

Г. А. КОЛОТЕНКО, канд. техн. наук, Т. И. АХМЕДОВ, канд. мед. наук,
В. А. СКУМИН, канд. мед. наук

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА В АСПЕКТЕ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Цель статьи — анализ иерархических пространственно-временных синхронных и асинхронных потенциалов головного мозга в аспекте элементов теории относительности.

Актуальность темы связана с разработкой бионических систем, объективизацией функциональных состояний операторов автоматизированных систем управления, разработкой эффективных методов дифференциальной топодиагностики, построением кибернетических многоканальных медицинских и биологических электроприборов, микроминиатюрных робототехнических устройств. Решение данной задачи позволяет сопрягать с помощью адаптеров и специализированного интерфейса вышеуказанные устройства синхронных и асинхронных потенциалов мозга с агрегатными системами вычислительной техники. В результате становятся возможны оптимизированное восприятие и переработка информации эргатических систем в качественно новой форме.

Сложность предлагаемой бионической модели состоит в том, что исследуемые системы синхронных и асинхронных потенциалов формируются на основе трансформаций импульсного и электро-тонического возбуждения целостного мозга.

Анализ показал, что доминантные системы* при различных функциональных состояниях операторов АСУ являются одной из форм бионического воплощения системы импульсного возбуждения целостного мозга, а «не шумом работающих станков». Это создает представление об интегративном взаимодействии биоэлектрической активности целостности мозга с окружающей сферой электрических и магнитных полей неорганической среды, которая без целенаправленного электромагнитного возмущения случайно воздействует на головной мозг, изменяя центры активации систем импульсного возбуждения целостного мозга, а следовательно, и биоэнергетический «резервуар» мозга.

* Речь здесь и далее идет о системах пространственно-временных синхронных и асинхронных потенциалов головного мозга.

Изменение частоты системы импульсного возбуждения приводит к перестройке «силуэта» соотношений в пространстве и времени электротонического возбуждения, являющегося аккумулярующей энергетической основой ретикулярной формации. Пространственно-временная «схема» целостного мозга деформируется, что сопровождается изменением направленности метаболических процессов. Структура системы видоизменяется в целом и частном на всех этапах нервной системы, доходя на определенном уровне до изменения толщины двойных жидкомозаичных слоев оболочки нейронов.

Целенаправленное возмущение в форме электромагнитных полей, приводящее к ускорению лабильности или замедлению системы импульсного возбуждения, идентифицируется весом множества интегративных систем. Это свидетельствует об изменении архитектоники доминантных подсистем импульсного возбуждения целостного мозга. Они при переходе за пределы определенных значений двунаправленного диапазона относительно исходного состояния нормы, например состояния покоя, входят в стадию экстремальных значений. Изменение «памяти» системы импульсного возбуждения, отображенной своеобразной формой иерархических систем, приводит к патологически-необратимым явлениям. Извлечение «максимума из совершенных механизмов мозга человека» посредством коррегирования гомеостаза дистанционным целенаправленным воздействием — электрическим или магнитным возмущением разной частоты и амплитуды — должно иметь ограничивающие пределы, чтобы не нарушить «память» устойчивой неустойчивости систем возбуждения и торможения целостного мозга, соответственно формирующих архитектуру систем головного мозга.

Доминантность системы импульсного возбуждения, переход к торможению системы электротонического возбуждения, и наоборот, относительно. Экспериментально доказано, что рост лабильности одних доминантных подсистем неизбежно вызывает торможение других подсистем связей. Преобразование ранее очевидных доминант иерархических систем в неявные доминанты систем и подсистем пространственно-временных связей объективно связано с трансформациями целостного мозга. «Исчезновение» доминантных систем пространственно-временных связей головного мозга в определенный момент времени в результате, например преобразования системы импульсного возбуждения в систему слитно-тонического возбуждения целостного мозга, может рассматриваться в одной из плоскостей как торможение.

Системы возбуждения целостного мозга с энергетической точки зрения образуют в пространстве и времени волны биоэлектрической активности, выступающей в роли защитного экрана. Биоэлектрическая активность целостного мозга распространяется в окрестности мозга и сливается с электромагнитными и другими полями окружающей среды. При биполярной регистрации поверхностными электродами фиксируются системы головного мозга

окрестности, биоэлектрические и биоманнитные поля которой в реальных условиях суперпозируют с внешними полями. В зависимости от интенсивности и расстояния от субстанции мозга они затухают или усиливаются. С точки зрения теории относительности безразлично будет усиливаться «окрестное поле» электрической активности головного мозга или уменьшаться внешнее поле при сравнительной неизменности «окрестностной» биоэлектрической активности.

