

## Фаликман М.В. Когнитивная парадигма: есть ли в ней место психологии?

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия  
Высшая школа экономики, Москва, Россия  
Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Москва, Россия

Обсуждаются изменения в когнитивной парадигме, характерные для последних десятилетий и обусловленные развитием наук о мозге и методов регистрации его активности в ходе решения познавательных задач. Прослеживаются источники и направления этих изменений, ставится вопрос о том, каким может быть предмет когнитивной психологии в этом контексте.

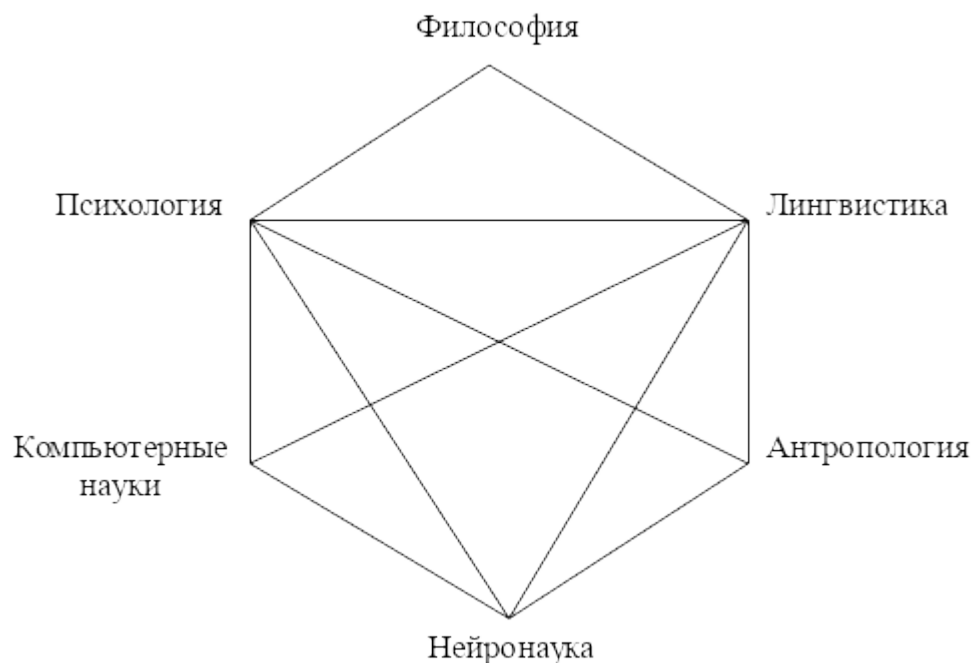
**Ключевые слова:** когнитивная психология, когнитивная наука, нейронаука, нейрокогнитивные исследования, фМРТ, ТМС

Само понятие «когнитивная парадигма» [De Mey, 1992] существенно изменилось за последние двадцать лет. Основным стимулом для изменения послужило изобретение японским биофизиком С.Огавой с коллегами метода функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), который был описан и впервые опробован на людях в самом начале 1990-х гг. [Ogawa et al., 1990], наряду с техническим совершенствованием других, ранее присутствовавших в обиходе наук о мозге исследовательских методов, таких как электроэнцефалография (ЭЭГ), магнитоэнцефалография (МЭГ) и транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС). Именно повышение доступности, а затем и качества данных, получаемых с использованием этих методов, наряду с совершенствованием алгоритмов анализа данных, привели к росту их востребованности среди представителей самых разных когнитивных дисциплин, в том числе и психологии.

На первых этапах своего развития когнитивная психология отталкивалась от компьютерной метафоры познания, впервые предложенной на междисциплинарном научном симпозиуме в 1948 г. Джоном фон Нейманом (см. [Gardner, 1987]). Эта метафора диктовала трактовку познавательных процессов человека (восприятия, мышления, памяти и др.) как процессов переработки информации, осуществляемых системой, архитектура которой уподоблялась архитектуре компьютера. На этой основе выросла и когнитивная наука – область междисциплинарных исследований познания как приобретения, хранения, преобразования и использования знаний живыми и искусственными системами. Отправной точкой в ее становлении считается 1956 год, когда на симпозиуме по переработке информации в Массачусетском технологическом институте (США) выступили с докладами психолог Дж.Миллер, лингвист Н.Хомский и представители зарождавшейся тогда же области искусственного интеллекта Г.Саймон и А.Ньюэлл. Их сообщения (подробнее см. [Миллер, 2005; Gardner, 1987]) роднил интерес к внутренним процессам, стоящим за внешне наблюдаемым поведением, а также общее согласие с информационной природой этих внутренних процессов.

