявлено, что у мальчиков некоренного населения младшего и старшего школьного возраста уровень витамина *A* находился в диапазоне физиологических значений и составил 36,7 и 35,2 мкг/дл соответственно. У большей части школьников средней возрастной группы концентрация витамина *A* была выше (у мальчиков), чем в двух других возрастных группах, но не выходила за пределы максимально допустимой.

Показатели содержания витамина *A* в крови у детей-ханты (младший школьный возраст) были существенно ниже минимального уровня обеспеченности организма. Так, среди 26 девочек глубокий дефицит был зарегистрирован у 9 (45%), в то время как у мальчиков только у 5 (26%) из 26 обследованных лиц. У других детей данной возрастной группы наблюдали среднюю и легкую степень гиповитаминоза. Аналогичные результаты были получены и при обследовании следующей группы детей (средний школьный возраст), но уже наметилась тенденция к увеличению числа детей (особенно среди мальчиков), имеющих легкую степень гиповитаминоза. Достоин внимания тот факт, что у детей старшей возрастной группы, хотя средние показатели содержания витамина *A* и были ниже предельно допустимых величин, однако количество школьников с легкой степенью гиповитаминоза значительно возросло и составило уже более 50% от обследуемых лиц.

Содержание витамина *E* у коренного населения с возрастом уменьшается (от 1.25 до 0.74 мл/дл у девочек и 1.38-

0.86 мл/дл у мальчиков), а у некоренного населения наблюдается обратная динамика, так у девочек содержание витамина *E* изменяется от 0.42 до 0.62 мл/дл. У детей коренного населения Югры концентрация витамина *E* достигает максимума в младшем возрасте (7-10 лет): 1.25 мл/дл у девочек и 1.38 мл/дл у мальчиков. Традиционный рацион питания коренных народов включает в себя потребление рыбы, оленины и дикоросов, что обеспечивает суточную потребность организма в витамине *E*. Попадая в урбанизированную среду в период обучения в школе-интернате, привычный рацион питания детей-ханты существенно меняется. Из-за этого можно наблюдать уменьшение содержания витамина *E* с возрастом, как у девочек, так и у мальчиков коренного населения.

Концентрация витамина *E* в крови учащихся двух возрастных групп (младшая и средняя) соответствовала таковой, присущей лицам наиболее оптимально обеспеченным данным микронутриентом. Так, у мальчиков (ханты) младшего и среднего возраста уровень витамина *E* находился в диапазоне физиологических значений и составил 1,38 и 1,34 мг/дл соответственно. У девочек данных возрастных групп средние показатели обеспеченности витамином *E* существенно не отличались от таковых в группе мальчиков. У большей части школьников старшей возрастной группы концентрация витамина *E* была статистически значимо ниже (у мальчиков), чем в двух других возрастных группах ($p < 0,05$), но не выходила за пределы минимально допустимой. Концентрация витамина *E* в крови учащихся двух возрастных групп (младшая и средняя) соответствовала таковой, присущей лицам наиболее оптимально обеспеченным данным микронутриентом. Наибольшая концентрация витамина *E* в крови у детей некоренного населения Югры наблюдается в старшей возрастной группе, как у девочек (0.62 мл/дл), так и у мальчиков (0.58 мл/дл).

Содержания витамина *E* в крови у детей некоренной населения (младший школьный возраст) были ниже минимального уровня обеспеченности организма, а

именно: у мальчиков 0,55 мг/дл и у девочек – 0,42 мг/дл. Аналогичные результаты были получены и при обследовании следующей группы детей (средний школьный возраст), у которых концентрация витамина *E* также не соответствовала физиологическому диапазону значений обеспеченности организма указанным микронутриентом.

Содержание витамина *C* у коренного населения Югры с возрастом уменьшается от 0.67 до 0.48 мл/дл – девочки и 0.43-0.29 мл/дл у мальчиков. Наибольшая концентрация витамина *C* в организме у детей коренного населения Югры наблюдается в младшей возрастной группе 7-10 лет (0.67 мл/дл у девочек и 0.43 мл/дл у мальчиков). Содержание витамина *C* у детей младшего школьного возраста коренного населения как у мальчиков, так и у девочек находилось в пределах допустимых физиологических границ (0,43 мг/дл и 0,67 соответственно), однако адекватно обеспеченных аскорбиновой кислотой можно было считать только 42% у мальчиков и 60% – девочек. В следующей обследованной группе (средний школьный возраст) отмечали у мальчиков заметное снижение уровня витамина *C* (0,38 мг/дл), в то время как у девочек он существенно не претерпевал каких-либо изменений – 0,58 мг/дл. У большей части мальчиков (62%) уровень дефицита аскорбиновой кислоты был наиболее выраженным и составлял в среднем $0,27 \pm 0,03$ мг/дл.