Если «окрестное» поле биоэлектрической активности головного мозга относительно устойчиво во времени и пространстве, относительно скалярно, что может наблюдаться при одном функциональном состоянии, а магнитное поле приближается к нему либо усиливается, находясь в относительном покое, то «окрестное» поле биоэлектрической активности целостного мозга будет изменяться. «Вокруг» магнитного внешнего поля будет изменяться биоэлектрическое поле. В связи с этим при нарастании «затруднения от избытка» могут наблюдаться парадоксальные биоэлектрические явления головного мозга, гиперболизирующие одну из сторон существующих в единстве противоречий систем импульсного и слитно-тонического возбуждений, что приводит к перестройке архитектуры доминантных систем головного мозга.

Если мозг — «электрическая система», то он должен поглощать электромагнитную энергию внешней среды до определенного предела (до границы перехода в доминантную устойчивость). Затем эта система входит в полосу насыщения и находится в ней до тех пор, пока не «сгорит». Невозможно вообразить даже в евклидовой системе координат катастрофическую ломку архитектоники доминантных систем и подсистем иерархических структур.

Несмотря на относительную устойчивость направленности развития систем при определенном функциональном состоянии операторов АСУ, доминанты этих систем непрерывно перемещаются в пространстве и времени. А движение, как подчеркивал Альберт Эйнштейн в заметке «К электродинамике движущихся сил», есть проявление преобразующейся энергии.

Зададим в пространственной трехмерной системе четвертую координату времени. В таком случае кибернетически идентифицируется относительность весового изменения адекватных по структуре систем согласно функциональным состояниям операторов.

Если спроектировать $W_1, W_2, \dots, W_n$ — единичные веса [1] систем аналогичных структур, измерить их в четырехмерной системе координат, где по четвертой, временной координате отложить вес этих систем, то явно доминантные системы и подсистемы опережают не очевидные доминанты систем. Исходя из этого могут быть объяснены некоторые нейрофизиологические опережения. Заторможенные системы отстают во времени относительно выраженных доминантных систем. В частности, в соответствии с преобразованием соотношений систем импульсного и электротонического возбуждения, происходит ускорение во времени определенных физиологических функций, а с ними — и биоэнергетических затрат моз-

га, наблюдается заторможенность, отставание во времени и одновременно рассогласованность, согласование, заторможенность и соответствие систем.

Важным фактором в данном аспекте является неравномерность «движения» систем импульсного возбуждения, превращающего, например, эллипсоподобную архитектонику множества систем целостного мозга в гиперболо- и лемнисткообразные формы или сводящие их в одном из пределов в точку.

Исходя из положения теории относительности о том, что «масса тела» зависит от его энергии, и, зная, что система импульсного возбуждения целостного мозга, идентифицируется множеством систем, отображает «волноподобные давления» преобразующейся биоэлектрической энергии, можно предположить следующее: материальная масса мозга находится в состоянии импульсных нелинейных изменений, измеряемых согласно сантиметровому диапазону величинами малого порядка. Это, в первую очередь, объясняется тем, что энергетический потенциал биоэлектрической активности «окрестного поля» несравненно мал по сравнению с энергетическим «резервуаром» целостного мозга.

Предположим, что при доминировании импульсного возбуждения по обратной связи резонансно усиливаются импульсации биоэлектрического поля, например, при помощи электромагнитных целенаправленных возмущений, то в экстремальных условиях, в соответствии с импульсным изменением биоэнергии, можно увеличить импульсацию массы целостного мозга. Однако это также трудно реализовать, как параллельно срезать нейрон толщиной $0,0001 \text{ \AA}$, так как изменение энергии интегративно и неоднородно в каждой последующей координатной точке пространства материального мозга. В усредненном состоянии изменение энергии как бы сохраняет массу целостного мозга неизменной, что противоречит фундаментальным законам теории относительности.

«Создать самого себя» — вот абсолютная цель теории роботов. Но к ней не приблизишься ни на йоту, если при моделировании множества доминантных, а поэтому и дифференцируемых систем не учитывать того, что биоэнергия целостного мозга есть отражение действия массы целостного мозга. Массы церебральных систем и структур могут воздействовать друг на друга, например, посредством «консервативных сил» (сжатия, растяжения, набухания, отека и т. д.) при опухолях головного мозга. Согласно направленности развития систем импульсного и электротонического возбуждения при этом гиперболически изменяется организация систем и подсистем. Воздействием центральных систем структур обусловлен характер проявления одной из биоэнергетических форм целостного мозга — биоэлектрической активности головного мозга. Таким образом, преобразование биоэнергии приводит к деформации материальной массы головного мозга.

