

# 5

## НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРЕАТИВНОСТИ

В психологии фундаментальное предположение о том, что протекание познавательных процессов обеспечивается определенными биологическими механизмами, является сейчас общепринятым и, за исключением нескольких эзотерических трактовок познания, рассматривается как аксиома, которую можно найти практически в любом учебнике по психологии. Можно предположить, что для любого аспекта познания теоретически возможно выявить его нейронные механизмы и определить, как мозг функционирует в целях его обеспечения. Это пытаются выяснить специалисты в таких относительно новых областях знания, как когнитивная нейронаука и когнитивная нейрогенетика. Основной целью когнитивной нейронауки является выявление нейронных сетей головного мозга, включенных в различные типы познавательных процессов, и описание того, как они по отдельности и вместе функционируют для обеспечения этих процессов. Задачей когнитивной нейрогенетики является выявление генетических механизмов, лежащих в основе формирования и функционирования нейронных сетей, связанных с протеканием когнитивных процессов. Прогресс в области понимания нейробиологических основ познавательных процессов связывают с появлением таких недавних технологических достижений, как нейровизуализация и человеческая геномика и генетика, а также их использованием в сочетании с более традиционными подходами нейрпсихологии, когнитивной психологии и психологии развития.

Мало какая из сторон человеческого познания является столь же удивительной и загадочной, как творчество. Согласно одной точке зрения, креативность является высшим уровнем развития когнитивных способностей человека, двигателем творческого, культурного, научного и технического прогресса. С другой точки зрения,

креативность просто присуща познанию вообще, особенно в том случае, когда наше мышление встречается с новизной либо в рамках самой задачи, либо в подходе к решению этой задачи.

В классике российской психологии обсуждение нейробиологических основ когнитивных процессов и высших психических функций представлено, в частности, в работах Александра Романовича Лурия (см. например: Лурия, 1978), рассматривавшего их по отношению к интеллектуальной деятельности. Тем не менее анализ нейробиологических основ творчества долгое время оставался вне поля внимания исследователей. В этой главе мы с несколько иных позиций попытаемся обобщить результаты недавних работ по нейробиологическим основам творчества и креативности, приводя данные из областей нейронауки и нейрогенетики. Мы начнем с обсуждения того, как определяется и измеряется креативность, сделав акцент на измерении креативности в нейробиологических подходах к творчеству. Затем мы попытаемся объединить две различные точки зрения на нейронные основы креативности: (1) гипотезу, согласно которой способности к творческому познанию связываются с функционированием правого полушария головного мозга, и (2) гипотезу, согласно которой протекание творческих когнитивных процессов является следствием растормаживания сетей, исходящего от лобных долей. Как мы увидим дальше, несмотря на наличие свидетельств в пользу обеих теорий, обе они сильно упрощены и недостаточно четки в отношении реальных нейрофизиологических механизмов. Наконец, мы рассмотрим недавние исследования в области нейрогенетики и нейронауки, проведенные как на животных, так и на человеке с целью получения более детального представления об эволюции творческих познавательных процессов и их нейробиологических основах.

### Определения и измерение креативности

Одна из сложностей в выделении нейробиологических основ креативности заключается в трудности определении того, что именно считается «креативным». Существует и несколько конкурирующих объяснений того, что собой представляет творчество (т. е. что определяется как *творческий процесс*) и каким должен быть результат творчества (т. е. каким может или должен быть *творческий продукт*). Отметим, что необходимость выделения в творчестве процессуального и результативного аспектов обосновывается и в российской психологии (Тихомиров, 1984, 2006).

Обращение к *творческому процессу* предполагает, что творчество является некой последовательностью когнитивных операций, приводящей к появлению новых инсайтов или идей (Sternberg et al., 2002). Рассмотрение *продукта* творчества предполагает необходимость учета определенных норм творческих достижений, принятых в данной области или дисциплине (Csikszentmihalyi, 1996). Отметим, что оба подхода апеллируют к историческому и культурному контекстам, в рамках которых рассматривается креативность. Это связано с тем, что то, что сегодня считается оригинальной идеей или творческим продуктом, может не считаться таковыми в другое время или в рамках другой культуры. Классическим примером являются исследования Грегора Менделя, посвященные наследуемости у стручкового гороха. Эти работы игнорировались в течение его жизни, но были признаны революционными через полвека после их осуществления. С развитием генетики стало ясно, что, хотя открытия Менделя подготовили почву для последующих открытий в этой области, его идеи на самом деле релевантны толь-

Работа по подготовке этой главы частично поддерживалась средствами, подаренными Йельскому Университету Карен Дженсен Нефф и Чарли Неффом. Глава содержательно пересекается с работой: Kaufman A. B., Kornilov S. A., Bristol A. S., Tan M., Grigorenko E. L. The neurobiological foundation of creative cognition // R. J. Sternberg, J. Kaufman (Eds). Handbook of creativity. NY: Cambridge University Press, 2010. P. 216–232.