По сути дела, в этих докладах нашли отражение три главных корня когнитивной науки двадцатого столетия. Во-первых, это изобретение компьютера и попытки создания

компьютерных программ, которые смогли бы решать задачи, доступные человеку. Во-вторых, развитие экспериментальной психологии познавательных процессов с опорой на метафору познания как передачи и/или переработки информации техническим устройством. Наконец, в-третьих, развитие теории порождающей грамматики и связанных с ней направлений лингвистики. Остов же когнитивных дисциплин составили шесть наук, вошедшие в «когнитивный шестиугольник» (см. рис. 1), впервые появившийся в докладе для фонда Альфреда Слоуна, в конце 1970-х гг. взявшего на себя финансировать новую область междисциплинарных исследований [Миллер, 2005].



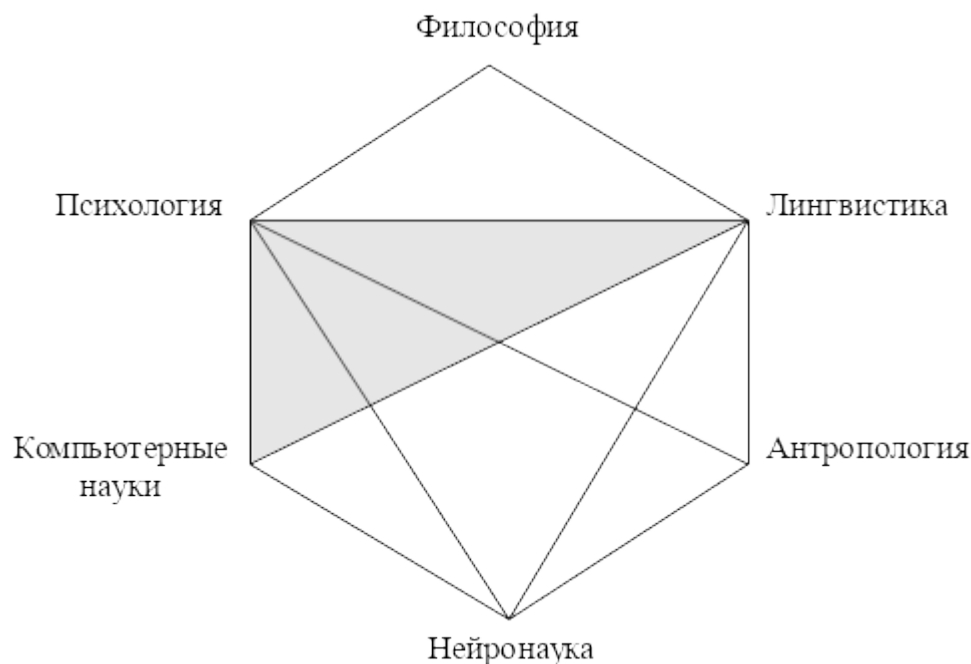
**Рис. 1.** Когнитивная наука в конце 1970-х гг.

*Примечания.* Каждая из линий, соединяющих две дисциплины, соответствует направлению междисциплинарных исследований, уже существовавшему к 1978 г. [Миллер, 2005].

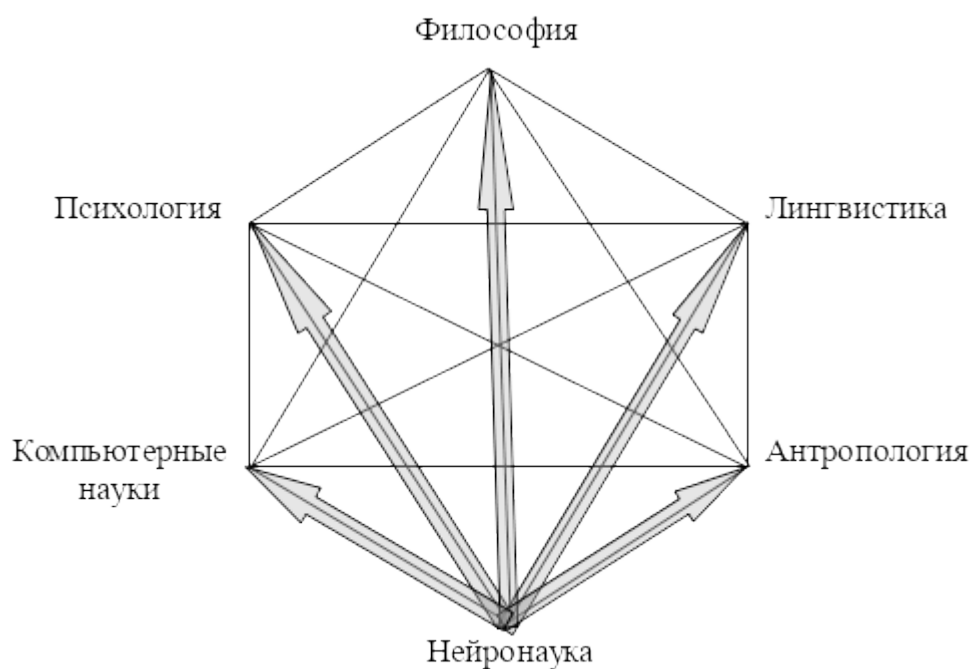
Сама возможность взаимодействия между дисциплинами обеспечивалась, с одной стороны, социальными факторами – наличием специалистов с выраженными междисциплинарными интересами, поддержкой университетов и созданием специализированных обществ и журналов, а с другой стороны – понятийной согласованностью дисциплин, а также появлением общих для них методов [Тагард, 2014]. Что касается понятийной согласованности, то она на первых этапах становления когнитивной науки основывалась на принятии положения о познании как передаче / переработке информации и на имплицитном согласии относительно того, что эти информационные преобразования осуществляются мозгом, который тем самым представал как неспециализированное вычислительное устройство, своего рода «суперкомпьютер». А первым общим методом для всех когнитивных дисциплин стало моделирование – описание исследуемых процессов в виде блок-схем или компьютерных программ, которые, в случае сходства протоколов или продуктивных показателей выполнения той или иной задачи моделью и испытуемыми-людьми, рассматриваются в качестве предполагаемого механизма моделируемого процесса.

