

Томский государственный университет
Межрегиональная ассоциация когнитивных исследований
Центр развития межличностных коммуникаций
Институт психологии РАН
Курчатовский институт

ЧЕТВЁРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО КОГНИТИВНОЙ НАУКЕ

22–26 июня 2010 г., Томск, Россия

Тезисы докладов

Том 1

THE FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COGNITIVE SCIENCE

June 22–26, 2010, Tomsk, Russia

Abstracts

Volume 1

Томск
2010

ББК 81.2

В87

Редколлегия:

Ю. И. Александров, К. В. Анохин, Б. М. Величковский, А. А. Котов,
Т. В. Черниговская (председатель)

В87

Четвёртая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов:
В 2 т. Томск, 22–26 июня 2010 г. – Томск: Томский государственный университет,
2010. Т. 1: – 283 с.
ISBN 5-94621-316-4

Настоящий сборник включает материалы Четвёртой международной конференции по когнитивной науке / The Fourth International Conference on Cognitive Science, состоявшейся в Томске, 22–26 июня 2010 г.

Конференция посвящена обсуждению вопросов развития познавательных процессов, их биологической и социальной детерминированности, моделированию когнитивных функций в системах искусственного интеллекта, разработке философских и методологических аспектов когнитивных наук. В центре дискуссий были проблемы обучения, интеллекта, восприятия, сознания, представления и приобретения знаний, специфики языка как средства познания и коммуникации, мозговых механизмов сложных форм поведения. Специализированные симпозиумы были посвящены таким актуальным темам, как соотношение языка и мышления, исследование движений глаз, когнитивное компьютерное моделирование, память и бессознательное, нейрофизиологические механизмы организации поведения, философия и когнитивная наука.

Материалы представляют собой тезисы лекций, устных и стендовых докладов, а также выступлений на симпозиумах. Все тезисы прошли рецензирование и были отобраны в результате конкурсной процедуры. Они публикуются в авторской редакции.

В электронном виде эти материалы представлены на сайте конференции (www.cogsci2010.ru), а также на сайте Межрегиональной ассоциации когнитивных исследований (www.cogsci.ru).

ББК 81.2

ISBN 5-94621-316-4

© Томский государственный университет,
ООО «Издательский дом Д-принт», 2010

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИТЕРИЯ АВТОИНФОРМАТИВНОСТИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ЭМОЦИЙ В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

И. А. Горбунов¹, А. А. Меклер²

jean@psy.pu.ru, mekler@narod.ru

¹Санкт-Петербургский государственный университет

²Институт мозга человека РАН
(Санкт-Петербург)

Тема изучения физиологических механизмов эмоциональных процессов достаточно популярна в современной когнитивной науке. Однако в основном изучается влияние знака эмоции на функциональное состояние мозга и другие физиологические характеристики. С нашей точки зрения более глубокое изучение нейрофизиологических механизмов эмоциональных процессов требует более дифференцированного подхода к стимулируемым в экспериментальных работах эмоциям. Однако до сих пор не существует единой системы классификации эмоций, что затрудняет их изучение. Одним из способов преодоления этой трудности может быть изучение пространства эмоциональных процессов, основанное на критерии автоинформативности их субъективных оценок. Это позволяет сделать более тонкое разбиение эмоций на группы непосредственно в процессе проведения экспериментального исследования. В настоящей работе мы предлагаем исследование эмоциональных процессов и их связи с особенностями спектральных характеристик сигнала электроэнцефалограммы (ЭЭГ), построенное с учётом изложенных соображений.

В проведённом исследовании участвовало 15 добровольцев-испытуемых – студентов факультета психологии СПбГУ и СПбГУКИ. Все испытуемые на момент проведения исследования были здоровы. Суть эксперимента заключалась в просмотре видеороликов различного эмоциогенного содержания и одновременной регистрации ЭЭГ. Перед последующей обработкой данных ролики были разбиты на группы следующим образом: испытуемым было предложено оценить различия между видеороликами с точки зрения эмоций, которые они переживали при их просмотре, по 10-бальной шкале. В результате для каждого испытуемого были получены матрицы

расстояний между роликами. Далее эти расстояния были усреднены по всем 15 испытуемым, что позволило получить обобщенную матрицу. Эта матрица была подвергнута кластерному анализу, в результате которого были выделены три группы, содержащие близкие по характеру стимулируемых эмоций ролики. Анализ полученных групп показал, что разделение эмоций на группы произошло как по признаку их знака, так и по признаку их места в иерархии психических процессов (от простейших витальных и эстетических переживаний до самых высших социально-этических и духовных) в её понимании Л.М. Веккером. Выяснилось, что в одну из этих групп входят ролики, стимулирующие положительные эмоции, которые можно отнести к психическим процессам, находящимся на нижнем уровне иерархии. Другая группа содержит ролики стимулирующие отрицательные эмоции, также относящиеся к низшим уровням иерархии. Наконец, в третью группу вошли ролики, стимулирующие эмоции, относящиеся к верхним уровням иерархии. При этом их знак был как положительным, так и отрицательным, а некоторые из них вызывали смешанные чувства, были амбивалентными. Для контроля, испытуемым предъявлялись ролики, не стимулирующие сколько-нибудь выраженные эмоции.