ко по отношению к ограниченному числу фенотипических черт, в особенности у человека.

Таким образом, можно говорить о том, что изучение продукта или процесса творчества не ограничено *a priori* какими-либо особыми предзаданными наборами когнитивных операций. Более того, часто можно двигаться «в обратном направлении»: от процесса, который привел к появлению новой идеи или продукта, к пониманию того, соответствует ли процесс или продукт (или оба) определению креативности «тогда» (в то время и в той культуре). Стоит отметить и тот факт, что ни в одном из этих подходов нет *a priori* ожидания соответствия между «тогда» и «сейчас». На самом деле то, что могло быть креативным (продуктом или процессом) «тогда», может не быть таковым «сейчас», и наоборот. К примеру, такова судьба практически всех осуществляемых и используемых в повседневной жизни изобретений. Существует свидетельство того, что чернила впервые были использованы приблизительно 5000 лет назад в Древнем Китае для выделения выпуклых поверхностей и вырезанного на камне текста. Кто бы ни придумал использовать ягоды, растения, минералы и их производные для этой цели – в то время он был явно вовлечен в определенный творческий процесс и создал творческий продукт. Тем не менее сегодня использование чернил как таковых или использование чего-либо другого в качестве чернил может не считаться (и, вероятно, не считается) креативным. Вместе с тем в процессе развития человеческой цивилизации было разработано (и разрабатывается) множество других видов чернил (например, электронные чернила). В свою очередь, эти инкрементальные изменения в разработке чернил лучшего качества, большей долговечности, экологичности и т. д. могут считаться креативными сейчас, но, вероятно, не считались таковыми 5000 лет назад или принципиально не были возможны в силу необходимости для их производства определенного уровня технологического развития, недоступного в Древнем Китае.

Кроме того, существуют такие процессы и продукты творчества, которые охватываются переходящими из эпохи в эпоху и из культуры в культуру. Большая часть примеров такой креативности может быть обнаружена в сфере искусства (например, в музыке), но даже в этой области со временем вкусы могут меняться. К примеру, не все знатоки музыки считают первые письменные записи музыкальных выражений, называемые музыкой Самаведа (Pargola, 1973), креативными. Точно так же очевидна и громадная разница в оценках креативности рэп-музыки современной молодежи и людьми старшего поколения.

Фокусирование внимания ученых на процессе или на продукте творчества (или на обоих) может и было в отдельных аспектах продуктивным в исследованиях креативности. Каждый из этих подходов предъявляет свои требования к определению креативности и, соответственно, требует определенных методов в изучении творческого познания. Так как креативность может исследоваться в различных областях, в каждой из них может отдаваться предпочтение какой-либо одной из этих двух сторон креативности. К примеру, продукты творчества могут быть более интересны для исследователей креативности в области истории искусств, тогда как процесс творчества может быть более интересен ученым-психологам.

Сходным образом и когнитивная нейронаука, ориентированная на понимание биологических «механизмов», обеспечивающих познание в целом и творческое познание в частности, склонна изучать креативность через рассмотрение ее процессов, полагая, что общие биологические механизмы креативности до определенной степени функционируют у всех индивидов и во всех областях.

Исследования в рамках когнитивной нейронауки или когнитивной нейрогенетики обычно выделяют группы «более креативных» и «менее креативных» субъектов (т. е. предполагают использование континуальной переменной) и затем изучают когнитивные механизмы, которые могут лежать в основе этой групповой дифференциации и, возможно, объяснять количественные индивидуальные различия в креативности. С этой точки зрения сам процесс творчества является общим для всех субъектов, хотя уровень развития креативности или уровень креативности продуктов могут сильно варьировать в зависимости от таких факторов, как врожденные интеллектуальные способности, когнитивные стили, знания, личностные черты, мотивация и др. (Sternberg, Lubart, 1996).

Приняв во внимание то, что исследования в областях нейронауки и нейрогенетики ограничиваются при изучении креативности скорее ее процессом, нежели продуктом, мы можем сформулировать интересующие нас вопросы. Среди них следует выделить два основных: 1) как когнитивно опосредуются процессы творчества? и 2) какие биологические механизмы или структуры могут обеспечивать этот процесс?