Но если, как уже было отмечено, на первых порах в «когнитивном шестиугольнике»

ведущими дисциплинами были экспериментальная психология познания, компьютерные науки и лингвистика (см. рис. 2), то сейчас несомненным лидером стали нейронауки, определяющие содержание и направление исследований во всех без исключения смежных дисциплинах, начиная от философии и заканчивая когнитивной антропологией (см. рис. 3).



**Рис. 2.** Основное поле междисциплинарных исследований познания в когнитивной науке на протяжении первых трех десятилетий ее существования.



**Рис. 3.** Основные направления междисциплинарных исследований в когнитивной науке в первые десятилетия XXI века.

Этот внутрипарадигмальный сдвиг от моделей переработки информации к изучению мозгового субстрата познавательных процессов и функций, вызванный развитием новых методов регистрации активности мозга, которое изначально подталкивалось потребностями и запросами физиологии и медицины, затронул не только междисциплинарные связи, но и сами дисциплины, как изначально входившие в состав «когнитивного шестиугольника», так и примкнувшие к нему в ходе развития когнитивной науки (например, такие как поведенческая экономика и эстетика). Прежде всего это касается метода фМРТ: уже в первое десятилетие после создания он был взят на вооружение психологами и лингвистами, которые влились в коллективы создаваемых при университетах и исследовательских центрах фМРТ-лабораторий, а во многих случаях возглавили такие лаборатории.

Очевидно, что, вооружившись новым методом, позволявшим визуализировать картину работающего мозга при решении разных классов познавательных задач, психологи начали переносить в нейроанатомическую и нейрофизиологическую плоскость вопросы, исчерпывающие ответы на которые им не удалось найти с использованием психологического эксперимента, – например, вопрос о том, можно ли говорить о едином механизме внимания человека или это набор не связанных друг с другом механизмов, обеспечивающих решение разных классов задач [Wojciulik, Kanwisher, 1999] (о подходах к решению других проблем психологии внимания с использованием фМРТ см. [Kanwisher, Wojciulik, 2000]). А в связи с неуклонным ростом количества томографов и другого оборудования для регистрации активности мозга в университетах по всему миру к настоящему времени трудно найти проблему, к которой не был бы сделан подход с использованием объективных методов. И хотя наличие объективных нейрофизиологических данных еще не является обязательным условием публикации статей в научных журналах по психологии, включение таких данных в статью уже становится неявным «правилом хорошего тона».

В результате одно из любопытных последствий модификации когнитивной парадигмы можно обнаружить на методическом уровне: всё чаще психологические эксперименты строятся так, чтобы их можно было реализовать в магнитно-резонансном томографе или с использованием методов регистрации хода переработки информации в мозге, таких как ЭЭГ и МЭГ. Это «преломление сквозь призму фМРТ», в свою очередь, накладывает ограничения на сами изучаемые психические функции и когнитивные задачи и формирует особый срез феноменологии, которая дискутируется и воспроизводится современными исследователями.