После этого мы сравнили мощность ЭЭГ, зарегистрированной при просмотре роликов, относящихся к различным группам, в основных частотных диапазонах. Для оценки различий был использован однофакторный дисперсионный анализ ANOVA. Анализ данных показал наличие значимого ($p < 0,001$) многомерного влияния фактора специфики стимулируемых эмоций на мощности ЭЭГ в различных диапазонах и отведениях. После применения post-hoc критерия Фишера (LSD) были обнаружены значимые различия между спектральной мощностью ЭЭГ, зарегистрированной в различных состояниях, в ряде стандартных диапазонов и отведений. Выяснилось, что эмоционально окрашенные ролики отличаются от нейтральных в лобных, теменных, задневисочных и затылочных отведениях. При этом отрицательные эмоции низшего уровня характеризуются увеличением

мощностей в диапазоне β_2 в лобных отделах – отведения Fp_1 ($p<0,001$), Fp_2 ($p<0,01$), и F_3 ($p<0,05$). Положительные низшего уровня – в диапазоне β_2 в отведении F_3 ($p<0,05$).

Изменения мощности ЭЭГ, возникающие при просмотре роликов, стимулирующих эмоции высших уровней по сравнению с нейтральными, показаны на рис. 1.

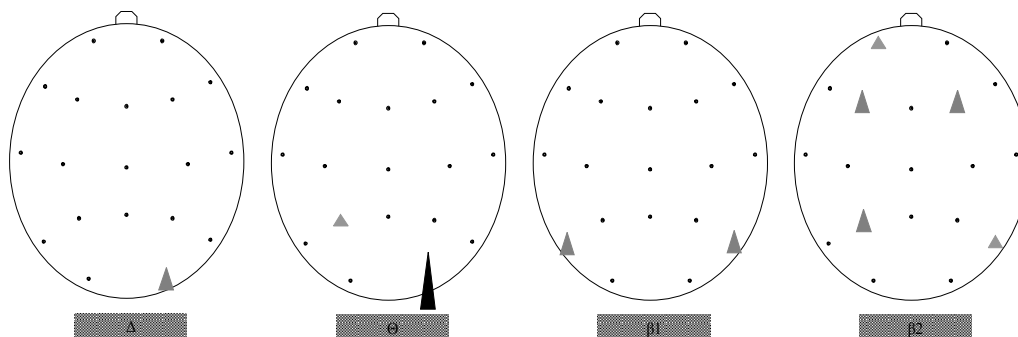


Рисунок 1. Изменения мощности ЭЭГ в различных диапазонах и отведениях, возникающие при просмотре эмоциогенных роликов, стимулирующих эмоции высших уровней, по отношению к нейтральным. Стрелка вверх указывает на увеличение мощности; чем больше и темнее стрелка, тем выше значимость различий; градации уровней: $p<0,05$, $p<0,01$ и $p<0,001$

Эмоции, находящиеся на высших уровнях иерархии, отличаются от эмоций, находящихся на низших уровнях большими мощностями ЭЭГ в различных диапазонах, в основном, в ассоциативных отделах когнитивного блока мозга. Это затылочные, теменные и задневисочные отведения – рис. 2.