Считается, что творческое вдохновение появляется в состоянии, характеризующемся дефокусированностью внимания, ассоциативностью мышления и одновременной активацией большого количества ментальных репрезентаций (Martindale, 1999). Дефокусированное внимание относится к способности рассматривать множество элементов одновременно, а не ограничивать внимание только несколькими. Иерархизированное ассоциативное мышление отражает существующие вероятностные отношения между элементами познания (например, словами, образами, числами, понятиями, законами природы). Поверхностные ассоциативные иерархии свидетельствуют об относительно малой силе ассоциативной связи между элементами, облегчая более вариативное воспроизведение парных или других комбинаций элементов познания. С. Медник (Mednick, 1962) сходным образом полагал, что творческое мышление характеризуется облегченным доступом к множеству значений слов и отношений и что задания, направленные на изучение этой способности, могут быть использованы для количественного измерения креативности. На эмпирическом уровне это может быть проиллюстрировано сравнением уровня выполнения заданий на разрешение вербальной неопределенности субъектами с различными уровнями развития креативности (Atchley et al., 1999).

Здесь мы только коротко обозначили некоторые из когнитивных компонентов или «строительных блоков», которые считаются частью креативности как процесса вообще: это – дефокусированное внимание, ассоциативное мышление и симультанная генерация множества ментальных репрезентаций. Указание на эти фундаментальные процессы является важным, потому что многие нейробиологические подходы к изучению креативности концентрируются на изучении именно этих базовых способностей. Это прежде всего касается гипотезы о межполушарной асимметрии, к которой мы обратимся позже. В этом случае представление о том, что нейробиологические основы креативности связаны с функционированием правого полушария головного мозга, косвенно следует из накопленных данных о доминировании правого полушария при решении задач, которые как-либо связаны с креативностью (например, при опознании зрительных паттернов).

Помимо этого, важно отметить пронизывающую область исследования творчества с самого ее возникновения проблему сложности определения того, кто или что является креативным, а кто или что – нет (Sternberg et al., 2002). Поскольку

не существует стандарта для определения того, что является креативным, сравнение результатов различных исследований, касающихся креативных и некреативных испытуемых, процессов и продуктов является относительно неточным и представляется достаточно проблематичным.

### Креативность и межполушарная асимметрия

Классические теории межполушарной асимметрии в отношении творческого познания предполагали, что функционирование высших когнитивных процессов (таких, как креативность) обеспечивается интеграцией деятельности обоих полушарий головного мозга с помощью мозолистого тела (Bogen, Bogen, 1969). Согласно гипотезе о межполушарной асимметрии креативность является результатом нервной деятельности в правом полушарии. Это представление отражено в устоявшейся идее о том, что два полушария головного мозга функционально отличаются и либо целиком, либо преимущественно отвечают за различные когнитивные процессы (Carlsson, 1990).

Появление представлений о межполушарной асимметрии можно датировать как минимум концом XIX – началом XX века (см. обзор в: Gazzaniga, 2008). В то время врачи-психиатры изучали возможность существования множественных или подавленных личностей, а специалисты в области образования ратовали за тренировку недоминантной половины мозга и амбидекстральное обучение (Crichton-Browne, 1897 – цит. по: Jay, Neve, 1999). Врачи-неврологи обсуждали данные, полученные при изучении больных с унилатеральными повреждениями головного мозга. Когнитивные различия между правым и левым полушариями определялись, в частности, в терминах противопоставления «пропозиционального и аппозиционального»<sup>1</sup>, «аналитического и целостного» и др. (Bogen, 1977; Bogen, Bogen, 1969).

Эти идеи вызвали интерес и в сфере образования. Общепринятым стало положение о том, что традиционное обучение направлено на развитие логического (левого) полушария, но игнорирует потенциал правого полушария (Kaufman, Vaer, 2006). Представление о том, что люди могут быть «левополушарными» (аналитическими, склонными к математике и естественным наукам и, возможно, социально ригидными) или «правополушарными» (артистическими натурами, пренебрегающими деталями и мыслящими целостно) в определенной мере проникало и в популярную культуру. Самым же известным примером проникновения общей идеи о двойственности человеческой природы в популярную культуру стала история доктора Джекила и мистера Хайда, написанная Робертом Льюисом Стивенсоном в 1886 г.

Существуют ли в области исследования креативности экспериментальные данные в пользу гипотезы о межполушарной асимметрии? Гипотеза вновь обрела популярность в 1970-е годы в связи с исследованиями Р. Сперри и его коллег, которые

обследовали больных, страдающих эпилепсией и прошедших через хирургическое вмешательство по разделению мозолистого тела – основного нервного тракта, соединяющего две половины головного мозга (Sperry, 1974). Эти так называемые «больные с расщепленным мозгом» (split-brain patients) предоставили ученым возможность изучить последствия нарушения межполушарной коммуникации для поведения и познавательных процессов, что до того времени не исследовалось на материале столь специфической выборки. Дополнительно, используя латерализованные стимулы, исследователи смогли подробнее изучить функционирование каждого из полушарий независимо одно от другого. Такой анализ стал возможен благодаря латерализации некоторых аспектов обработки сенсорной информации – к примеру, зрительный сигнал из левой части зрительного поля обрабатывается исключительно левым полушарием, а сигнал из правой части зрительного поля обрабатывается правым. Работа Сперри и его коллег вдохновила исследователей как на переоценку уже существующих данных неврологии, так и на дальнейшее изучение полушарной специализации у животных.