К настоящему времени нейровизуализация, появившаяся как частный внутридисциплинарный метод в контексте нейронаук, окончательно утвердилась в статусе междисциплинарного, однако моделирование как исходный междисциплинарный метод из когнитивных исследований не уходит. Но если первые модели когнитивных психологов, такие как линейная модель переработки информации Д.Бродбента [Broadbent, 1958], были по сути безразличны к субстрату, то сейчас это преимущественно модели реализации функций субстратом (см., например, [Schall, Woodman, 2012]). В принципе, такие модели могут носить и вычислительный характер, но в качестве обязательного требования к ним выдвигается «биологическое правдоподобие» [Itti, Koch, 2001].

Современные нейрофизиологические методы, несомненно, существенно расширяют возможности проверки предлагаемых теоретических и вычислительных моделей. Однако мода на эти методы, наряду с повышением их доступности, ведет к непрекращающемуся

поиску мозговых коррелятов отдельных психических процессов и видов обрабатываемой информации, что в конечном итоге вырождается в «новую френологию» [Uttal, 2001] вместо создания системного представления о мозговых механизмах решения разных классов познавательных задач. Эта тенденция была довольно рано отрефлексирована самими когнитивистами и в настоящее время не является абсолютно доминирующей, уступив место изучению связанности мозговых систем (*brain connectivity*) с использованием как функциональных методов, так и структурных, таких как диффузно-тензорное картирование (DTI). Но, тем не менее, уклон в «новую френологию» наблюдается в когнитивных исследованиях до сих пор, охватывая широкий спектр явлений от музыкальной импровизации [Liu et al., 2012] до экстатической медитации [Hagerty et al., 2013].

Следующим решительным шагом в развитии когнитивной парадигмы, в значительной степени определившим трансформацию самой парадигмы и принятого в ней типа объяснения, становится введение в число инструментов когнитивистов транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) – инструмента, позволяющего осуществлять проверку *причинно-следственных гипотез* о вкладе тех или иных областей головного мозга в выполнение когнитивных задач посредством воздействия на эти области магнитными полями непосредственно в ходе решения задач. Этот метод был предложен в середине 1980-х гг. и поначалу был востребован также преимущественно в медицине [Fitzgerald et al., 2002], но постепенно стал широко применяться и в когнитивных исследованиях [Bailey et al., 2001]. В последние десятилетия его всё более активное использование привело к интенсивному развитию новой исследовательской области – «нейроэкономики», занимающейся мозговыми механизмами осуществления выбора и принятия решений, не только экономических, в том числе сопряженных с риском [Fecteau et al., 2007; Levasseur-Moreau, Fecteau, 2012], но и, к примеру, моральных [Fumagalli, Priori, 2012; Kuehne et al., 2015]. В настоящее время в обиходе исследователей укоренился еще один, предложенный существенно раньше, но только в последние годы ставший широко востребованным метод воздействия на мозг в ходе решения задач – транскраниальная стимуляция постоянным током (tDCS), или микрополяризация, которая тоже получила распространение в нейроэкономических исследованиях (см., например, [Fecteau et al., 2007; Kuehne et al., 2015]).

Но если поначалу нейроэкономика определяла свой предмет как «нейробиологические и вычислительные основы принятия решения на основе оценки полезности» [Rangel et al., 2008, p. 545], то постепенно в ее ведении оказывается широкий спектр проблем выбора, которыми издавна занималась общая и социальная психология, начиная от альтруизма [Morishima et al., 2012] и заканчивая конформностью [Klucharev et al., 2011], а также проблематика волевой регуляции и самоконтроля [Magen et al., 2014]. Поскольку выбор в той или иной форме присутствует в любом поведении (в простейшем случае – в форме выбора животным одной из двух альтернативных моторных программ: например, [Дьяконова, Сахаров, 1994]) и во всех разновидностях познавательной активности на самых разных уровнях, от направления саккады при обследовании зрительной сцены [Kable, Glimcher, 2009] и до категоризации [Seiger, Peterson, 2013], предмет современной нейроэкономики по сути перекрывает предмет этологии и психологии.

В конечном счете нейроэкономика обещает решить проблему свободы воли (естественно, в духе физиологического детерминизма), по сути «отменив» психологию как науку, против чего в свое время предостерегал еще В.Джемс. Анализируя механизмы внимания как выбора, он замечает, что эти механизмы сводимы к работе нервной системы, и ученый должен стремиться именно к такому объяснению, однако «чувство реальности волевой жизни, главный стимул произвольных действий, зависит от сознания того, что они

действительно обусловлены нашим свободным решением, а не предопределены тысячи лет тому назад роковым ходом явлений. Это кажущееся чувство свободы, придающее истории и человеческой жизни такую трагическую окраску, может не быть простой иллюзией. [...] В этом вопросе для здравомыслящего человека последним словом должно быть "*Ignoremus*", потому что взаимодействующие в данном случае силы по своей тонкости не поддаются измерению. Впрочем, психология, поскольку она претендует быть наукой, должна, как и всякая другая наука, постулировать в своих явлениях полный детерминизм, следовательно, и свободную волю, если таковая существует, рассматривать как естественную причину» [Джемс, 1991].

