

**Дикая Л.А.**

Современная психофизиология и мозговые механизмы творчества

В статье представлен обзор материалов XIV Всемирного психофизиологического конгресса, организованного Международной психофизиологической организацией (ИОР) и проходившего в Санкт-Петербурге 8-13 сентября 2008 г. Представлена краткая информация об ИОР. Выделены тенденции развития современной психофизиологии. Особое внимание уделено исследованию мозговых механизмов творчества и креативности.

Ключевые слова: психофизиология, Международная психофизиологическая организация, полушария мозга, частотные диапазоны, альфа-ритм, когнитивные процессы, мозговая организация креативности, творческое озарение.

Официальным годом рождения современной психофизиологии принято считать 1982 год, когда в Монреале состоялся I Международный психофизиологический конгресс. На этом учредительном конгрессе было дано определение психофизиологии как «науки о физиологических механизмах процессов и состояний, индивидуальных различий» [1], создана Международная психофизиологическая организация (International Organization of Psychophysiology – IOP), получившая поддержку и аккредитацию при ООН. С 1983 г. ИОР публикует свой международный журнал – «International Journal of Psychophysiology». Этот официальный журнал ИОР получил высокое признание международной научной общественности. Он является уникальным и высоко престижным международным форумом, где интегрированы научные работы, выполненные в рамках различных отраслей современной психофизиологии. На сегодняшний день ИОР поддерживает связи с 2 122 институтами по всему миру, её членами являются ведущие психофизиологии из 49 стран [12].

Одна из важнейших целей ИОР – способствовать развитию и укреплению психофизиологии, объединению психофизиологов всего мира и интеграции междисциплинарной психофизиологии в ведущую фундаментальную и прикладную медицинскую, поведенческую нейронауку. Для реализации этой цели с 1982 года официальные конгрессы Международной организации по психофизиологии регулярно проводятся раз в два года в различных странах.

С 8 по 13 сентября 2008 г. в Санкт-Петербурге состоялся XIV Всемирный конгресс по психофизиологии “The Olympics of the Brain”. В работе конгресса приняли участие более 500 ученых из 60 стран мира. В Петербург прибыли и наши



соотечественники-психофизиологи, работающие по всему миру. На конгрессе выступило немало российских молодых ученых, чей высокий уровень отметили специалисты [5].

Рабочий язык конгресса – английский. Тезисы докладов опубликованы в «International Journal of Psychophysiology» [2].

Президентом конгресса уже много лет является профессор Константин Мангина (США, Канада). Председатель Международного оргкомитета – директор Института мозга человека РАН, член-корреспондент РАН Святослав Всеволодович Медведев (Санкт-Петербург). «Мозг, как известно, является самым сложным объектом во Вселенной, и мы, несмотря на все усилия, методики, технологии, пока не можем до конца понять, как он работает, – признает С.В. Медведев, – и все-таки каждое исследование приближает нас к этой цели» [4].

В рамках XIV психофизиологического конгресса прочитаны пленарные лекции, проведено 42 симпозиума, 3 стендовые секции. Большой интерес научного сообщества был проявлен к исследованию известного российского ученого, члена-корреспондента РАН Константина Анохина, который в своей пленарной лекции «Устойчивые следы памяти в постоянно меняющемся мозге: реальность или иллюзия?» рассказал о собственных экспериментах по изучению механизмов памяти, находящихся на стыке физиологии и генетики, проанализировал основные результаты других исследователей, работающих в этой области, и представил еще требующие проверки гипотезы. К. Анохиным, например, выявлено, что существуют механизмы, которые позволяют «вычеркнуть» что-либо из памяти, из-за чего человек может даже забыть какой-либо эпизод своей жизни [3].

