

4. *Филист С.А., Аль – Муалем В.А., Дафалла Али А.Б.* Синтез признаков пространства для классификации эластических свойств артерий на основе окклюзионных проб и анализа пальцевых фотоплетизмограмм // Вестник Воронежского государственного университета. – 2009. – № 10. – С. 120-122.
5. *Филист С.А., Алексенко В.А., Кузьмин А.А.* Биоимпедансные средства мониторинга состояния кожи при терапевтических и косметологических процедурах // Медицинская техника. – 2008. – № 2. – С. 42-44.
6. *Кузьмин А.А., Филист С.А., Мешковский Д.В.* Магнитотерапевтический аппарат с адаптируемым спектром электромагнитного излучения для лечения простатита и гинекологических заболеваний // Медицинская техника. – 2008. – № 2. – С. 44-46.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н. И.А. Ключиков.

**Волков Иван Иванович** – Юго-Западный государственный университет; e-mail: SFilist@gmail.com; 305040, г. Курск, 50 лет Октября, 94а, к. 416; тел.: 84712587098; кафедра биомедицинской инженерии; аспирант.

**Филист Сергей Алексеевич** – кафедра биомедицинской инженерии; профессор.

**Volkov Ivan Ivanovich** – South-Western State University; e-mail: SFilist@gmail.com; 94, 50 let Oktyabrya, Kursk, 305040, Russia; phone: +74712587098; the department of bio-medical engineering; postgraduate student.

**Filist Sergey Alekseevich** – the department of bio-medical engineering; professor.

УДК 612.821

**С.П. Ивашев**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОНТИНУУМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

*Статья посвящена исследованию системной организации целенаправленного поведения человека. Показано, что одним из ключей доступа к пониманию механизмов адаптации человека к различным условиям окружающей действительности может стать исследование функции согласования законов равных и встречных возможностей. Эта функция может быть представлена уровнем избыточности регуляторных процессов. Информационный континуум этого показателя открывает широкие возможности его применения в медицине и смежных областях науки для диагностики функционального статуса мыслительной деятельности и может быть использован для оценки нарушений мыслительной деятельности психической патологии.*

*Теория функциональных систем; информационная избыточность регуляторных процессов; принципы равных и встречных возможностей.*

**S.P. Ivashev**

### **INFORMATION CONTINUUM OF FUNCTIONAL ORGANIZATION OF PURPOSEFUL BEHAVIOUR**

*The article is devoted to the study of systemic organization of purposeful behavior of a man. Results of research have shown that one of the keys of access to understanding of these mechanisms can become research of function of the coordination of laws of the equal and counter possibilities. This function can be presented by a level of redundancy of regulatory processes. The information continuum of this parameter opens wide opportunities of its application in medicine and adjacent areas of science for a diagnostics of the functional status thinking activity and can be used to estimate thinking disorders in psychic pathology.*

*Theory of functional systems; informational redundancy of regulatory processes; principles of the equal and counter possibilities.*

**Введение.** Для решения проблемы функциональной организации психической деятельности человека, по мнению К.В. Судакова [1] и Е.А. Александрова [2] существенную роль играет информационный подход, позволяющий рассматривать работу функциональных систем в континууме хаос – упорядоченность.

На матрице функциональной организации нейронов, рассматриваемой как информационный голографический экран по определению К.В. Судакова [1], отпечатываются энграммы репрезентирующие объективный мир как с позиции принципа равных возможностей, так и с позиции закона встречных возможностей Е.А. Александрова [2].

Сформулированный Е. А. Александровым [4] принцип равных или допустимых возможностей является основополагающим принципом, на основе которого осуществляется решение многих процессов, скрытых от наблюдателя. Этот принцип, как считает автор, обычно неявно постулируется в качестве главной исходной посылки при формулировании различных концепций, взглядов и даже других менее фундаментальных принципов. В частности, как считает автор, ряд физических принципов основывается на наличии некоторого сходного множества равновозможных, равнодопустимых, равнозначных траекторий, из которых далее выбираются некоторые, удовлетворяющие определенным требованиям.

Таким образом, согласно концепции автора, принцип равных возможностей в первом приближении утверждает, что при отсутствии каких бы то ни было ограничений, накладываемых на какой-либо процесс, его развитие протекает по всем возможным направлениям, формируя все возможные из используемых элементов комбинации и, образуя тем самым полную группу исходов, может быть отнесен к одной из величайших постоянных мироздания.

Это позволило Е.А. Александрову дать описание закона встречных возможностей, который заключается в том, что любая целенаправленная деятельность высокоорганизованных организмов осуществляется на основе опережающего взаимодействия и пересечения мотивационного и подкрепляющего возбуждений. Подобного рода взаимодействие определяется информацией, циркулирующей в различных функциональных системах, которая придает этому взаимодействию организованный характер.

Определяя место закона встречных возможностей в системе современных естественнонаучных представлений о механизмах целенаправленной деятельности, автор утверждает, что этот принцип является фундаментальной сущностью материального мира; на основе чего в организме осуществляется формирование замыслов, намерений к действиям, решение задач. В соответствии с его логикой оказываются взаимосвязанными имеющиеся наблюдения и факты, точки зрения и концепции, что открывает возможности математического моделирования и прогнозирования целенаправленной деятельности организмов.