В современной философии сознания, которая развивается в контексте лавинообразного накопления знаний о работе мозга и не может не принимать их во внимание, та же проблема ставится следующим образом: если мы нашли субстрат того или иного процесса, можно ли сказать, что мы поняли природу этого процесса? Наиболее яркий пример дискуссий по этому вопросу – споры вокруг проблемы «нервных коррелятов сознания», поиском которых нейрофизиологи, работающие в когнитивной парадигме, занимаются не первое десятилетие [Crick, Koch, 1990, 1998, 2003; Koch, 2004].

Изначально эта проблема ставилась как поиск «минимального набора нейронных механизмов, совокупно достаточных для того, чтобы задать любой отдельно взятый осознаваемый образ» [Crick, Koch, 2003], причем предполагалось, что это может быть совсем малочисленная группа или коалиция нервных клеток, которую предполагалось выявлять с использованием метода регистрации активности одиночных нейронов. Ф.Крик и К.Кох видели возможность реализации подобного подхода в исследованиях с хронической имплантацией электродов по медицинским показаниям, например, больным с эпилепсией. Такие исследования даже были проведены и позволили продемонстрировать корреляцию активности нервных клеток в медиальной височной доле с субъективным появлением и исчезновением образа в условиях «подавления вспышкой», которое считается одной из разновидностей бинокулярного соревнования [Kreiman et al., 2002]. Но в силу естественных ограничений данного нейрофизиологического метода эту задачу начали решать с опорой на более доступные методы нейровизуализации.

Уже в самых ранних исследованиях с использованием фМРТ была предпринята успешная попытка выявления мозговых коррелятов смены содержания сознания в специализированных зонах вентрального зрительного пути головного мозга человека в условиях бинокулярного соревнования [Tong et al., 1998]. Более того, обнаружилось, что рост и, напротив, снижение активации в соответствующих зонах мозга полностью совпадают с ситуацией, когда перед глазами испытуемого одно изображение объективно сменяет другое. Бинокулярное соревнование стало одной из стандартных процедур в исследованиях «нервных коррелятов сознания», поскольку в данных условиях при неизменной внешней стимуляции актуальный субъективный опыт регулярно меняется, и можно получить от испытуемых простой двигательный отчет о моментах его изменения, устанавливая связь между этими моментами и событиями в мозге.

Некоторое время спустя та же методика позволила выявить аналогичные корреляты смены содержания сознания в подкорковой структуре – латеральном колленчатом теле [Wunderlich et al., 2005]. Но даже обнаружив структуры, активация которых совпадает с обновлением субъективного опыта (или, как в некоторых других исследованиях, содержания рабочей памяти), имеет ли исследователь право утверждать, что установил *причину* возникновения того или иного субъективного переживания? И может ли изучение коррелятов сознательного опыта привести к объяснению природы сознания и его происхождения?

Наиболее остро этот вопрос поставил в свое время австралийский философ Ф.Джексон в серии мысленных экспериментов, посвященных проблеме сенсорных качеств [Jackson, 1982]. Суть этих мысленных экспериментов заключалась в том, что мы можем в мельчайших подробностях изучить нейрофизиологические, химические и физические особенности мозга носителя какого-нибудь уникального субъективного опыта (например, различения цветов спектра, которые не различаем мы сами) и выявить нервные корреляты возникновения этого опыта, но при этом так никогда и не узнаем, что представляет собой само исследуемое субъективное переживание (подробное обсуждение см.: [Печенкова, Фаликман, 2013]).

Именно эта проблема преодоления скачка между физиологическим субстратом и субъективным опытом была обозначена Д.Чалмерсом как «трудная проблема сознания» [Chalmers, 1995]. И пока, несмотря на целый ряд подходов к решению психофизической проблемы, устраивающего всех способа устранения этого разрыва нет, сознание вполне может выступать как предмет психологического или гносеологического исследования (сам Д.Чалмерс настаивает на том, что понятие субъективного опыта должно стать еще одним из объяснительных понятий современной науки, не сводимых к системе остальных понятий, как в свое время таким понятием стал электрический заряд). Так или иначе, включение сознания в предмет когнитивных исследований, пусть ценой поиска его «нервных коррелятов», ознаменовало возвращение когнитивистов к классическим проблемам психологии, тем более что на очередном витке исследования этих проблем ученые вновь – впрочем, не отказываясь от опоры на накопленные знания о субстрате – обратились к более содержательным вопросам, таким как единство сознания, его соотношение с вниманием [Lamme, 2003] и уровневая природа [Lau, Rosenthal, 2011].