«Для системного подхода требуются новые технологии, – считает профессор Скотт Макейг из Университета Калифорнии в Сан-Диего, – сегодня нейрофизиологи при исследовании тонких психических процессов используют в основном электроэнцефалографию, магнитный резонанс и позитронно-эмиссионную томографию, – во всех случаях испытуемые, которым предлагают, решить, к примеру, задачи на сообразительность, делают это в искусственной ситуации, и результат, полученный при этом, может быть сильно искажен» [2, с. 137]. В своей пленарной лекции «Связывая мозг, мышление и поведение» он говорил о развитии новых технологий, которые позволили бы исследовать мыслительные процессы у человека в естественном состоянии, когда он двигается, слышит окружающие его звуки, видит различные предметы и т.д. Он продемонстрировал на слайде испытуемого, на голове которого была надета «шапочка» с электродами, а за спиной – небольшой рюкзачок. С помощью этого прибора в режиме реального времени и «реальной жизни» записываются показатели работы мозга [4].

Интерес психофизиологов вызвала и пленарная лекция профессора Алексея Иваницкого «Наука о мозге на пути к решению проблемы сознания», рассмотревшего возможные механизмы субъективных событий, мозговые функции сознания и бессознательного, сопоставившего особенности функционирования мозга и искусственного интеллекта [2].



За 25 с лишним лет психофизиология претерпела значительные перемены. Об основных направлениях этих преобразований можно судить по названиям многочисленных симпозиумов конгресса. Среди крупных симпозиумов – «От нейрона – к системе» (председатели А.М. Черноризов, Ю.И. Александров, Россия), «Генетика, мозг и поведение» (председатель О.В. Сысоева, Россия), участники которых продемонстрировали возможности объединения различных дисциплин – физиологии, молекулярной биологии и генетики для изучения психических процессов. Названия таких симпозиумов, как «Психофизиология зрения» (председатель Ю.Е. Шелепин, Россия), «Мозговая организация когнитивных функций в онтогенезе» (председатель М.М. Безруких, Россия), «Современные направления в психофизиологии личности и индивидуальных различий» (председатель Viifredo de Pascalis, Италия), «Осцилляции, антиципация и процессы памяти» (председатель Н.Н. Данилова, Россия), отражают ставшие уже классическими отрасли современной психофизиологии. В рамках этих симпозиумов широко обсуждались электрофизиологические корреляты когнитивных процессов, рассматривались вопросы, связанные с межполушарными особенностями восприятия цвета и пространства, взаимодействием полушарий в условиях бинокулярного восприятия. Большое внимание было уделено исследованиям электрофизиологических коррелятов процессов зрительного внимания, поиска, обучения, проблемам перехода от локального к глобальному анализу [9].

Проблемам функциональной асимметрии больших полушарий был посвящен и специальный симпозиум «Асимметрия мозга и стратегии реагирования» (председатель Murat Ozgoren, Турция), где обсуждались вопросы, связанные с влиянием внимания на характер асимметрии, с межполушарной спецификой стратегий реагирования, с нейрональными основами мышления и поведения.

Наряду с традиционными для психофизиологии направлениями в ней активно формируются и быстрыми темпами развиваются области новых компетенций, представленные в рамках таких симпозиумов, как «Военная психофизиология» (председатель В.Н. Сысоев, Россия), «Психонейроиммунология» (председатель И.Д. Столяр, Россия), «Психофизиологические и клинические аспекты взаимодействия ЭЭГ и ССП при фармакологических воздействиях» (председатель проф. В.Б. Стрелец, Россия), «Сознание и самосознание в психофизиологических измерениях» (председатель Jan Kaiser, Польша), «ЭЭГ сети по умолчанию» (председатель Andrew C.N. Chen, Китай), «Интерфейс «мозг-компьютер» (председатель проф. А.А. Фролов, Россия), «Детектор лжи, основанный на определении потенциала P-300» (председатель Bruno Verschuere, Бельгия) и др.

На симпозиуме «Клиническая психофизиология когнитивных расстройств и нарушений памяти» (председатель Helen Beuzeron-Mangina, Канада) большое внимание было уделено обсуждению методов коррекции функциональных расстройств мозга. Созданный бессменным президентом Международной организации по психофизиологии (IOP) Константином Мангина тест широко применяется учеными других стран для диагностики различных расстройств, неспособности



к обучению, возрастных изменений мозга и т.п. Учеными из Италии, Канады, Турции представлены результаты исследования мозговой активности при выполнении Мангина-теста здоровыми испытуемыми и испытуемыми с расстройствами внимания, выполненных с использованием функциональной магнитно-резонансной томографии [5].