При определенных условиях масса головного мозга расширяется или сжимается. При этом соответственно и аналогично пуль-

сируют биоэнергетические поля целостного мозга, изменяя направленности развития архитектур доминантных систем.

Итак, пульсация массы и энергии приводит к импульсирующим пространственно-временным отношениям церебральных систем и структур, в частности, из-за целенаправленного действия возмущений, соответственно меняющих мозаику систем и подсистем целостного мозга.

При опухолях центральных извилин и теменной области «память» доминантных систем связей головного мозга может изменяться, гипертрофироваться в узком диапазоне бесконечного разнообразия нейрофизиологических процессов следующим образом. Сдвиги «циркуляционных» «кабельных» [2] биотоков целостного мозга при определенной направленности приводят к усилительному сдвигу тонкой структуры второй производной-электрической составляющей — биомагнитного поля, непременно сопровождающего биоэлектрическую «окрестную» составляющую внешнего поля, которая, стремясь замкнуться, препятствует проникновению внешних полей в объем мозга. При таком подходе «нейтральность» целостного мозга к окружающей электромагнитной среде (пользуясь астрономическим термином) представляет условную «мертвую зону» или «дырку» в пространстве, включающем целостный мозг как подсистему среды. В свою очередь, перемещение «памяти» систем гиперболически усиливает, например, центры экзальтации за счет увеличения частоты «кольцевых токов», ведущих к усилению соответствующих областей собственного биомагнитного поля. В результате формируется направленность к доминантности центров систем импульсного возбуждения и торможения, свидетельствуя о неоднородности, «узловатости» поля биоэлектрической активности головного мозга.

С изменением частоты электрического и магнитного поля внешней среды увеличивается частота биомагнитного поля целостного мозга, в результате чего не исключено нарушение непроницаемости в определенных зонах. По обратной связи соответственно неоднородно по направленности к ретикулярной формации поле, определяющее частоту электротонирующих волн и позиции центров в пространстве системы импульсного возбуждения головного мозга. С точки зрения неоднородного развития системы импульсного возбуждения, «мертвые зоны» в плоскости доминантных центров биоэлектрической активности стабилизируют доминантные центры экзальтации и торможения системы импульсного возбуждения целостного мозга.

Трансформация «памяти» центров биоэлектрической активности головного мозга усиливает частоты вновь рождающейся архитектуры доминантных систем, смещенной относительно предыдущей архитектуры системы связей в пространстве и времени, в ранг флуктуирующей маловероятной, однако готовой при соответствующих условиях вновь обрести очевидную доминантность.

Таким образом, кибернетический, количественный анализ связей, экстраполяция, управление или корригирование «памятью»

множества доминантных иерархических систем под действием целенаправленных возмущений разнонаправленных форм, используемых в норме и в патологии, имеют не только научную ценность для биологической и медицинской кибернетики, но и применяются на практике [3].

В процессе исследования установлена зависимость между весом систем и величиной уровня анализа, определяются пределы доверительно-вероятного интервала разброса индивидуальных весов каждого признака систем связей головного мозга, характеризуется структура распределения индивидуальных весов. Исходя из элементов теории относительности доказывается, что увеличение числа анализируемых репрезентативных ЭЭГ выборок уточняет, видоизменяет структуру распределения весов в вероятностно-доверительных интервалах признаков, но не меняет принцип распределения, направленности формирования доминантных систем, а при различных функциональных состояниях, создаются предпосылки для многоуровневого кибернетического анализа при помощи многопороговых элементов алгебры логики. Системно-кибернетический подход к анализу физиологических процессов головного мозга углубляет представление о функционировании разных сторон головного мозга, развивает значимость парной функции, симметричных по структуре, но асимметричных по функциям, устанавливая полушарную разницу пространственно-временных синхронных и асинхронных параметров.

Использование элементов теории относительности в кибернетическом анализе доминантных систем и подсистем пространственно-временных синхронных и асинхронных связей головного мозга позволяет углубить представление о проектируемых самоорганизующихся бионических системах.

Список литературы: 1. Колотенко Г. А. Объемная модель синхронных и асинхронных потенциалов головного мозга. Сообщение 4//Пробл. бионики. 1976. Вып. 16. 129 с. 2. Бурмистров Ю. М., Шуранова Ж. П. О циркуляционном механизме возникновения групповой активности в цепи нейронов//Исследование организации нейронной деятельности в коре больших полушарий головного мозга. М., 1971. С. 106—119. 3. Филатов А. Т. К вопросу о принципах саморегуляции психосоматических функций человека//Психическая саморегуляция. Алма-Ата, 1974. С. 55—59.

Поступила в редколлегию 13.11.85