

# МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА И КВАНТОВЫЕ СТАТИСТИКИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АЛКОГОЛИЗМЕ

*Никонов Ю. В.*

ФГУЗ МСЧ №59 ФМБА России, г. Заречный Пензенской области, Россия

[nikyuv@yandex.ru](mailto:nikyuv@yandex.ru)

Введение. Общеизвестным считается факт нарушения функциональной асимметрии головного мозга (ФА ГМ) в генезе психических расстройств и алкогольной зависимости [2,3]. Предложенный А.А. Ежовым и А.Ю. Хренниковым подход к моделированию рефлексивных структур по А.В. Лефевру [4,10] применим (с учетом эффектов модулирования межполушарной асимметрии алкоголем и переключения право- и лево- полушарных когнитивных стратегий у агентов модели) к больным с алкогольной зависимостью.

1. Обычно выделяют моторные, сенсорные и когнитивные асимметрии головного мозга [2,3]. Достаточно давно установлен факт достоверно большего числа левшей среди больных алкоголизмом, чем в общей популяции. Опубликованы данные о высоком проценте левшества у больных с этой патологией, показана корреляция левшества с более злокачественными формами заболевания.

2. А.Ю. Егоровым [3] было проведено исследование особенностей латерализации моторных, сенсорных и когнитивных признаков у больных наркоманией и алкоголизмом.

Полученные им данные показали, что у больных алкоголизмом, по сравнению с контрольной группой, обнаруживается значимое преобладание левосторонней латерализации моторных признаков, у них достоверно чаще левая рука и левая нога были ведущими.

Показатели латерализации сенсорной асимметрии также отличались от контрольной группы. У больных алкоголизмом, по сравнению с контрольной группой достоверно чаще встречались случаи амбидекстрии по ведущему глазу. При оценке латерализации слуха значимых различий между группами выявлено не было, хотя отмечалась устойчивая тенденция к более частому преобладанию левого уха, по сравнению с контролем. Вместе с тем, интегральные показатели латерализации сенсорной асимметрии (частота доминирования уха и глаза) выявили достоверное преобладание левостороннего доминирования.

При решении когнитивных задач у больных алкоголизмом, по сравнению с контролем, достоверно преобладали правополушарные стратегии. В контрольной группе, соответственно, достоверно преобладали левополушарные стратегии [3]. При исследовании ФА ГМ методом дихотического прослушивания установлено, что у больных с I стадией алкоголизма в 81% отмечено доминирование функции левого полушария и в 19% - правого. У больных хроническим алкоголизмом II стадии в 63% случаев доминировало левое полушарие и в 37% - правое. То есть выявлено, что у больных хроническим алкоголизмом в динамике, после перехода к II стадии заболевания, снижается доминирование левого полушария и повышается процент преобладания правого [5].

3. Данные ряда авторов свидетельствуют о существенном нарушении ФА ГМ у больных алкоголизмом; хроническая алкогольная интоксикация достоверно обладают латерализованным действием на кору полушарий мозга. Причем, это нарушение латерализации затрагивает все уровни асимметрии – моторный, сенсорный и когнитивный. У больных с алкогольной зависимостью достоверно преобладают левые профили моторной и сенсорной асимметрии наряду с правополушарной стратегии. Важно [2,3], что в период алкогольного абстинентного синдрома (ААС) в большей степени изменены функции левого полушария.

4. Изменения асимметрии могут быть следствием латерализованного действия алкоголя на полушария мозга. Иное возможное объяснение изменения ФА ГМ заключается в том, что лица, предрасположенные к алкоголизму и наркомании, исходно имеют преморбидные нарушения латерализации из-за возможного мозгового дефекта. Данные исследований поддерживают как ту, так и другую точку зрения.

5. Большое количество работ посвящено исследованию особенностей ФА ГМ человека при остром введении этанола, в том числе при хроническом алкоголизме. Большинство исследователей пришли к выводу, что этанол при однократном введении в большей степени угнетающе воздействует на правое полушарие [1,2,3]. При лёгкой степени алкогольного опьянения (АО) обычна эйфория, либо повышенная интеллектуальная и двигательная активность. Могут отмечаться неглубокие колебания настроения. В соответствии с основным аффектом окружающий мир воспринимается ярким, красочным, доброжелательным. Отмечается переоценка своей значимости и положительного отношения к себе других людей. Снижается способность к критической оценке своих поступков. Согласно исследованиям А.Е. Боброва [1], при

АО у здоровых, происходит переструктурирование субъективной картины мира, что сказывается на процессах принятия решений. У испытуемых, обладающих исходно невысокой когнитивной дифференцированностью, под действием алкоголя появляются дополнительные параметры в оценке объектов и возникали новые смысловые связи, что приводит к преходящему, хотя и искаженному усложнению индивидуальных представлений о мире и собственной личности. У лиц, с изначально высокой степенью дифференцированности в состоянии АО картина мира теряет многообразие и сложность, что находит свое отражение в усилении корреляции между даваемыми ими оценками. Перестройка механизмов восприятия и переработки информации в ходе АО, изменение степени когнитивной дифференцированности субъекта, возможно, соответствует выявлению свойств «бозонов». По данным того же автора, у больных алкоголизмом (при исследовании ЭЭГ), после введения алкоголя наблюдается изменение доминантности полушарий.