Да и в целом сейчас нельзя сказать, что в когнитивной науке «нет человека», за что ее обоснованно критиковали десятилетиями, в том числе с позиций отечественной психологии (см., например, [Тихомиров, 1974]). Именно сейчас она обращается, помимо проблемы сознания, к телесным аспектам познания, к его мотивационно-эмоциональной регуляции, к проблемам социального и распределенного познания, к его генетическим и эволюционным аспектам (общее обсуждение всех этих тенденций в когнитивной науке см. в обзоре: [Фаликман, 2012]). Но и эти проблемы в последнее десятилетие тоже ставятся и решаются под давлением внутрипарадигмального сдвига в сторону нейронаук. Например, проблема телесности может выступать как изучение активации моторных зон коры головного мозга при восприятии на слух глаголов действия [Строганова и др., 2015].

Проблемы социального и распределенного познания ставятся и решаются как исследование мозговых сетей, стоящих за распознаванием направления взгляда другого человека и его социальных намерений [Schilbach et al., 2005]. Сюда относятся, в частности, широкомасштабные исследования «зеркальной системы» головного мозга человека, вовлеченной в обеспечение не только подражания, в контексте которого эта система изначально исследовалась у животных, но и понимания намерений другого человека, а также эмпатии по отношению к нему [Риццоллатти, Синигалья, 2012]. Одной из заметных тенденций последнего времени стало изучение мозговых коррелятов социального взаимодействия и коммуникации, причем это может быть как регистрация активности мозга одного человека в ходе взаимодействия с другим или с другими – например, в процессе совместного решения мыслительных задач [Шпуров и др., 2013], так и исследование синхронизации мозговой активности двух человек в процессе выстраивания взаимодействия [Baess et al., 2012].

Наконец, бурно развивается «культурная нейронаука» – область, занимающаяся, с одной

стороны, исследованием структурной и функциональной пластичности мозга при освоении различных форм культурного опыта (например, грамоты, счета, профессий, видов спорта и т.п.), а с другой стороны – изучением мозговых и генетических коррелятов стилевых особенностей познания представителей разных типов культур (см. обзор: [Фаликман, Коул, 2014]). По сути, это перевод в ту же нейробиологическую плоскость проблем кросс-культурной психологии и когнитивной антропологии, сходный с тенденциями в экспериментальной психологии познания, но в случае анализа разных типов культур усиливается тем, что в качестве основы обнаруживаемых кросс-культурных различий в познавательных процессах, а также в степени присвоения типичных стилевых особенностей культуры обсуждаются, в числе прочих, и генетические факторы.

В силу повсеместности очерченных выше тенденций ответ на вопрос, останется ли место для психологии внутри когнитивной парадигмы, не столь однозначен. В каком-то смысле психология находится в менее выигрышном положении, чем, например, лингвистика. Бурно развивающаяся нейролингвистика не снимает проблем и предмета лингвистики как таковой – закономерностей строения, функционирования и развития языка, который, отражая закономерности человеческого познания, существует независимо от любого отдельно взятого индивида и его мозга (если, конечно, этот индивид не является последним носителем некоторого бесписьменного языка – но здесь уместно переформулировать парадокс Ф.Джексона: исследовав мозг носителя в процессе употребления языка, сможем ли мы сказать что-то про сам язык?).

Психика (и, в частности, предмет когнитивных исследований – познание) всегда обеспечивается мозгом. Но поскольку *предмет* психологии как научной дисциплины – все-таки не закономерности работы мозга, а закономерности строения, функционирования и развития познания, в которые мозг, несомненно, вносит определенный вклад, вопрос состоит исключительно в том, насколько мы готовы признать этот вклад определяющим (и выбрать в качестве предмета исследования мозговые механизмы или корреляты познавательных процессов) или, напротив, сделать содержанием психологического исследования поиск тех факторов, которые определяют результат решения познавательной задачи *наряду* с известными системами мозга, а возможно, влекут за собой реорганизацию этих систем. Иными словами, психолог может либо принять *объяснения* психических явлений, предоставляемые нейробиологами, либо, используя всё богатство объективных методов и накапливаемых данных, выдвигать собственные гипотезы и строить собственные теории относительно того, как разворачивается познавательная активность человека. И в этом плане ситуация в современной когнитивной науке едва ли существенно отличается от всех предыдущих этапов развития наук о мозге и психике – например, от периода расцвета отечественной физиологии центральной нервной системы, того времени, когда публиковали свои открытия И.М.Сеченов, И.П.Павлов и В.М.Бехтерев и когда физиологи, психологи и философы обсуждали те же самые вопросы о сводимости психики к деятельности мозга и о типах объяснения, приемлемых для разных дисциплин.

