

МЕТОД МАТРИЦ МЕЖАТТРАКТОРНЫХ РАССТОЯНИЙ В ИДЕНТИФИКАЦИИ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА

М.А.ФИЛАТОВ, Д.Ю.ФИЛАТОВА, О.И.ХИМИКОВА, Ю.В. РОМАНОВА, С.В. НЕХАЙЧИК

*ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО – Югры»,
628412, Тюменская обл., ХМАО-Югра, г. Сургут, пр-т Ленина, 1*

Аннотация: в условиях Югры пришлое население (мигранты первого и второго поколения) столкнулось с особым природным (экстремальным) и социально-экономическими условиями, которые оказывают значительное влияние на их жизнеспособность и психическое состояние. Использование инструментальных и неинвазивных методов с помощью ЭВМ позволяет объективно оценивать состояние комплекса психофизиологических функций и эффективно выделять наиболее значимые параметры в условиях широтных перемещений детей при переездах с севера на юг России и обратно.

Ключевые слова: психофизиологические функции, широтные перемещения, квазиаттрактор, вектор состояния организма человека.

METHOD OF MATRIXES OF INTER-ATTRACTORS' DISTANCES IN IDENTIFICATION
OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS OF HUMAN

M.A. FILIPPOV, D.YU. FILATOVA, A.I. HIMIKOVA, Y.V. ROMANOV, S.V. NEKHAYCHIK

Surgut State University, Surgut

Abstract: in terms of Ugra alien population (migrants of the first and the second generation) faced with special natural (extreme) and socio-economic conditions, which has a significant impact on their vitality and mental condition. The use of instrumental and non-invasive methods with the aid of a computer allows us to objectively assess the state of the complex psycho-physiological functions and effectively allocate the most significant parameters in terms of broad migrations of children while moving from north to south of Russia and back.

Key words: psychophysiological functions, broad migrations, quasi-attractor, human organism state vector.

Использование инструментальных и неинвазивных методов на базе ЭВМ позволяет объективно оценивать состояние большого комплекса *психофизиологических функций* (ПФФ) и эффективно выделять наиболее значимые параметры в условиях мониторинга больших выборок. К сожалению, сейчас пока ведутся только отдельные, разрозненные исследования и только по отдельным параметрам *вектора состояния организма человека* (ВСОЧ) учащихся округа. А общего системного подхода в массовом аспекте мы не имеем. Это требует постоянного и длительного мониторинга параметров ВСОЧ, психофизиологических и других данных для разных групп населения [1-4]. Тем более что анализ всех этих изменений (сезонных, при широтном перемещении) должен проводиться в рамках *теории хаоса и самоорганизации* (ТХС) сразу по нескольким классам ВСОЧ. Подобные исследования не проводились ни в Югре, ни на всей территории России. Наибольшие ожидания в научном плане от подобных исследований мы можем получить именно при мониторинге детского населения и лиц старшей возрастной группы, т.к. это наиболее опасные возрастные группы в смысле чувствительности к экологическим факторам Югры [5-7].

Материалы и методы исследования. В рамках теории хаоса и синергетики и с использованием компьютерных технологий нами был выполнен анализ динамики поведения ВСОЧ для психофизиологических параметров учащихся Югры в условиях широтных перемещений *m*-мерном пространстве состояний.

Состояние психофизиологических функций регистрировали с помощью запатентованной программы для ЭВМ [4]. Испытуемым предъявляли набор заданий из 4 тестов (блок) для количественной и качественной оценки психофизиологических параметров. Блок включал в себя задания, реализованные на базе ЭВМ.

Результаты и их обсуждение. Известно [6], что первые дни перелета в другой часовой пояс организм продолжает работать в ритме, который ему свойственен до перемещения. В этот период отмечают переутомление, головокружение, нарушение сна. В наших исследованиях сдвиг поясного времени составлял 3 часа, в этом случае процесс адаптации как показано рядом исследований продолжается около 4-6 дней. Изменение ритма прежде всего отражается на психофизиологических процессах (продуктивность внимания, скорость переработки информации и т.д.) при широтном перемещении человека.

Возраст испытуемых относится к младшему школьному возрасту (7-10) и началу пубертатного периода (11-14 лет). Этот возраст характеризуется тем, что основные характеристики нервных процессов, такие как сила, подвижность, уравновешенность находятся приблизительно на таком же уровне, как и у взрос-

лого человека, а также в этом возрасте возрастает скорость образования условных рефлексов на простые сенсомоторные стимулы (зрительные, слуховые).

При статистической обработке 1 (до отъезда) и 4 (после приезда) измерения психофизиологических функций детей, видно, что результаты выполнения тестов на состояние психофизиологических функций в этих двух промежутках времени практически не различаются, что подчеркивает недостаток стохастического подхода. Например, средние показатели результатов выполнения тестов в 1-м измерении у мальчиков $1,67 \pm 0,45$, у девочек $1,54 \pm 0,37$, в четвертом измерении у мальчиков – $1,4 \pm 0,38$, у девочек $1,49 \pm 0,38$. В рамках такого подхода получается, что резкая смена параметров окружающей среды (влажность, температура, освещенность) не выявила напряжения механизмов адаптации психофизиологических функций.

Исследования при широтных перемещениях позволили получить объективные данные по состоянию психофизиологических функций у учащихся различных возрастно-половых групп с помощью программ для новых биоинформационных методов [6]. В 4-х мерном фазовом пространстве состояний исследовались параметры квазиаттракторов поведения ВСОЧ с помощью авторской программы «Clusters» [3].