В рамках симпозиума «Пространственные и временные диапазоны проявления ментально-специфических и ментально-неспецифических активаций мозга» (председатель С.Г. Данько, Россия) был поставлен вопрос: «Что мы можем изучить, сочетая применение методов ЭЭГ и магнитно-резонансной томографии?» На основе соотношения этих методов представлены нейрофизиологические особенности как генерализованной тонической активации мозга в целом, связанные с уровнями бодрствования, так и локальных фазических активаций, определяющих характер внимания. Выделены мозговые предикторы подготавливающего к когнитивной деятельности внимания (alerting attention). Проанализированы причины различий в результатах при исследовании общего уровня кортикальной активации.

На симпозиуме «Нейрофизиология сложных когнитивных процессов» (председатель Н.В. Вольф, Россия) обсуждались различия нейрофизиологических механизмов при вербальной и невербальной интеллектуальной активности, а также половые различия как физиологическая основа различных стратегий обработки информации, запоминания, дивергентного мышления. Представлены новые данные о взаимосвязи интеллектуальной и мозговой эффективности.

В тематике XIV Всемирного конгресса отразилась четкая тенденция психофизиологии последних нескольких лет: сегодня многие исследователи пытаются «зафиксировать» с помощью различных методик и приборов высшие функции, которые присущи только человеческому мозгу – процессы мышления и творчества [7]. Изучению механизмов творчества был посвящен специальный симпозиум «Креативный мозг: новые направления исследований творчества» (председатель А. Dietrich, Ливан), в котором участвовали исследователи из США, Германии, Австрии и России. В рамках симпозиума проанализированы работы, направленные на поиски специфичного для творческого процесса функционального состояния мозга. Обсуждались наиболее информативные для диагностики этого состояния частотные диапазоны ЭЭГ, отражение в ЭЭГ-коррелятах эмоционального фактора творческого процесса. Особое внимание было уделено методическим подходам к нейрофизиологическому исследованию творческого процесса на каждом из его этапов, особенно в момент рождения новой идеи, озарения.

Группа ученых из Института мозга человека РАН представили результаты исследований, начатых под руководством Н.П. Бехтеревой, в которых изучалась зависимость мозговых коррелятов творческого мышления от уровня творческих способностей, от успешности решения задачи и её характера (вербальная, невербальная), от развития профессиональных навыков. Ими выделены «гибкие» и «жесткие» звенья мозгового обеспечения решения креативной задачи. Учениками и коллегами Н.П. Бехтеревой исследованы области мозга, отвечающие за творческий процесс,



взаимодействие творчества и эмоций, творчества и так называемого детектора ошибок [3]. Мозговой механизм оптимизации мыслительной деятельности или детектор ошибок был открыт Н.П. Бехтеревой и основан на том, что «в мозге есть система, которая отслеживает, правильно ли вы все делаете, то есть дает типовые решения вопросов» [8]. В этих исследованиях использован полиметодический подход, дающий возможность сопоставить результаты ЭЭГ-исследования и исследования, проведенного с помощью позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Полученные данные позволили отметить важную роль не только правого (как это принято чаще всего считать), но и левого полушария в реализации творческого процесса.

Роль альфа-ритма (8-13 герц) в реализации творческой деятельности отмечена в докладе О.М. Базановой (Новосибирск). Каждый раз, справившись с творческой задачей, мозг человека сигнализирует о том, что она выполнена, потоком электрической активности на альфа-частоте. О.М. Базановой отмечен рост альфа-ритма у одаренных музыкантов во время исполнения музыки, а у непрофессионалов амплитуда альфа-ритмов, наоборот, снижалась [6].

Возможности развития ширины диапазона альфа-ритма с помощью специального тренинга, ведущего к повышению креативности, продемонстрировано ученым из института психологии австрийского города Граса Андреасом Финком [2].