### **Финансирование**

Исследование выполнено при частичной поддержке Программой фундаментальных исследований Национального исследовательского университета Высшая школа экономики.

### **Литература**



Джемс В. [James W.] Психология. М.: Педагогика, 1991.

Дьяконова В.Е., Сахаров Д.А. Нейротрансмиттерная основа поведения моллюска: управление выбором между ориентировочным и оборонительным ответом на предъявление незнакомого объекта. Журнал высшей нервной деятельности, 1994, No. 44, 526–531.

Миллер Дж. [Miller G.] Когнитивная революция с исторической точки зрения. Вопросы психологии, 2005, No. 6, 104–109.

Печенкова Е.В., Фаликман М.В. Сознание и мозг: когнитивная наука по обе стороны психофизической проблемы. В кн.: В.Ф. Спиридонов (Ред.), Когнитивная психология: феномены и проблемы. Коллективная монография. М.: URSS, 2013. С. 229–255.

Риццолатти Дж., Синигалья К. [Rizzolatti G., Sinigaglia C.] Зеркала в мозге: О механизмах совместного действия и сопереживания. М.: Языки славянской культуры, 2012.

Строганова Т.А., Буторина А.В., Николаева А.Ю., Штыров Ю.Ю. Процессы автоматической активации и торможения моторных областей коры головного мозга при восприятии речевой информации. В кн.: А.А. Кибрик, А.Д. Кошелев (Ред.), Язык и мысль. Современная когнитивная лингвистика М.: Языки славянских культур, 2015. С. 426–448.

Тагард П. [Thagard P.] Междисциплинарность: «торговые зоны» в когнитивной науке. Логос, 2014, No. 1, 35–60.

Тихомиров О.К. Информационная и психологическая теории мышления. Вопросы психологии, 1974, No. 1, 40–48.

Фаликман М.В. Когнитивная психология в XXI веке: организм, социум, культура. Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна», 2012, No. 3, 31–37.  
<http://www.psyanima.ru/journal/2012/3/2012n3a2/2012n3a2.1.pdf>

Фаликман М.В., Коул М. [Cole M.] «Культурная революция» в когнитивной науке: от нейронной пластичности до генетических механизмов приобретения культурного опыта. Культурно-историческая психология, 2014, No. 3, 4–18.

Шпуров И.Ю., Власова Р.М., Румшиская А.Д., Розовская Р.И., Мершина Е.А., Сеницын В.Е., Печенкова Е.В. фМРТ-исследование мозговых коррелятов совместного решения задач. В кн.: Е.В. Печенкова, М.В. Фаликман (Ред.), Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции. М.: БукиВеди, 2013. С. 331–336.

Baess P., Zhdanov A., Mandel A., Parkkonen L., Hirvenkari L., Mäkelä J.P., Jousmäki V., Hari R. MEG dual scanning: A procedure to study interacting humans. Frontiers in Human Neuroscience, 2012, 6(83). <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2012.00083/full>

Bailey C.J., Karhu J., Ilmoniemi R.J. Transcranial magnetic stimulation as a tool for cognitive studies. Scandinavian Journal of Psychology, 2001, 42(3), 297–305.

Broadbent D.E. Perception and communication. London: Pergamon Press, 1958.

- Chalmers D. Facing Up to the Problem of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 1995, 2(3), 200–219.
- Crick F., Koch C. Towards a neurobiological theory of consciousness. *Seminars in Neuroscience*, 1990, Vol. 2, 263–275.
- Crick F., Koch C. Consciousness and neuroscience. *Cerebral Cortex*, 1998, 8(2), 97–107.
- Crick F., Koch C. A framework for consciousness. *Nature Neuroscience*, 2003, 6(2), 119–126.
- De Mey M. The cognitive paradigm. Dordrecht, Holland: Reidel Publishing, 1982.
- Fecteau S., Knoch D., Fregni F., Sultani N., Boggio P., Pascual-Leone A. Diminishing risk-taking behavior by modulating activity in the prefrontal cortex: a direct current stimulation study. *Journal of Neuroscience*, 2007, 27(46), 12500–12505.
- Fitzgerald P.B., Brown T.L., Daskalakis Z.I. The application of transcranial magnetic stimulation in psychiatry and neurosciences research. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 2002, 105(5), 324–340.
- Fumagalli M., Priori A. Functional and clinical neuroanatomy of morality. *Brain*, 2012, 135(Pt. 7), 2006–2021.
- Gardner H. The mind's new science. A history of the cognitive revolution. New York: Basic Books, 1987.
- Hagerty M.R., Isaacs J., Brasington L., Shupe L., Fetz E.E., Cramer S.C. Case study of ecstatic meditation: fMRI and EEG evidence of self-stimulating a reward system. *Neural Plasticity*, 2013, Vol. 2013, 653572. <http://www.hindawi.com/journals/np/2013/653572/>
- Itti L., Koch C. Computational Modelling of Visual Attention. *Nature Reviews Neuroscience*, 2001, 2(3), 194–203.
- Jackson F. Epiphenomenal Qualia. *Philosophical Quarterly*, 1982, 32(127), 127–136.
- Kable J.W., Glimcher P.W. The Neurobiology of Decision: Consensus and Controversy. *Neuron*, 2009, 63(6), 733–745.
- Kanwisher N.G., Wojciulik E. Visual attention: Insights from brain imaging. *Nature Reviews Neuroscience*, 2000, 1(2), 91–100.
- Klucharev V., Munneke M.A., Smidts A., Fernandez G. Downregulation of the posterior medial frontal cortex prevents social conformity. *Journal of Neuroscience*, 2011, 31(33), 11934–11940.
- Koch C. The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach. Englewood, CO: Roberts and Company Publishers, 2004.
- Kreiman G., Fried I., Koch C. Single-neuron correlates of subjective vision in the human medial temporal lobe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2002, 99(12), 8378–8383.
- Kuehne M., Heimrath K., Heinze H.J., Zaehle T. Transcranial direct current stimulation of the