Сейчас существует исчерпывающее количество данных, говорящих о том, что правое полушарие специализируется на обеспечении функционирования глобальных, параллельных и целостных процессов, тогда как левое полушарие специализируется на последовательных и аналитических процессах. На основе этих работ некоторые исследователи (Вольф и др., 1997; Brittain, 1985; Katz, 1978, 1983, 1985; Razumnikova, 2007) утверждают, что процессы, происходящие в правом полушарии, отвечают за генерирование новых идей, которые затем актуализируются («выводятся в свет») уже при помощи левого полушария. Экспериментальные исследования показали, что у людей с высокими показателями по дивергентному мышлению (Разумникова, Ларина, 2005) и показавших выдающиеся результаты в заданиях, связанных с креативностью (Jausovec, Jausovec, 2000), на ЭЭГ заметен более высокий уровень активации правого полушария (Faust, Lavidor, 2003), доминирование правого полушария в синхронизации волновой активности, большая слаженность между затылочными и фронтально-полярными участками коры (Petsche, 1996) и фазовое сцепление (Grabner et al., 2007; Jaušovec, 2000).

Подобная включенность правого полушария так же была отмечена в исследованиях креативности, включающих измерение потенциалов, связанных с событиями (ПСС, ERPs). Так, А. Агабабян и его коллеги (Aghababayan et al., 2007) обнаружили изменения в амплитуде негативного компонента N200 ПСС во время выполнения субъектом вербального творческого задания. Они обнаружили, что N200 – компонент, который, как считается, отражает различные опознавательные, классификационные и исполнительские функции, – существенно увеличивался во фронтальной и передней фронтальной зонах коры левого полушария и височно-теменно-затылочной зоне правого полушария. Результаты этих электрофизиологических исследований в сумме подтверждают важность роли правополушарных кортикальных сетей в творческом познании.

Последние исследования в области нейровизуализации при использовании функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ, фМРТ) также свидетельствуют в пользу особой роли правого полушария в творчестве. На основе теории конвенционализированности метафорических конструкторов (graded salience hypothesis), которая предсказывает избирательную включенность правого полушария в обработку новых, неконвенциональных значений, Н. Мэшэл и его коллеги (Mashal et al., 2007) создали пары связанных слов, образующих буквальные, новые

1 Дж. Боген ссылается на предложенное антропологами, физиками, химиками и психологами выделение двух различных «типов» мышления, или когнитивных стилей, каждый из которых более эффективен при решении тех или иных задач. В данном случае данные комиссуротомии предполагают «гештальт-синтетическую» (аппозициональную) и «логико-аналитическую» (пропозициональную) специализацию для правого и левого полушарий соответственно. Более подробный обзор представлений об этой теории (A-P hypothesis) см.: Bogen, 1969; Bogen et al., 1972.

и конвенциональные метафорические выражения, а также пары несвязанных слов. Взрослые испытуемые затем должны были прочесть четыре вида лингвистических выражений и определить, каково отношение между двумя словами (метафорическое, буквальное или отсутствует). В основе исследования лежало представление о том, что оригинальные новые метафоры отражают неконвенциональные интерпретации, тогда как конвенциональные метафоры и буквальное выражения отражают конвенциональные интерпретации. Прямое сравнение заданий с оригинальными и конвенциональными метафорами выявило значимо более высокую активность в правой задней верхней височной борозде, правой нижней лобной извилине и левой средней лобной извилине. П. Говард-Джонс и его коллеги (Howard-Jones et al., 2005), используя фМРТ-методы, показали включенность определенных зон правого префронтального кортекса в деятельность, требующую творческого подхода к сочинению рассказа (дивергентная обработка семантической информации).

При рассмотрении нейропсихологических, электрофизиологических и нейровизуализационных данных, приведенных выше, вынужденно возникает вопрос о том, как развивалась такая латерализация функций мозга. Обнаруживается ли она у других видов? Если да, то присутствует ли когнитивная специализация, обнаруживаемая у человека, в схожей или ограниченной форме у животных? Короткое обсуждение эволюции нейронной латерализации поможет нам дать обоснование приведенного далее в данной главе обсуждения схожего с творческим (creativity-like<sup>1</sup>) поведения у животных.

Существует предположение, согласно которому латерализация развилась из-за того, что способность обрабатывать две «задачи» одновременно дает определенные преимущества. Например, нормальные цыплята способны правым глазом (левое полушарие) искать пищу, а левым (правое полушарие) одновременно высматривать хищников в окружении (Hunsaker et al., 2007). Если специализация правого полушария связана с восприятием новизны, то использование этого полушария дает преимущество в обнаружении хищника, оставляя левый глаз свободным для классификации и других операций, используемых при поиске пищи. Выращенные в темноте цыплята с нарушенной латерализацией неспособны выполнять эти задачи одновременно (там же).