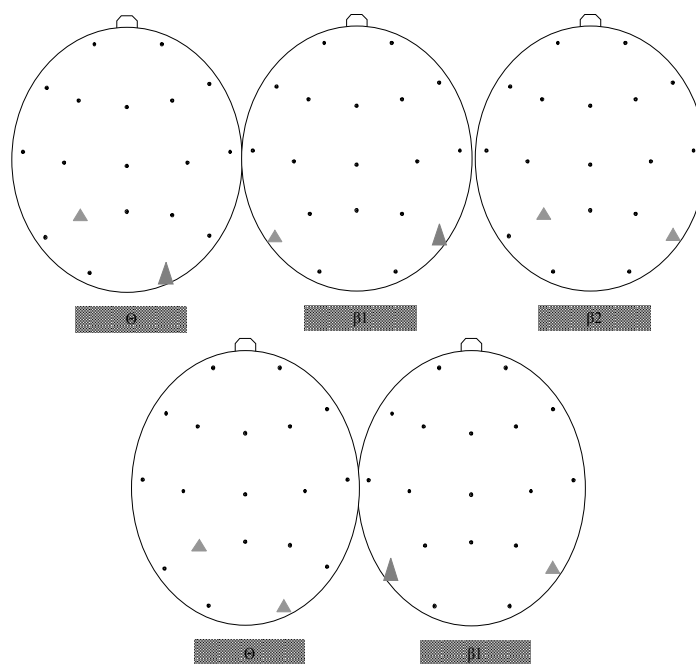


Рисунок 2. Изменения мощности ЭЭГ в различных диапазонах и отведениях, возникающие при стимулировании эмоций высшего уровня иерархии по отношению к эмоциям низших уровней (слева – отрицательных; справа – положительных). Обозначения – как на рисунке 1.

В целом можно предположить, что функции планирования поведения избегания, очень сильные, но простые отрицательные эмоции, сопровождаются активацией функции планирования поведения избегания, что в свою очередь сопровождается активацией блока программирования

поведения и психической деятельности (по А.Р. Лурия). Возникновение простых положительных эмоций также сопровождается активацией третьего функционального блока, однако в значительно меньшей степени. Ведь достижение положительного результата требует меньших усилий по перестройке поведенческих программ. В реализации

эмоций высшего уровня, прежде чем произвести перестройки в поведении, необходимо сначала произвести значительные преобразования информации, как на вербальном так и на пространственном и квазипространственном уровнях, что происходит с более сильным задействованием блока приема и переработки поступающей информации.

ИЗМЕНЕНИЯ В АКТИВНОСТИ КОРКОВЫХ НЕЙРОНОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ

А. Г. Горкин

agorkin@yandex.ru

Институт психологии РАН (Москва)

В рамках системно-эволюционного подхода (Швырков В. Б., 1988, 1995) было введено представление о субъекте поведения, как структуре индивидуального (субъективного) опыта, т. е. совокупности функциональных систем поведенческих актов различного фило- и онтогенетического возраста, относительно которых специализируются нейроны в процессе обучения (Швырков В. Б., 1995). Ключевым в таком рассмотрении субъекта является продемонстрированный в нашей лаборатории ранее феномен специализации отдельных нервных клеток относительно целостных поведенческих актов (Шевченко Д. Г., и др. 1986 и др.). Сравнение наборов специализированных нейронов до и после обучения актам пищедобывательного поведения позволило связать такие специализации с этапами обучения и соответственно компонентами индивидуального опыта (Горкин А. Г., 1988). Дальнейшее развитие этого направления ограничивалось методами регистрации нейрональной активности, не позволявшими регистрировать активность специализированных нейронов достаточное время для выявления предшественников таких клеток и сопровождающих специализацию изменений в активности нейронов. В последние годы в лаборатории был освоен метод хронической регистрации нейрональной активности тетрами, который позволил стабильно регистрировать активность отдельных нейронов на протяжении сессий формирования новых поведенческих актов, а в ряде случаев в течение нескольких дней. Данная работа была

посвящена выявлению динамики активности специализированных нейронов во время сессий формирования новых поведенческих актов у животных.

Для возможности определения поведенческой специализации нейронов по одинаковым критериям и в сходном поведении до и после формирования новых элементов индивидуального опыта была выбрана поведенческая модель с двумя аналогичными пищедобывательными циклами на двух сторонах экспериментальной клетки. Поведенческий цикл на одной стороне клетки состоял из актов поворота головы к педали, побежке к педали, ее нажатия, побежке к кормушке, наклона и захвата пищи в кормушке. Каждый из упомянутых актов формировался в течение специальной сессии обучения до достижения 50–70 успешных реализаций нового акта. Исследование изменения нейрональной активности в связи с приобретением нового индивидуального опыта проводили при формировании актов поведения на второй стороне при уже сформированном пищедобывательном поведении на первой стороне. В сессиях обучения поведенческим актам на второй стороне клетки проводилась регистрация нейрональной активности при одновременной видеорегистрации поведения животного, а также сигналов поведенческих отметок нажатия на педаль, нахождения морды животного в кормушке, пересечения середины боковой стенки клетки и сигнала приближения к педали. Нейрональная активность была зарегистрирована в 12 сессиях обучения новым поведенческим актам. Из зарегистрированной в этих сессиях мультисклеточной активности были выделены потоки активности 52 нейронов. Потоки активности этих нейронов были сопоставлены с разбитым на отдельные поведенческие акты на основании поведенческих отметок