У детей некоренного населения Югры содержание витамина *C* с возрастом уменьшается у девочек от 0.4 до 0.32 мл/дл, а у мальчиков от 0.29 до 0.43 мл/дл.

Содержание витамина *C* у детей среднего школьного возраста некоренного населения как у мальчиков, так и у девочек находилось в пределах допустимых физиологических границ (0,47 и 0,37 мг/дл соответственно). В группе школьников старшей возрастной группы (15-17 лет) концентрация витамина *C* у мальчиков была значительно ниже физиологических норм и составила 0,3 мг/дл. У девочек содержание витамина *C* находилось на нижней границы нормы и соответствовало в среднем значению 0,32 мг/дл.

Достоверность межгрупповых различий определяли с использованием критерия Манна-Уитни. Пороговое значение статистической значимости принималось равное 0,05.

По критерию Манна-Уитни (*Mann-Whitney U test*) между группами мальчиков коренного и некоренного населения имеются значимые различия (при $p < 0.05$), исключением являются мальчики младшего возраста по витамину *C* (0,83 при $p < 0.83$) и мальчики старшего возраста по витамину *C* (0,89 при $p < 0.89$).

По параметру витамина *C* тип распределения данных постоянно варьирует в разных группах. Например, для групп детей некоренного населения витамин *C* имеет ненормальный тип распределения, а для коренного населения является параметрическим. Что еще раз демонстрирует неприемлемость использования стохастического подхода в изучении сложных биологических динамических систем.

В рамках новых подходов нами использовались методы ТХС в описании витаминного статуса детско-юношеского населения Югры. Метод идентификации параметров КА позволяет дать обоснование и критерии оценки различий между стохастической и хаотической динамиками поведения параметров ВСОЧ при различных состояниях, в многомерном ФПС путем анализа параметров многомерного параллелепипеда (расчет его объема V , его геометрического центра x_c) на электронной вычислительной машине, с помощью специальной программы.

Анализ параметров КА вектора состояния (ВСОЧ) организма детей коренного и некоренного населения Югры в 3-х мерном ФПС показал, что объемы КА у девочек коренного населения Югры по показателям витаминов-антиоксидантов имеют тенденцию к увеличению и меняются от 24.2 до 31.65 у.е., у девочек некоренного населения объемы квазиаттракторов нарастают с максимальным значением в средней возрастной группе: $Vx_1=26.55$ у.е., $Vx_2=50.45$ у.е., $Vx_3=33.11$ у.е.

Объемы КА по показателям витаминов-антиоксидантов у всех мальчиков с возрастом уменьшается от 39.82 до

14.95 у.е. – дети-ханты и от 50.25 до 18.94 у.е. – пришлое население.

При сравнении расстояний между хаотическими Z_{ij}^C центрами КА движения вектора состояния биохимического статуса девочек коренного населения Югры, наибольшие различия установлены между девочками старшего и младшего возраста – 8,004 у.е., наименьшие различия мы видим между девочками среднего и старшего возраста – 2,45 у.е. Наибольшее различие в группе девочек некоренного населения установлено между старшей и младшей возрастной группой – 5,25 у.е. При межгрупповом сравнении (коренное и некоренное население Югры) больше всего различаются по содержанию витаминов в организме девочек младшего возраста, в старшей возрастной группе у девочек содержание витаминов становится одинаковым, вследствие чего расстояние между центрами имеют наименьшее значение 20.35 у.е.