Развитие латерализации имело последствия и для эволюции и селекции у хищников. Если вид склонен отдавать предпочтение одному глазу/стороне для наблюдения за средой, охотящиеся на него животные могут об этом узнать. Поэтому для отдельного индивида в популяции становится выгодным поведение, прямо противоположное таковому у группы (бег в ином направлении или повышение бдительности в другой части рецепторного поля) (Rogers, 2000, 2002, 2006; Rogers et al., 2004). Как и креативность, такое поведение может приводить к асимметрии на уровне индивид/популяция, когда один член группы стабильно предпочитает другое полушарие или поведение несмотря на общие предпочтения популяции в целом (Rogers et al., 2004). Таким образом, этот член группы демонстрирует поведение, которое отличается новизной (относительно остальной части популяции)

1 См. обзор представлений о «креативности» или «схожем с креативным» поведением животных: Kaufman, Kaufman, 2004. Так, например, предложенная авторами модель креативности у животных включает три основных уровня: опознания новизны, обучения через наблюдение и инновационного поведения.

и адаптивностью (по отношению к задаче выживания). Наличие правильной пропорции творчески и не творчески думающих на уровне популяции может представлять исключительную важность для группы, что было показано в исследовании, в котором проводилось компьютерное моделирование муравьиных колоний (там же). Возвращаясь к исходному вопросу об эволюционной пользе полушарной латерализации на уровне индивида, отметим, что такая асимметрия позволяет осуществлять одновременную обработку множества типов информации (Rogers, 2000). Примерами такой параллельной обработки информации может быть как способность быть креативным и в то же время смотреть под ноги, чтобы не упасть с лестницы, так и способность одного полушария доминировать над другим и тем самым предотвращать несовместимые реакции (Rogers et al., 2004), что будет обсуждаться дальше при рассмотрении теорий Мартиндейла.

И тем не менее ясно, что идея о связи креативности с работой исключительно правого полушария головного мозга является сильным упрощением. Невролог Боген, участвовавший в исследованиях Сперри, проведенных на пациентах с «разделенным мозгом», и наиболее активно продвигавший теорию межполушарной асимметрии, утверждал, что нейронные основы креативности являются результатом и функциональной специализации двух полушарий, и последующего комбинаторного взаимодействия полушарий, что требует наличия сохранного мозолистого тела (Bogen, Bogen, 1988). Таким образом, для успешного творчества необходимы оба полушария головного мозга. В подходе Богена отсутствие проявлений креативности могло быть связано с любым из трех возможных состояний: 1) неадекватно функционирующее левое полушарие (или пропозициональный ум), ведущее к недостаточной технической компетентности для адекватного выполнения творческого задания; 2) неадекватно функционирующее правое полушарие (аппозициональный ум), связанное с недостатком способностей к воображению и инновации, несмотря на наличие технических навыков; 3) преходящее или постоянное нарушение межполушарного взаимодействия.

Недавние исследования в области творчества, похоже, подтверждают идею Богена о том, что для креативности необходимы процессы, связываемые с функционированием обоих полушарий. В течение долгого времени утверждалось, что для креативности необходимо наличие опеределенного опыта (Hayes, 1989): для осуществления творческого вклада необходимо как минимум десять лет накопления опыта и знаний в области изучаемой деятельности (Simonton, 1997). Без приобретенного фундамента неявного профессионального знания невозможно представить создание новых оригинальных комбинаций существующих идей, с которых начинается процесс творчества. Такое накопление знаний сильно нагружает левое полушарие, обычно ассоциируемое с приобретением и хранением логической и фактической информации (Vauclair et al., 1999). В самом деле, с этой точки зрения креативность может рассматриваться как процесс, в котором традиционно «левополушарные» процессы приобретения и хранения информации взаимодействуют с такими «правополушарными» процессами, как абстрактная и характеризующаяся новизной интеграция идей. Другими словами, креативность как междисциплинарный проект двух «экспертов» требует и последовательной работы, и взаимодействия обоих полушарий. Поэтому неудивительно, что, хотя появляющиеся данные и ограничены, существуют свидетельства включенности и левого полушария в решение различных творческих задач (Aghababayan et al., 2007; Bechtereva et al., 2004).