left dorsolateral prefrontal cortex shifts preference of moral judgments. *PLoS One*, 2015, 10(5), e0127061. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0127061>

Lamme V.A.F. Why visual attention and awareness are different. *Trends in Cognitive Sciences*, 2003, 7(1), 12–18.

Lau H., Rosenthal D. Empirical support for higher-order theories of conscious awareness. *Trends in Cognitive Sciences*, 2011, 15(8), 365–373.

Levasseur-Moreau J., Fecteau S. Translational application of neuromodulation of decision-making. *Brain Stimulation*, 2012, 5(2), 77–83.

Liu S., Chow H.M., Xu Y., Erkkinen M.G., Swett K.E., Eagle M.W., Rizik-Baer D.A., Braun A.R. Neural correlates of lyrical improvisation: an fMRI study of freestyle rap. *Scientific Reports*, 2012, Vol. 2, 834.  
<http://www.nature.com/srep/2012/121115/srep00834/full/srep00834.html>

Magen E., Kim B., Dweck C.S., Gross J.J., McClure S.M. Behavioral and neural correlates of increased self-control in the absence of increased willpower. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2014, 111(27), 9786–9791.

Morishima Y., Schunk D., Bruhin A., Ruff C.C., Fehr E. Linking brain structure and activation in temporoparietal junction to explain the neurobiology of human altruism. *Neuron*, 2012, 75(1), 73–79.

Ogawa S., Lee T.M., Kay A.R., Tank D.W. Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 1990, 87(24), 9868–9872.

Rangel A., Camerer C., Montague P.R. A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *Nature Review Neuroscience*, 2008, 9(7), 545–556.

Schall J.D., Woodman G.F. A stage theory of attention and action. In: G.R. Mangun (Ed.), *Neuroscience of Attention*. New York: Oxford University Press, 2012. pp. 187–208.

Schilbach L., Helmert J.R., Mojzisch A., Pannasch S., Velichkovsky B.M., Vogeley K. Neural correlates, visual attention and facial expression during social interaction with virtual others. *Proceedings of A CogSci Workshop: Toward Social Mechanisms of Android Science*. Stresa, Italy, 2005. pp. 74–86.

Seger C.A., Peterson E.J. Categorization = Decision Making + Generalization. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2013, 37(7), 1187–1200.

Tong F., Nakayama K., Vaughan J.T., Kanwisher N. Binocular rivalry and visual awareness in human extrastriate cortex. *Neuron*, 1998, 21(4), 753–759.

Uttal W. *The New Phrenology: The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.

Wojciulik E., Kanwisher N.G. The generality of parietal involvement in visual attention. *Neuron*, 1999, 23(4), 747–764.

Wunderlich K., Schneider K.A., Kastner S. Neural correlates of binocular rivalry in the human LGN. *Nature Neuroscience*, 2005, 8(11), 1595–1602.

Поступила в редакцию 11 мая 2015 г. Дата публикации: 14 августа 2015 г.

### Сведения об авторе

*Фаликман Мария Вячеславовна.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, кафедра теоретической и прикладной лингвистики, филологической факультет, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, ГСП-21, Ленинские горы, 119991 Москва, Россия; ведущий научный сотрудник, лаборатория когнитивных исследований, Высшая школа экономики (Национальный исследовательский университет); старший научный сотрудник, лаборатория когнитивных исследований, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы.

E-mail: [maria.falikman@gmail.com](mailto:maria.falikman@gmail.com)