Этот закон, согласно Е.А. Александрову, включает в круг своего описания довольно протяженный континуум явлений от механизмов обратной афферентации, до естественнонаучных принципов, на основе которых могут быть построены многофункциональные системы, обладающие целенаправленным поведением. Наконец, резюмирует автор, являясь объективной реальностью, закон встречных возможностей создает благоприятную почву для конвергенции таких областей знания, как математика и физиология, что порождает синтетическое направление научной мысли - математическую физиологию ВНД.

Очевидно, закон равных (допустимых) возможностей и закон встречных возможностей отражают относительно автономные и вместе с тем системно связанные объективные сущности функциональных систем жизнеобеспечения, которые реализуются на общем топологическом пространстве или, по определению

Е.А. Юматова [5] информационном поле, т.е. совокупности всевозможных взаимосвязей и взаимоотношений между всеми существующими объектами и субъектами макро- и микромира в пространстве и во времени. Иначе говоря, здесь может идти речь об аналогии с известным информационным голографическим экраном. В соответствии с взглядами К.В. Судакова [1], в качестве информационного голографического экрана в функциональных системах выступает акцептор результата действия, на структурах которого сигнализация о потребности и ее удовлетворении без потери информационного смысла трансформируется в информационный идеальный процесс отражения действительности.

Дальнейшее развитие идей системного квантования К.В. Судакова и относительной информативности задания К.В. Гаврикова [3] привели к пониманию необходимости количественной оценки такого параметра саморегуляции, как функция отношения категорий «хаос» и «упорядоченность». Эта идея была реализована на основе модели системной организации операций слежения, в соответствии с которой функциональное состояние целенаправленного поведения определяется базовым информационным параметром – уровнем избыточности регуляторных процессов [4]. Это позволило выделить и обосновать информационный показатель для описания меры связи процессов саморегуляции целенаправленного поведения человека.

В свете развиваемых представлений системно-информационный параметр уровня избыточности регуляторных процессов приобретает новое смысловое содержание. Как уже указывалось ранее [4], в основе этого показателя лежит информационное содержание, интегральная мера упорядоченности – информационная избыточность функциональной организации регуляторных механизмов, на системной основе обеспечивающих соответствующую форму активности. Его количественная оценка была получена посредством сравнительного анализа параметров работы эффекторов поведенческих актов с заведомо случайным процессом, представленным реализацией множества независимых событий.

В качестве модели случайного процесса использовалось нормальное распределение вероятностей случайной величины или распределение Гаусса. Подобного рода явление в соответствии с законом нормального распределения возникает, когда некоторый параметр представляет собой сумму большого числа независимых случайных величин, каждая из которых играет в образовании всей суммы незначительную роль.

Поскольку в случае, когда каждый из некоторого множества факторов, влияющих на тот или иной параметр функциональной системы, не является определяющим, доминирующим, ведущим, а также относительно независимым от других «участников» системного процесса, постольку он имеет наряду с другими факторами равные шансы обуславливать в неопределенно широком диапазоне значений вектор поведения системы жизнеобеспечения в целом. Подобного рода ситуация отвечает букве закона равных возможностей.

С другой стороны, как показали наши исследования временных параметров стереотипной деятельности человека, в 98,7 % случаев распределения динамики интервалов времени между ответами испытуемых статистически достоверно отличались от гауссовского. Обнаруженный факт является свидетельством наличия объективной взаимосвязи, согласованности, внутренней детерминированности между смежными квантами стереотипной деятельности. Поскольку, как это следует из теории функциональных систем, связь системоквантов определяется взаимодействием мотивационного и подкрепляющего возбуждений, что приводит к ограничению числа степеней свободы, порождению упорядоченности звеньев системно-регуляторного процесса, постольку обнаруженные факты являются отражением, согласно Е.А. Александрову, имманентной сущности закона встречных возможностей.

Как уже было показано ранее, показатель УИР получен на основе сравнительного анализа распределения параметров работы эффекторов поведенческих актов с заведомо случайным процессом, постольку он отражает степень согласованности / относительной независимости регуляторных процессов в континууме «порядок – хаос», т.е. имеет отношение к принципам как равных, так и встречных возможностей. Иными словами, информационная избыточность механизмов саморегуляции, реализуясь в интересах жизнеобеспечения организма, является функцией системного согласования законов равных (допустимых) и встречных возможностей как важнейших аспектов жизнедеятельности.

Определяя место информационной избыточности саморегуляции как функции согласования принципов равных и встречных возможностей в тезаурусе знаний о системной организации психического звена жизнеобеспечения, можно сформулировать несколько следствий этого положения.

В основе отражения мозгом пространственно-временного континуума окружающей действительности лежит некоторое общее информационное основание, или, выражаясь метафорически, информационная “точка сборки”, которая в отношении, например, количественных переменных может быть определена законом случайного распределения значений параметров, характеризующих события объективной реальности.