## Теории растормаживания и роль лобных долей в творческом познании

Другая известная теория творческих познавательных процессов основана на идеях Г. Айзенка (Eysenck, 1967) и наиболее детально представлена исследованиями К. Мартиндейла (Martindale, 1999). Особое значение в ней придается когнитивному растормаживанию (cognitive disinhibition), или способности избавляться от препятствующих творческому мышлению предубеждений и накладываемых схемами ограничений (Martindale, 1971, 1989). Эта идея уходит своими историческими корнями в XIX в. – время появления теории дегенерации и психотизма, разработанной Б. Морелом (Morel, 1857). Согласно этой теории атрофия высших тормозящих центров головного мозга ведет к появлению целого спектра таких симптомов, как криминальность и излишняя эмоциональность. Как отмечал Мартиндейл (Martindale, 1971), черты, которые ранние представители этой теории приписывали дегенерации тормозящих центров, отчасти схожи с чертами, при помощи которых описывают эксцентричных, высококреативных людей. Исходная позиция Айзенка предполагала, что большая когнитивная гибкость творческих людей является стабильной характеристикой, тогда как Мартиндейл полагал, что она может меняться в зависимости от ситуации (Eysenck, 1993; Martindale, 1999).

В терминах нейробиологии эта теория постулирует, что творческое познание опосредуется такими состояниями головного мозга, которые характеризуются низкими уровнями корковой активации, так как предполагается, что корковая активация (измеренная в показателях ЭЭГ) тормозит другие системы головного мозга (Martindale, 1977b; Martindale, Greenough, 1973; Martindale, Hines, 1975b). Теория растормаживания утверждает, что корковая активация подавляет когнитивные процессы, происходящие в других отделах мозга, т. е. 1) увеличение корковой активации подавляет процессы, необходимые для доступа к отдаленным ассоциациям (отражающим новые, оригинальные вероятности и рекомбинации), тогда как 2) уменьшение корковой активации эффективно растормаживает или «отпускает» эти когнитивные механизмы и позволяет свободно протекать творческим познавательным процессам.

Большинство эмпирических данных, подтверждающих теорию когнитивного растормаживания, связано с работами Мартиндейла и его коллег. В обзоре, обобщающем результаты шести опубликованных исследований, Мартиндейл отметил стабильно повторяющийся результат: креативные люди показывают более низкие уровни кортикального возбуждения (т. е. меньшее торможение «ненормального» поведения) в форме альфа-волн, которые остаются неизменными или увеличиваются при выполнении творческих заданий. В не требующих творчества ситуациях эти же испытуемые, напротив, демонстрировали тот же паттерн, что и некреативные испытуемые. Это предполагает, что креативные люди способны входить в способствующее креативности состояние тогда, когда этого требует задача (Martindale, 1977a).

Косвенное подтверждение этой теории можно найти и в исследованиях, показывающих, что увеличение стресса и возбуждения, которое должно вести к увеличению корковой активации, на самом деле приводит к снижению оригинальности и креативности. Например, в нескольких исследованиях с использованием вербально-ассоциативных заданий и других тестов на креативность было показано, что стресс приводит к ухудшению результатов выполнения таких заданий (Cohen, Schulman, 1971; Krop et al., 1969). Более того, техника группового «мозгового штурма», изначально придуманная для увеличения количества творческих решений, за-

частую имеет противоположный эффект. Согласно теории растормаживания, это связано с повышением уровня коркового возбуждения, сопутствующего обстановке групповой работы (Lindgren, Lindgren, 1965).

Теория растормаживания также согласуется с результатами исследований, в которых было обнаружено, что высококреативные люди повышенно реактивны по отношению к целому спектру разнообразных стимулов (Martindale et al., 1996). Так, Мартиндейл (Martindale, 1977a) обнаружил, что средние по силе удары электрическим током оцениваются креативными испытуемыми как более интенсивные. Мартиндейл и его коллеги также показали, что у креативных людей уровень эмоционального возбуждения (измеренный с помощью кожно-гальванической реакции – КГР<sup>1</sup>), возникающего в ответ на серию звуковых сигналов средней интенсивности, был выше, чем у некреативных. Кроме того, креативные испытуемые вдвое дольше привыкали к сигналам (Martindale et al., 1996). Недавние исследования в области скорости обработки информации также показывают, что у креативных испытуемых при предъявлении задания и дистрактора время реакции больше, чем у некреативных, так как креативным испытуемым труднее смягчать воздействие отвлекающих стимулов, что и отражается в увеличении времени реакции (Dorfman et al., 2008; Vartanian et al., 2007).

Данные изучения ЭЭГ свидетельствуют также о более высоком базальном уровне кортикального возбуждения у более креативных испытуемых, хотя эта связь и не считается сильной (Martindale, 1977b). Мартиндейл (Martindale, 1990) сделал обзор литературы по связи креативности с показателями ЭЭГ и, хотя значимые различия в уровне коркового возбуждения были обнаружены в двух работах, тенденция к более высокому уровню коркового возбуждения у высококреативных испытуемых прослеживалась во всех исследованиях.