При сравнении расстояний между хаотическими Z_{ij}^C центрами КА движения вектора состояния биохимического статуса мальчиков коренного населения, наибольшее различие наблюдается между мальчиками старшего и младшего возраста – 8,47 у.е., наименьшее различие у мальчиков среднего возраста – 1,86 у.е. Наибольшее различие у мальчиков некоренного населения – 5,5 у.е., наименьшее различие мы видим между мальчиками среднего и старшего возраста – 0,38 у.е. При межгрупповом сравнении (коренное и пришлое население Югры) больше всего различаются по содержанию витаминов в организме мальчики среднего возраста (27.56 у.е.). Расстояния между центрами имеют наименьшее значение в старшем возрасте (13.6 у.е.).

Нами также была выполнена нейрокомпьютерная идентификация параметров витаминного статуса коренного и пришлое населения Югры. Идентификация параметров витаминного статуса у мальчиков младшего возраста коренного и некоренного населения показала, что усредненные значения отдельных координат весов признаков w_i вектора состояния системы при идентификации при идентификации параметров порядка. Нейроэмулятор при анали-

зе витаминной обеспеченности у мальчиков младшего возраста коренного и некоренного населения показал, что динамика изменения весовых коэффициентов колеблется в широких диапазонах (от 0.23 до 1), т.е. наблюдается сильная вариация диагностических признаков. Вариационный размах по средним для выборки из p итераций существенно зависит от числа итераций, повторов настроек задачи бинарной классификации, т.е. разделения двух выборок, которые в рамках стохастики или не разделяются, или дают несущественные различия.

Однако, при уменьшении числа итераций p до 100 и менее эти интервалы вариаций измерения $\langle \Delta w_i \rangle$ резко увеличиваются до 0.2 (w_2 , а был $w_2=0.927$) и до 0.1 (w_3). Фактически, по w_2 мы имеем увеличение вариаций средних весов признаков $\langle \Delta w_2 \rangle$ почти в 2 раза. Динамика изменения весовых коэффициентов колеблется в среднем от 0.22 до 1 у.е., т.е. наблюдается сильная вариация диагностических признаков. Наиболее значимыми параметрами порядка являются витамин A и C . Изменения весовых коэффициентов демонстрируют сильную вариацию диагностических признаков. При уменьшении числа итераций p до 50 эти интервалы вариаций измерения $\langle \Delta w_i \rangle$ увеличиваются до 0.2 (w_3 , а был $w_3=0.13$) [8,16,20].

Таким образом метод нейро-ЭВМ позволил не только разделить группы, т.е. показать, что две выборки различаются с помощью нейро-ЭВМ (причем с позиций стохастики различия в данных группах не установлены), но и выделить значимые параметры порядка. Нейроэмуляторы нецелесообразно использовать для решения задачи выбора параметров порядка (главных диагностических признаков x_i) при анализе компонент вектора состояния экологической системы, если процедура идентификации производится однократно. Точность идентификации параметров порядка на базе нейросетевых технологий возрастает с ростом числа итераций (обычно $N>1000$).

Заключение. Сравнительный анализ содержания витаминов у детей коренного и некоренного населения Югры с позиции стохастического подхода показал, что на-

блюдается дефицит витамина *C* в обеих группах, в то время как витамины *A* и *C* находятся в пределах оптимальных значений. Используя методы ТХС, выявили закономерности изменения количества витаминов у детей коренного и некоренного населения Югры в зависимости от возраста и этнической принадлежности. Объемы КА у мальчиков по показателям витаминов-антиоксидантов (*A*, *E*, *C*) уменьшался с возрастом (от 39.82 до 14.95 у.е. – коренное население; у приезжих от 2.99 до 1.99 у.е.), у девочек некоренного населения менялся с каждым возрастом (26.55 у.е., 50.45 у.е., 33.11 у.е.), а у девочек коренного населения в изменениях КА выраженной динамики не наблюдается.

Метод нейро-ЭВМ позволил установить различия по содержанию витаминов у детей коренного и некоренного населения Югры с помощью нейро-ЭВМ. Нейроэмулятор не только разделил группы, продемонстрировав что две выборки не принад-

лежат одной генеральной совокупности (причем с позиции стохастики различия в группах мальчиков младшего возраста и девочек старшего возраста не установлены), но и выделил значимые параметры порядка. Точность идентификации параметров порядка на базе нейросетевых технологий возрастает с ростом числа итераций.

