

Использование критерия автоинформативности для изучения физиологических механизмов эмоций в психофизиологическом эксперименте

Горбунов И.А., jean@psy.pu.ru, Санкт-Петербургский государственный университет;
Меклер А.А., mekler@narod.ru, Институт мозга человека РАН, (Россия, 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.

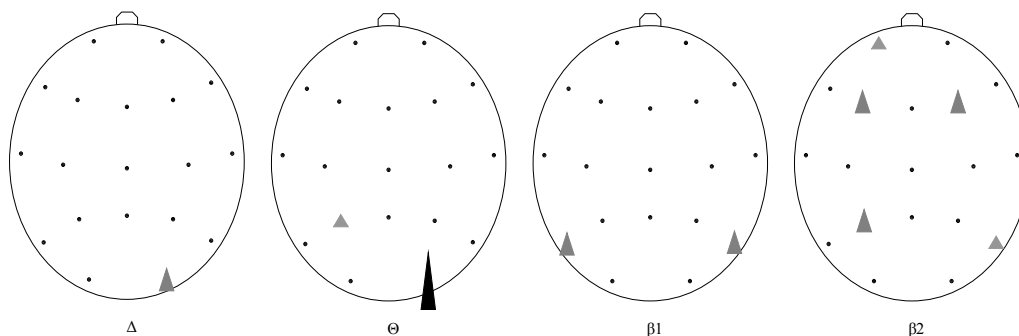


Рисунок 1. Изменения мощности ЭЭГ в различных диапазонах и отведениях, возникающие при просмотре эмоциогенных роликов, стимулирующих эмоции высших уровней, по отношению к нейтральным. Стрелка вверх указывает на увеличение мощности; чем больше и темнее стрелка, тем выше значимость различий; градации уровней: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

Эмоции, находящиеся на высших уровнях иерархии, отличаются от 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.

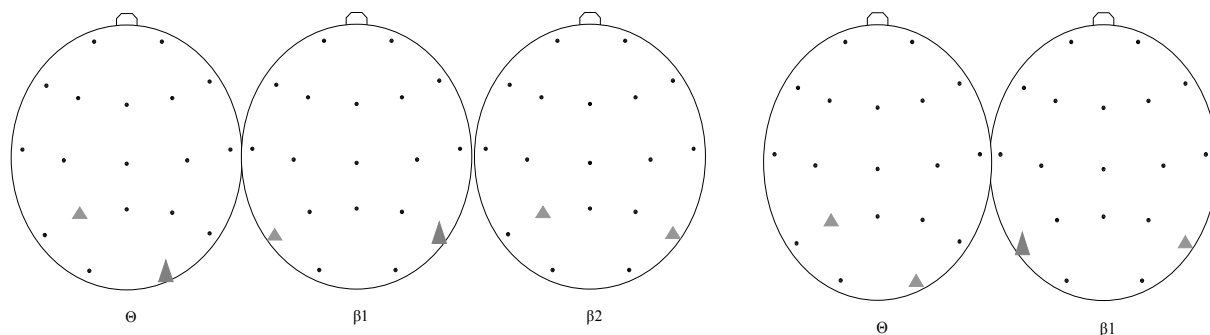


Рисунок 2. Изменения мощности ЭЭГ в различных диапазонах и отведениях, возникающие при стимулировании эмоций высшего уровня иерархии по отношению к эмоциям низших уровней (слева – отрицательных; справа – положительных).

Обозначения – как на рисунке 1.

В целом можно предположить, что 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.