В целом повышение уровня возбуждения ведет к снижению креативности, оригинальности и вариативности поведения. Тем не менее важным различием между более и менее креативными испытуемыми может быть не различие в базальном уровне коркового возбуждения, но различие в *вариативности* коркового возбуждения. Во время протекания творческих познавательных процессов креативные испытуемые показывают *более низкие* уровни коркового возбуждения, регистрируемого на ЭЭГ в виде альфа-волновой активности (обратной корковому возбуждению). Исследователи снимали ЭЭГ у более и менее креативных испытуемых во время выполнения теста на различные способы использования предмета (тест креативности), теста отдаленных ассоциаций (тест креативности и интеллекта) и обычного теста на интеллект. Было обнаружено, что высококреативные испытуемые показывают наиболее высокий уровень альфа-волновой активности (т. е. минимальный уровень коркового возбуждения) при выполнении теста на различные способы использования предметов по сравнению с обычными условиями и во время выполнения других, менее творческих заданий. У среднекреативных и низкокреативных испытуемых по сравнению с высококреативными был отмечен более низкий уровень альфа-волновой активности (высокий уровень коркового возбуждения) во время выполнения всех трех видов тестов (Martindale, Hines, 1975a). Таким образом, крайне вероятно, что более и менее креативные люди отличаются не только базальным уровнем коркового возбуждения, но и уровнем ответного коркового возбуждения в определенных условиях: а именно на стадии «вдохновения».

1   Метод измерения электрического сопротивления кожи.

Приведенные выше данные о повышенном уровне реактивности и чувствительности к стимулам у креативных людей могут помочь объяснить, почему эти люди часто изолируются, по существу ища стимульную депривацию и снижение уровня коркового возбуждения. Кажется парадоксальным, но тем не менее высококреативные люди обычно ищут и новизну: Мартиндейл полагает, что причина этого заключается в самой изоляции, приводящей к снижению уровня возбуждения, которое в свою очередь приводит к формированию чувства скуки и в итоге – переходу к следующему в этом цикле этапу поиска новизны и стимуляции (Martindale, 1999).

Эти результаты ставят вопрос о возможности среднего контроля (осознанного или неосознанного) креативными людьми своего уровня коркового возбуждения. Согласно одной точке зрения (Kris, 1952), креативным людям легче переключаться между первичным и вторичным процессом мышления (primary process and secondary process thinking) при обязательной включенности в креативность первичного процесса. Тем не менее в ранних исследованиях ЭЭГ и биологической обратной связи (БОС) было показано, что высококреативные индивиды обычно хуже обучаются контролю ЭЭГ-паттернов, чем менее креативные (Martindale, Armstrong, 1974; Martindale, Hines, 1975b), что согласуется с тем, что в большей части описаний высококреативных людей подчеркивается их расторможенность и недостаток самоконтроля (Martindale, 1972, 1989). Мартиндейл связывает закрепление этих черт в описаниях творческих людей с появлением ранних представлений психиатрии о дегенерации, понятии, схожем с понятием психоза (Martindale, 1999). В самом деле, с этой точки зрения творческие достижения кажутся основанными не столько на самоконтроле, сколько на непреднамеренном вдохновении. Этот процесс схож с процессом инсайта, хотя ученые (см., например: Vartanian, Goel, 2007) при изучении их связи дифференцируют инсайт и креативность: творческие решения скорее являются результатом множества циклов генерации и оценки идей; для креативности нет необходимости в генерации правильных ответов, тогда как инсайты не являются полностью открытыми (т. е., для инсайтов существует правильный ответ); инсайты более склонны вызывать эмоциональные реакции, чем креативность как таковая. Идея о том, что диффузное внимание и растормаживание характерны для творческого познания, косвенно подкрепляется результатами функциональных исследований мозга, в которых реакции на новые стимулы регистрировались в префронтальных и фронтальных зонах головного мозга (Daffner et al., 2006; Dias, Honey, 2002; Yamaguchi et al., 2004). Тем не менее природа и особенности включенности префронтальных и фронтальных зон мозга в обработку новых стимулов до конца не изучены.

Итак, имеющиеся результаты могут быть проинтерпретированы по-разному. К примеру, мы уже говорили о том, что креативные люди могут иногда казаться замкнутыми, пытаясь избежать стимульной перегрузки (stimulus overload) и, соответственно, избыточного коркового возбуждения (Martindale, 1999). Но творческую деятельность систематически связывают и с поиском новизны (Feist, 1999). Вместе эти идеи отражены в точке зрения, согласно которой обе связи имеют место, но поочередно и в зависимости от времени, – как мы помним, творческие люди ищут стимуляцию и новизну после длительных периодов изоляции (Martindale, 1999). Существует и альтернативная возможность того, что ауто-стимуляция и поиск новизны происходят в промежуточный период между разными стадиями творческого познания, но это связано не с общей потребностью компенсировать стимульную депривацию, а с тем, что новый опыт и новые идеи необходимы для подпитки по-

следующих стадий творческого процесса и в конечном итоге – создания продуктов творчества.