6. А.Ю. Егоров считает, что «нейропсихологическую почву» химической зависимости составляет нарушение ФА ГМ, которое выражается в повышенной активности правого полушария. Известно, что сдвиг баланса межполушарной активации в сторону правого полушария связан с отрицательным эмоциональным фоном [2,3]. Предполагается, что прием алкоголя является своеобразной попыткой «улучшить» этот отрицательный фон настроения, изменить баланс ФА ГМ в сторону левого полушария, что сопровождается улучшением настроения. Хроническое потребление алкоголя в большей степени влияющее на правое полушарие, приводит к дезорганизации его работы и снижению функциональной активности. Одновременно хронический прием алкоголя не может реципрочно «улучшить» функции и левого полушария. Механизм реципрочного межполушарного взаимодействия (когда снижение активации одного полушария приводит к активации другого) действует при регуляции эмоционального состояния, тогда как для осуществления высших когнитивных функций действуют другие, более сложные механизмы межполушарного взаимодействия [3]. В результате этого функции левого полушария также остаются дезорганизованными.

7. А.А. Ежов и А.Ю. Хренников [4,10] предложили моделировать психические расстройства, для которых установлена роль изменения ФА ГМ при помощи нейронных сетей с использованием концепции рефлексии В.А. Лефевра. У Лефевра [6] агенты, принадлежащие разным этическим системам, могут сосуществовать в одном обществе, образуя гетерогенное сообщество. Было выдвинуто предположение, что существование двух этических систем по Лефевру, может быть связано с доминированием у

большинства агентов левого (в первой, западной этической системе) и правого (во второй, восточной этической системе) полушарий головного мозга. В поддержку такого соответствия было выдвинуто много аргументов.

8. Учитывая, что левое полушарие головного мозга обрабатывает преимущественно временную информацию, а правое — пространственную, Ежов и Хренников предлагают рассмотреть два модельных мира. В первом из них отсутствует пространство, а во втором — время. В первом внепространственном мире (условно — в мире левого полушария мозга) все происходит в единственной точке пространства, но в разные моменты времени. Во втором вневременном мире (условно — в мире правого полушария мозга) все происходит в один момент времени, но в разных его пространственных точках. Гипотеза о связи этической системы с доминантностью полушарий ГМ позволяет использовать теорию рефлексивных структур в социальных моделях вообще и в экономике, в частности. При этом возникает прямая аналогия с физическими системами, описываемыми квантовой статистикой. Как и в «алгебре совести» Лефевра, миры левого и правого полушария требуют дополнительного описания логических операций. Сообщества, состоящие исключительно из лево- и правополушарных агентов с дружественными и конкурентными отношениями, соответственно, описываются известными квантовыми распределениями — Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака [4,10].

9. Слово анион (по-другому — энион) происходит из слова «anyon» и означает, что перестановка таких частиц изменяет фазу волновой функции на любую величину в интервале от нуля до « $\pi$ ». Анионы — квазичастицы, «топологические солитоны», «возбуждения», «вихри» в двухмерной системе электронов, находящихся в сильном магнитном поле, при температуре, близкой к абсолютному нулю, которые ведут себя как частицы и античастицы, изучаемые в физике высоких энергий. В такой системе вместо отдельных электронов и возникают новые, коллективные степени свободы — квазичастицы анионы, для них работает принцип запрета Паули: две частицы не могут находиться в одинаковом состоянии. Подобно тому как два фермиона могут образовать куперовскую пару, которая будет бозоном, анионы также могут образовывать пары, которые можно считать квазичастицей [11].

10. Конкурентная среда у левополушарных людей выражается в эффективном отталкивании фермионов, а кооперация правополушарных соотносится с эффективным притяжением бозонов. Существуют различные системы, как квантовые, так и

классические, чье состояние равновесия описывается квантовыми статистическими распределениями. Если допускается взаимопревращение бозонов и фермионов (в нашем случае она в точности соответствует переключению доминантности полушарий), то система состоящая из бозонов и фермионов будет иметь функцию статистического распределения анионов. Промежуточные типы статистики находят не только в системах квантовых квазичастиц. Например, в случае неомогенной сложной сети с различными свойствами узлов, демонстрирующей смешанную квантовую статистику [4,10]. Нейронные сети можно отнести именно к таким сетям.