Эта системно-информационная реальность является точкой отсчета для субъективной репрезентации меры упорядоченности стимулов объективного мира и параметров субъективной реальности в континууме “порядок – хаос” и идентификации ее смыслового значения.

На матрице информационно-голографического экрана отпечатываются и окликаются в различной мере сопряженными как возможность существования картины окружающего мира в соответствии с законом нормального, случайного распределения, так и особенности распределения параметров объективной реальности и психофизиологические параметры жизнедеятельности организма в соответствии с некоторым в той или иной степени детерминированным процессом.

Согласование на основе информационной избыточности системных процессов, реализующих принципы равных и встречных возможностей, позволяет таким образом программировать в «пространстве» информационного континуума параметры эффекторного звена контура регуляции, которые обеспечивают в интересах конечного результата вмешательство организма в окружающий мир посредством как детерминированных, так и случайных системоквантов жизнедеятельности.

Сформулированные принципы системно-информационной методологии являются перспективными для обогащения концептуального аппарата теории функциональных систем, профилактических, реабилитационных, сберегающих здоровье технологий в сфере образования и производства, что позволяет ставить дальнейшие исследовательские задачи в этой сфере научно-практических интересов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Судаков К.В.* Информационные процессы в функциональных системах организма // Энергоинформационные поля функциональных систем / Под ред. К.В. Судакова. – М., 2001. – С. 49-127.
2. *Судаков К.В., Александров Е.А.* Информационные свойства функциональных систем и их математическое моделирование // Информационные модели функциональных систем / Под ред. К.В. Судакова и А.А. Гусакова. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2004. – С. 7-32.
3. *Гавриков К.В.* Физиологические основы трудовой деятельности человека, направленной на адекватно отражение сигнальных воздействий внешней среды: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1968. – 447 с.

4. *Ивашев С.П.* Системное квантование мыслительной деятельности человека: Монография. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. – 229 с.
5. *Юматов Е.А.* Информационная концепция происхождения и эволюции жизни // Системные аспекты физиологических функций: Тр. межвед. науч. Совета по эксперим. и приклад. физиологии / Под ред. К.В. Судакова. – М., 2002. – Т. 11. – С. 99-104.

Статью рекомендовал к опубликованию д.м.н., профессор М.Е. Стаценко.

**Ивашев Сергей Петрович** – ГОУ “Волгоградский государственный медицинский университет”; email: psy-sign@mail.ru; 400050, г. Волгоград, ул. Пархоменко, 59, корп. А, кв. 40; тел.: 88442971399; к.м.н., преподаватель.

**Ivashev Sergey Petrovitch** – Volgograd State Medical University; e-mail: psy-sign@mail.ru; 59, Parkhomenko street, build. A, ap. 40, Volgograd, 400050, Russia; phone: +78442971399; cand. of med. sc.; lecturer.

УДК 612.424:613.693:615.471

**Ю.А. Лебедев, В.И. Короченцев, Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко, Т.М. Агапова**  
**МОДЕЛИРОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ ФУНКЦИИ**  
**ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА**

*Рассматриваются результаты фундаментальных и прикладных исследований, в результате которых были построены физиологические модели и отработаны основные принципы диагностики заболеваний внутренних органов по ритмическим компонентам суммарной электрической активности головного мозга человека. В работе показано, что глобальная электрическая активность головного мозга содержит ритмические компоненты, связанные с деятельностью интерорецепторов внутренних органов. Описана модель системы для коррекции дисфункций организма человека на основе анализа ритмической активности головного мозга. Показана возможность воздействия на ритмические компоненты электрической активности головного мозга слабым импульсным электромагнитным полем. Подтверждено наличие резонансных частот в активирующей системе мозга.*

*Электрическая активность головного мозга; электромагнитные поля; модель коррекции дисфункций.*

**Yu.A. Lebedev, V.I. Korochencev, G.A. Shabanov, A.A. Rybchenko, T.M. Agapova**  
**MODELING OF ANALYTICAL AND MANAGEMENT FUNCTIONS**  
**OF THE HUMAN BRAIN**

*In the article, outputs of fundamental and applied research are demonstrated. Resulting from this, physiological models have been constructed as well as basic principles have been perfected for diagnosing internal diseases by rhythmical components of the human brain total electrical activity. In work it is shown that the global electrical activity of the brain contains the rhythmic components associated with the activities of the interoceptors internal organs. Described model of the system for the correction of dysfunctions environ-organism of the person on the basis of the analysis of rhythmic activity of the brain. The possibility of impact on the rhythmic components of the electrical activity of the brain weak pulsed electromagnetic field. Confirmed the existence of resonant frequencies in a system of the brain.*

*Electrical activity of the brain; electromagnetic fields; model correction disorders of the organism.*

При проведении спектрального анализа ритмической активности головного мозга с помощью магнитоэнцефалографического спектрального анализатора-сумматора [1] показано наличие длительно текущего ритмического процесса, имеющего стабильную частоту, возможность дискретных переходов на другие