Применение системного синтеза для расчета объемов квазиаттракторов психофизиологических показателей выявило, что динамика движения этих параметров имеет выраженную зависимость между напряженностью психофизиологических функций и широтным перемещением. Уменьшение размеров квазиаттракторов ВСОЧ (в общем случае с 89,3 до 11,9) после приезда (отдыха в санатории) соответствуют снижению степени разброса в фазовом пространстве состояний координат ВСОЧ для разных детей. Таким образом, расширение границ квазиаттракторов свидетельствует о том, что некоторые дети входят в область патологии, которая вполне еще и не проявляется.

Таблица 1

Матрица межаттракторных расстояний Z_{ij} между центрами хаотических квазиаттракторов вектора состояния организма мальчиков (м) и мальчиков (м) по всем обследованиям измерениям в 4-мерном фазовом пространстве (1-й этап – перед отъездом; 2-й – сразу после прибытия в санаторий; 3-й – перед отъездом из санатория и 4-й после приезда в Сургут)

Z_o	Z_o	1м	2м	3м	4м
1м	1м	0,0000	0,29	0,49	0,81
2м	2м	0,29	0,0000	0,29	0,53
3м	3м	0,49	0,29	0,0000	0,44
4м	4м	0,81	0,53	0,44	0,0000
Σ	Σ	1,59	1,11	1,22	1,78
- x	- x	0,53	0,37	0,41	0,59

Состояние параметров психофизиологических функций уже сигнализирует о неудовлетворительной адаптации, отклонении от нормы. Очевидно, что после приезда из санатория квазиаттрактор ВСОЧ сужается за счет нормализации всех функций организма для всех групп обследованных детей.

Таблица 2

Матрица межаттракторных расстояний Z_{ij} между центрами хаотических квазиаттракторов вектора состояния психофизиологические функции девочек (д) и девочек (д) по всем обследованиям измерениям в 4-мерном фазовом пространстве (1-й этап – перед отъездом; 2-й – сразу после прибытия в санаторий; 3-й – перед отъездом из санатория и 4-й после приезда в Сургут)

Z_o	Z_o	1д	2д	3д	4д
1д	1д	0,0000	0,28	0,47	0,56
2д	2д	0,28	0,0000	0,19	0,28
3д	3д	0,47	0,19	0,0000	0,16
4д	4д	0,56	0,28	0,16	0,0000
Σ	Σ	1,31	0,75	0,82	1,00
- x	- x	0,44	0,25	0,27	0,33

С помощью применения новых биоинформационных методов для идентификации вектора состояния ПФФ человека в условиях широтных перемещений мы установили, что кратковременный отдых (при пересечении 3 часовых поясов) вызывает ответную реакцию ПФФ человека. В частности, мы видим динамику уменьшения объемов квазиаттракторов ПФФ к 4-му измерению ($89,3 \rightarrow 11,9$ у.е.). Отметим, что нами одновременно с тестированием состояния ПФФ учащихся проводилась регистрация вегетативного статуса [5]. Было установлено, что к 4-му измерению (после санатория) нейровегетативный статус учащихся сместился в область симпатoadренальной нейрогуморальной регуляции, что отразилось в динамике снижения степени разброса в фазовом пространстве состояний координат ВСО учащихся в разных экологических условиях.

Литература

1. Биоинформационный матричный анализ психофизиологических функций учащихся Югры / И.В. Буров [и др.] // Вестник новых медицинских технологий.– 2012.– Т. XIX.– №2.– С.14–17.
2. Еськов, В.М. Возрастная динамика изменений параметров квазиаттракторов психофизиологических функций учащихся школ с профильным и непрофильным обучением / В.М.Еськов, М.А.Филатов, И.В.Буров, Д.Ю. Филатова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2010.– Т.9.– №2.– С. 608–612.
3. Еськов, В.М. Способ корректировки лечебного или физкультурно-спортивного воздействия на организм человека в фазовом пространстве состояний с помощью матриц расстояний / В.М.Еськов, В.В.Еськов, В.В.Козлова, М.А. Филатов // Патент № 2432895(13) С1 /14 от 10.11.2011.
4. Еськов, В.М. Исследование параметров сенсомоторных реакций и когнитивных функций человека в многомерном фазовом пространстве состояний / В.М.Еськов, М.Я.Брагинский, Е.В.Майстренко, М.А.Филатов, Д.Ю. Филатова // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2010615024, РОСПАТЕНТ.– М., 2010.
5. Хаотическая динамика произвольных движений конечности человека в 4-мерном фазовом пространстве / Т.В. Гавриленко [и др.] // Сложность. Разум. Постнеклассика.– 2012.– №1.– С.86–94.
6. Филатов, М.А. Метод матриц межаттракторных расстояний в идентификации психофизиологических функций человека / М.А.Филатов, Д.Ю.Филатова, О.И.Химикова, Ю.В. Романова // Сложность. Разум. Постнеклассика.– 2012.– №1.– С.21–25.
7. Козлова, В.В. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке параметров организма человека при физических нагрузках / В.В. Козлова, Р.А. Антонова, А.Е. Баженова, А.Н. Поборский, Э.Д. Умаров // Вестник новых медицинских технологий.– 2012.– Т. XIX.– № 2.– С. 420–422.