Вейс [12] с соавторами на основе данных литературы и собственных исследований ЭЭГ и кратковременной памяти у здоровых лиц обосновывают применимость для описания выявленных ими закономерностей статистики Бозе-Эйнштейна и последовательности Фибоначчи.

При приближении к критическим режимам, агент модели Ежова – Хренникова может изменить свою стратегию; динамика переключения полушарий может быть естественным образом введена в модель. Хорошо известно, что нарушения циклов доминирования полушарий рассматривается некоторыми авторами как источник различных ментальных расстройств. Например, важную роль нарушения переключения полушарий ГМ играют в патогенезе биполярного расстройства (маниакально-депрессивного психоза). Это, по Ежову и Хренникову, открывает путь к учету социальных условий при развитии ментальных расстройств. Они предлагают изучать наиболее интересный общий случай популяции, состоящей из агентов с различной ФА ГМ и найти ее равновесные состояния [4,10]. Конечно, необходимо помнить, что реальность не сводится к модели и существуют индивидуальные профили латеральности, но, тем не менее «нарушения циклов доминирования полушарий» головного мозга имеют существенное значение не только для маниакально-депрессивного психоза, но и для патогенеза хронического алкоголизма [1,2,3]. Анализ динамики эмоциональных реакций при развитии АО и алкогольного постинтоксикационного состояния хорошо согласуется с существующими нейропсихологическими представлениями о преимущественной связи левого полушария с эмоциями положительного знака, а правого – с эмоциями негативного круга [2,3].

Обсуждение. Есть основания полагать, что динамика ФА ГМ в состояниях ААС и АО может моделироваться вышеописанными методами. Возможно, отмеченный выше

процесс перехода профиля латеральности у больных хроническим алкоголизмом от I к II стадии заболевания к состоянию, при котором в 63% случаев доминировало левое полушарие и в 37% - правое, объясняется переходом к квантовоподобному вероятностному распределению (близкому к «золотой пропорции» - 0,62 и 0,38) [12].

Хорошим примером квантовоподобных измерений [4] в медицинской психологии и наркологии является измерение интенсивности патологического влечения к алкоголю (ПВА) с помощью действия паров этанола на обонятельный анализатор. Наличие и интенсивность влечения к алкоголю выявляется, в частности, тестом кратковременного воздействия парами этанола на обонятельный анализатор. М.Ф. Тимофеевым были [8] опубликованы результаты исследования больных алкоголизмом мужчин с помощью методики изучения реакции сосудов головного мозга (исследовалась реакция сосудов лобной области) на запах алкоголя. Методика может объективировать неосознаваемое отношение к приему алкоголя в момент исследования. При помощи этой методики выявлена роль последовательности Фибоначчи и золотого сечения в динамике ФА ГМ в состоянии ААС и становления ремиссии алкоголизма. Важно, что само «измерение» часто может спровоцировать или изменить интенсивность ПВА. Больной алкоголизмом может оценивать продолжение своей алкоголизации как безусловное «добро», реже – как «зло», чаще – оба варианта «хуже» [7,8]. Есть основания предполагать, что и закономерности ПВА могут описываться квантовыми статистиками.

Особый интерес вызывает возможность скоррелированности поведения лиц, находящихся в алкогольном опьянении, условно говоря – «бозонов» - и в малых группах, и в масштабе популяции – города, страны и т. д. (в большей мере близки к свойствам «бозонов» свойства легкой степени АО). Так как АО – это процесс, сопровождающийся нарастанием – ослаблением его симптоматики (выделяют легкую, среднюю и тяжелую степени АО) и соответствующими колебаниями ФА ГМ, то логично предположить, что динамика коррелятов АО в популяции, группе, может описываться статистикой анионов. У больных хроническим алкоголизмом II стадии, для которых часты особые, измененные формы АО, наряду со статистикой Бозе-Эйнштейна можно ожидать промежуточные квантовые статистики (анионов). Можно предположить, что измененным формам АО (например, описывают эксплозивные, дисфорические, истерические, депрессивные, маниакальные, эпилептоидные, параноидные варианты АО), в модели соответствуют разные фазы волновой функции анионов. Согласно Владимиру Лефевру, ментальные феномены есть вид существования термодинамических характеристик нейронных сетей, проводящих вычислительные