Благодаря новым методам ученые получили возможность узнать, как зависит успешность работы мозга от его генетики, его структуры, от состава молекул в тканях. Американский исследователь Рекс Юнг представил в своем докладе новый способ измерения творчества человека [8]. По его мнению, мозг человека, склонного к креативному мышлению, можно опознать по характерным структурным признакам. У творческих личностей в передней части поясной извилины мозга понижено содержание одной из распространенных аминокислот, н-ацетиласпартата, передние височные доли утолщены, а мозолистое тело, наоборот, несколько уменьшено. «Существуют оптимальные комбинации состава тканей мозга и активации некоторых его участков, определяющие склонность человека к креативности» – сообщил в своем докладе Рекс Юнг [2, с. 179].

Немецким ученым Яном Весселем с коллегами проведено исследование мимических мышц лица во время выполнения творческих заданий. Сравним мимику двух групп испытуемых – тех, кто, в конце концов, догадался, как выполнить задание, и тех, кто его не выполнил, – ученые обнаружили удивительный результат. Сигнал о догадке можно было увидеть на лицах участников эксперимента еще до того, как она была найдена. Подобие удовлетворенной улыбки мелькало у тех, кто пришел к результату, хотя параметры работы мозга еще не указывали на это всплеском альфа-ритма [6].

Вместо запланированной пленарной лекции Н.П. Бехтеревой был организован мемориальный симпозиум, где выступили ее коллеги и ученики. Текст лекции был представлен участникам в виде брошюры «Полезность психофизиологии для продолжительной когнитивной жизни», в которой речь шла о том, как активная работа мозга может влиять на состояние организма в целом и даже продлить



человеку жизнь. Последние годы Н.П. Бехтерева много времени уделяла поиску объяснения механизмов того, как мозг может управлять организмом человека [10]. «Структуры мозга, которые дополнительно активируются при решении творческой задачи, имеют прямое отношение к различным аспектам памяти поведения и речи, ориентации во времени и пространстве, проявлениям личности, – пишет Наталья Бехтерева, – в то же время они влияют и на физиологические процессы, обеспечивающие важные функции. В возможности ряда из этих структур входит обеспечение эмоций, регуляция автономной нервной системы, дыхания, ритма сердца и т.д.» [11]. «Полагаю, что именно вовлечение человека в творческий процесс со всеми сопровождающими его перестройками в мозге и организме и приводит к статистически оправданной, пожалуй, удивительной ситуации, когда “умные живут дольше”. Оживает мозг, оживает организм. Существующие связи между клетками и структурами мозга становятся более активными, образуются новые связи и, скорее всего, новые клетки, нейроны. Никак не отрицая огромную пользу и необходимость физических тренировок, правильного питания, считаю важным именно сегодня, учитывая тенденции современного мира, подчеркнуть целесообразность направленной активации творческого потенциала мозга» [2, с. 135].

Феномен творческого озарения, к которому приковано столь пристальное внимание современных психофизиологов, не был бы самим собой, если бы не подкидывал нам новые загадки, ждущие еще своего решения. XXI век называют веком человеческого мозга. О нем современная наука знает уже немало, но еще больше тайн ей предстоит раскрыть.

XV Всемирный конгресс по психофизиологии состоится 30 августа – 4 сентября 2010 г. В Будапеште.

Литература

1. Черноризов А.М. «Проблемное поле» современной психофизиологии: от нонейроники до сознания. // Вестник Московского университета. – Серия 14. Психология. – №3. – М., 2007. – С. 15-43.
2. International Journal of Psychophysiology. Abstracts of the 14-th World Congress of Psychophysiology The Olympics of the Brain / Co-Editors: J. Helen Beuzeron-Mangina, Svyatoslav Medvedev. – 2008. – V. 69. – N. 3 – 323 p.
3. URL: <http://www.ami-tass.ru/article/40345.html>
4. URL: <http://www.ihb.spb.ru/>
5. URL: <http://www.inauka.ru/health/article85946.html>
6. URL: http://www.itogi.ru/Paper2008.nsf/Article/Itogi_2008_09_29_01_2637.html
7. URL: <http://www.medstream.ru/news/5120.html>
8. URL: <http://posobie.info/viewnew.php?t=16137>
9. URL: <http://psyhea.psyf.rsu.ru/ru/node/108>
10. URL: <http://www.rg.ru/2008/09/17/behtereva.html>
11. URL: <http://www.rg.ru/2008/10/08/spivak.html>
12. URL: <http://www.world-psychophysiology.org/>