Наиболее значимыми витаминами, участвующими в формировании возрастных изменений детско-юношеского населения Югры, являются витамины *A*, *C*. Экстремальные климатогеографические условия северного региона могут усугублять нарушения метаболических процессов, обусловленных нерациональным питанием. Поэтому, отмечается выраженный дефицит витамина *C* у детей как коренного, так и некоренного населения, который указывает на снижение активности системы антиоксидантной защиты организма.

Литература

1. Веракса А.Н., Горбунов Д.В., Шадрин Г.А., Стрельцова Т.В. Эффект Еськова-Зинченко в оценке параметров теппинга методами теории хаоса-самоорганизации и энтропии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №1. С. 17–24.
2. Метод многомерных фазовых пространств в оценке хаотической динамики тремора / Гавриленко Т. В. [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. 2013. № 1. С. 24–29.
3. Даянова Д.Д., Берестин Д.К., Вохмина Ю.В. Моделирование показателей функциональных систем организма человека на основе двухкластерной трехкомпарментной системы управления // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 4. С. 7–10.
4. Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Новые методы изучения интервалов устойчивости биологических динамических систем в рамках компарментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2004. Т. 11, № 3. С. 5–6.
5. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трёх парадигм // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 4. С. 192–194.

References

- Veraksa AN, Gorbunov DV, Shadrin GA, Strel'tsova TV. Effekt Es'kova-Zinchenko v otsenke parametrov teppinga metodami teorii khaosamoorganizatsii i entropii. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:17-24. Russian.
- Gavrilenko TV, et al. Metod mnogo-mernykh fazovykh prostranstv v otsenke khaoti-cheskoy dinamiki tremora. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;1:24-9. Russian.
- Dayanova DD, Berestin DK, Vo-khmina YV. Modelirovanie pokazateley funktsional'nykh sistem organizma cheloveka na osnove dvukhklasternoy trekhkompartmentnoy sistemy upravleniya. Vestnik novykh me-ditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(4):7-10. Russian.
- Es'kov VM, Filatova OE, Fudin NA, Khadartsev AA. Novye metody izucheniya intervalov ustoychivosti biologicheskikh di-namicheskikh sistem v ramkakh kompartmentno-klasterного podkhoda. Vestnik novykh medi-tsinskikh tekhnologiy. 2004;11(3):5-6. Russian.
- Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny trekh paradigm. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(4):192-4. Russian.

6. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межтракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 3. С. 106–110.
Es'kov VM, Es'kov VV, Khadartsev AA, Filatov MA, Filatova DYu. Metod sistemnogo sinteza na osnove rascheta mezhatraktornykh rasstoyaniy v gipoteze ravnomernogo i neravnomernogo raspredeleniya pri izuchenii effektivnosti kineziterapii. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):106-10. Russian.
7. Еськов В.М., Баженова А.Е., Буров И.В., Джалилов М.А. Соотношение между теоремой Бернулли и параметрами квазиаттракторов биосистем // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 332.
Es'kov VM, Bazhenova AE, Burov IV, Dzhaliilov MA. Cootnoshenie mezhdu teoremoy Bernulli i parametrami kvaziattraktorov biosistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):332. Russian.
8. Еськов В.М., Балтикова А.А., Буров И.В., Гавриленко Т.В., Пашнин А.С. Можно ли моделировать и измерять хаос в медицине? // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 412–414.
Es'kov VM, Baltikova AA, Burov IV, Gavrilenko TV, Pashnin AS. Mozhno li modelirovat' i izmeryat' khaos v meditsine? Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):412-4. Russian.
9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Каменев Л.И. Новые биоинформационные подходы в развитии медицины с позиций третьей парадигмы (персонифицированная медицина - реализация законов третьей парадигмы в медицине) // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 3. С. 25–28.
Es'kov VM, Khadartsev AA, Kamenev LI. Novye bioinformatsionnye podkhody v razviti meditsiny s pozitsiy tret'ey paradigmy (personifitsirovannaya meditsina - realizatsiya zakonov tret'ey paradigmy v meditsine). Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(3):25-8. Russian.
10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Козлова В.В., Филатова О.Е. Использование статистических методов и методов многомерных фазовых пространств при оценке хаотической динамики параметров нервно-мышечной системы человека в условиях акустических воздействий // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 2. С. 6–10.
Es'kov VM, Khadartsev AA, Kozlova VV, Filatova OE. Ispol'zovanie statisticheskikh metodov i metodov mnogomernykh fazovykh prostranstv pri otsenke khaoticheskoy dinamiki parametrov nervno-myshechnoy sistemy cheloveka v usloviyakh akusticheskikh vozdeystviy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(2):6-10. Russian.
11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Поскина Т.Ю. Эффект Н.А. Бернштейна в оценке параметров тремора при различных акустических воздействиях // Национальный психологический журнал. 2015. № 4(20). С. 66–73.
Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatov MA, Poskina TY. Effekt NA. Bernshteyna v otsenke parametrov tremora pri razlichnykh akusticheskikh vozdeystviyakh. Natsional'nyy psikhologicheskiy zhurnal. 2015;4(20):66-73. Russian.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности лечения на основе кинематической характеристики вектора состояния организма // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 1. С. 143–152.
Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA, Litovchenko OG. Problema otsenki effektivnosti lecheniya na osnove kinematischeckoy kharakteristiki vektora sostoyaniya organizma. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(1):143-52. Russian.
13. Еськов В.М., Вохмина Ю.В., Шерстюк Е.С. Групповая и индивидуальная динамика биопотенциалов мышц // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 2. С. 26–33.
Es'kov VM, Vokhmina YV, Sherstyuk ES. Gruppovaya i individual'naya dinamika biopotentsialov myshts. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):26-33. Russian.
14. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Еськов В.В. Эффект Еськова-Зинченко опровергает представления I.R. Prigogine, Ja. Wheeler и M. Gell-Mann о детерминированном хаосе биосистем – complexity // Вестник
Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatov MA, Es'kov VV. Effekt Es'kova-Zinchenko oprovergaet predstavleniya I.R. Prigogine, Ja. Wheeler i M. Gell-Mann o deter-minirovannom khaose biosistem – complexity. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.

- новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 2. С. 34–43.
15. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 2. С. 182–188.
16. Зинченко Ю.П., Еськов В.М., Еськов В.В. Понятие эволюции Гленсдорфа-Пригожина и проблема гомеостатического регулирования в психофизиологии // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. 2016. № 1. С. 3–24.
17. Козлова В.В., Антонова Р.А., Баженова А.Е., Поборский А.Н., Умаров Э.Д. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке параметров организма человека при физических нагрузках // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 420–422.
18. Русак С.Н., Козупица Г.С., Филатова О.Е., Еськов В.В., Шевченко Н.Г. Динамика статуса вегетативной нервной системы у учащихся младших классов в погодных условиях г. Сургута // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 4. С. 92–95.
19. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Филатова Д.Ю., Живаева Н.В. Биофизика сложных систем - complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 2. С. 9–17.
20. Восстановительная медицина: Монография / Под ред. А.А. Хадарцева, С.Н. Гонтарева, В.М. Еськова. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2010. Т. I. 298 с.
- logiy. 2016;23(2):34-43. Russian.
- Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheniy s pozitsiy teorii khaosa-samoorganizatsii. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):182-8. Russian.
- Zinchenko YP, Es'kov VM, Es'kov VV. Ponyatie evolyutsii Glensdorfa-Prigozhina i problema gomeostateshchikogo regulirovaniya v psikhofiziologii. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psikhologiya. 2016;1:3-24. Russian.
- Kozlova VV, Antonova RA, Ba-zhenova AE, Poborskiy AN, Umarov ED. Matritsy mezhattraktornykh rasstoyaniy v otsenke parametrov organizma cheloveka pri fizicheskikh nagruzkakh. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):420-2. Russian.
- Rusak SN, Kozupitsa GS, Filatova OE, Es'kov VV, Shevchenko NG. Dinamika statusa vegetativnoy nervnoy sistemy u ucha-shchikhsya mladshikh klassov v pogodnykh usloviyakh g. Surguta. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):92-5. Russian.
- Filatova OE, Khadartseva KA, Filatova DY, Zhivaeva NV. Biofizika slozhnykh sistem – complexity. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):9-17. Russian.
- Vosstanovitel'naya meditsina: Monografiya / Pod red. A.A. Khadartseva, S.N. Gontareva, V.M. Es'kova. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2010. T. I. Russian.