процессы. Связь между каким-либо ментальным процессом и функционированием реальных нейронных сетей подобна связи между температурой некоторого объема газа и конкретным индивидуальным движением составляющих его частиц. Он упоминает об успешном применении модели Изинга, созданную для теоретического представления физических процессов, протекающих в твердых телах для описания параллельных и асинхронных процессов вычислений в формальных нейронных сетях [6]. Существенно, что концепция Изинга используется и в моделях эконофизики. Вероятно, моделирование поведения групп лиц, находящихся в состоянии АО, в частности динамики покупки спиртных напитков (здоровых и больных алкоголизмом) может иметь значение для собственно эконофизики. В.А. Лефевр [6] создал формальную модель субъекта, совершающего выбор одной из двух полярных альтернатив – «биполярный выбор». Сделана попытка применения модели Лефевра для описания выбора: «алкоголизация – трезвость» при алкоголизме [7]. Логичен следующий шаг - признание в работе нейронных сетей закономерностей не только классической термодинамики, но и квантовой. Возможно целенаправленное и контролируемое воздействие на динамику ФА ГМ с целью его функционального изменения, то есть контролируемого (в отличие от действия алкоголя) модулирования ФА ГМ. В частности, в лечении алкогольной зависимости успешно применяется метод латеральной светотерапии, основанный именно на изменении ФА ГМ [9]. Исходя из этого, возможно моделирование динамики эффектов латеральной терапии алкоголизма с применением квантовых статистик.

Выводы. Таким образом, переключение доминантности полушарий (и, соответственно, переключение правополушарной и левополушарной стратегии) под воздействием алкоголя может описываться промежуточной квантовой статистикой, в частности – статистикой анионов. Состояние АО у больных хроническим алкоголизмом II стадии в этом контексте соответствует бозонам, а состояние ААС, постабстиненции – фермионам. Вероятно, на уровне популяции больных алкоголизмом, находящихся в состояниях АО, ААС, постабстиненции, можно ожидать закономерностей, соответствующих промежуточной квантовой статистике «квазичастиц» - анионов. Моделирование рефлексивных структур в трактовке А.А. Ежова и А.Ю. Хренникова, в социальных моделях должно проводиться с учетом эффектов модулирования ФА ГМ алкоголем (и переключения право- и лево- полушарных стратегий у агентов модели) у больных с алкогольной зависимостью.

## Литература

1. Бобров А.Е. с соавт. Фармакодинамические и фармакокинетические параметры эффекта этилового спирта на различных этапах алкогольной зависимости // Журнал невр. и психiatr. им. С.С. Корсакова, № 2, 1991. – С. 70 – 74.
2. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Функциональная асимметрия и психопатология очаговых поражений мозга. – М.: Медицина, 1977. – 360 с.
3. Егоров А.Ю. Нейропсихология и паттерны аддиктивного поведения // В кн.: Руководство по аддиктологии. Наркология и аддиктология. / Под. ред. проф. В.Д. Менделевича. СПб: Изд-во: Речь, 2007. – С.571 – 579.
4. Ежов А. А. Сознание, рефлексия и многоагентные системы //VIII Всероссийская научно-техническая конференция «Нейроинформатика – 2007»: Лекции по нейроинформатике. Часть 1. – М.: МИФИ, 2007. – С. 11 – 51.
5. Ковтун Т.В., Голова И.Д. Исследование функциональной асимметрии у больных хроническим алкоголизмом // Проблемы нейрокибернетики. Ростов-н/Д: Изд-во РГУ, 1989. – С. 218.
6. Лефевр В.А. Рефлексия. – М.: Когито-Центр. 2003. – 496 с.
7. Никонов Ю.В. Алкогольная зависимость в контексте «формулы человека» Лефевра // Рефлексивные процессы и управление, 2008. 8. № 2. – С. 105 – 110.
8. Тимофеев М.Ф. Периоды риска у больных алкоголизмом на ранних этапах ремиссии и противорецидивная иглотерапия // Вопр. наркологии, 1992. №1. – С. 35–38.
9. Чуприков А.П., Линев В.Н., Марценковский И.А. Латеральная терапия. – Киев: Здоровья, 1994. – 176 с.
10. Ezhov A. A., Khrennikov A. Yu., Terentyeva S.S. Indications of a possible symmetry and its breaking in a many-agent model obeying quantum statistics.// Phys. Rev. E 71, 2005. – P. 016138
11. Trebst S., Ardonne E., Feiguin A., Huse D.A., Ludwig A.W.W., Troyer M. Collective States of Interacting Fibonacci Anyons // Phys. Rev. Lett. 101, 2008. – P. 050401– 050401-4.
12. Weiss H., Weiss V. The golden mean as clock cycle of brain waves // Chaos, Solitons and Fractals, 18, 2003. – P. 643 – 652.