Теория растормаживания все еще привлекает внимание множества исследователей в области креативности. Вне зависимости от истинности или точности этой теории, она скорее фокусируется только на одной, первой стадии творческого познания, т. е., при обеспечении необходимых условий для «настоящего» творческого познания, связанного с функционированием других отделов мозга. Например, такой регуляции вовлеченных в креативность нейронных сетей, при которой префронтальные и фронтальные области, обработав новую информацию, развешиваются для последующей вероятной обработки информации (например, в сенсорно-интеграционных центрах ассоциативной коры и центрах памяти срединной лобной доли) при генерации новых ассоциаций, инсайтов и в конечном счете – творческих продуктов.

Итак, теоретически гипотеза о межполушарной асимметрии и теория растормаживания могут быть объединены при принятии положения о том, что они касаются разных стадий творческого познания и что уменьшение корковой активации, особенно в лобных долях, приводит к избирательному растормаживанию определенных зон правого полушария, функционирование которых было или будет включено в различные аспекты креативности.

### Креативность и психические расстройства

Обсуждение нейробиологии креативности невозможно без указания на возможную связь между креативностью и психическим здоровьем, разработка представлений о которой связана с двумя направлениями исследований. Во-первых, существует давняя традиция связывать высокие уровни креативности с психическими заболеваниями (Richards, 1981). Стереотип «безумного гения» укоренился в западной культуре и выступил в качестве предмета исследования и обсуждения в теориях креативности (Andreasen, 1987).

Существует предположение о связи между креативностью, отдельными когнитивными процессами (например, растормаживанием и латентным торможением<sup>1</sup>) и определенными личностными чертами (например, психотизмом) (Martindale, Dailey, 1996). В свою очередь, похожие свойства когнитивных процессов и личности свойственны и безумию. Множество исследований сосредотачиваются на низком уровне латентного торможения как общей характеристике творческих индивидов и затем связывают этот низкий уровень с психическими заболеваниями (Varugh et al., 1988; Lubow et al., 1992). К примеру, было показано, что ограничение паттерна активации в лобных долях характерно для латентного торможения и, в свою очередь, оба связаны с биполярным расстройством (Lloyd-Evans et al., 2006); или что очень высоко- или низкошизотипичные больные демонстрируют низкие уровни латентного торможения (Wuthrich, Bates, 2001). Предполагалось также, что связь между латентным торможением и креативностью, с одной стороны, и психическими расстройствами, с другой, опосредуется интеллектом таким образом, что у людей

1 Латентное торможение – когнитивный процесс «выученного игнорирования irrelevantного», или способность игнорировать или тормозить ответы на определенные стимулы для предотвращения информационной перегрузки или для ассоциативного научения или запоминания.

с ограниченным латентным торможением высокой интеллект может приводить к развитию творческой личности, а низкий интеллект – к психотизму (Carson, Peterson, Higgins, 2003; Peterson, Smith, Carson, 2002).

Мартиндейл и его коллеги (Martindale et al., 1996) полагают, что большая часть связи между креативностью и психическими расстройствами объясняется тем фактом, что высококреативные индивиды обладают повышенной чувствительностью и медленнее привыкают к новизне. В результате этих людей притягивает новизна как альтернатива привычному, что не совсем соответствует идее о том, что новизна привлекает их из-за необходимости компенсировать чувство скуки, возникающее на фоне высокого уровня привыкания (Martindale, 1999).

### Генетические и эволюционные основы креативности

Интерес к изучению генетических основ креативности достаточно силен (Chavez-Eakle, 2007), хотя в настоящее время объем опубликованных работ по генетическим основам креативности ограничен. Тем не менее стоит ожидать, что эта ситуация вскоре изменится: в результате развития широкомасштабных исследований генома человека (genome-wide association studies, GWAS), интерес к изучению креативности будет только возрастать (см., к примеру: Simon-Sanchez, Singleton, 2008). В контексте обсуждения связи генов и креативности обычно приводят данные, полученные в исследованиях трех различных направлений.

Первая линия исследований направлена на изучение ковариации между мозговой асимметрией и связью креативности с психическими заболеваниями. Можно отметить, что результаты генетических исследований различных расстройств развития (таких, как аутизм, СДВГ, шизофрения, биполярное расстройство, специфическое расстройство развития языка (specific language impairment, SLI) и дислексия) предполагают наличие возможного генетического перекрытия. К тому же многие из упомянутых состояний характеризуются отсутствием типичной полушарной асимметрии и аномальной мозговой латерализацией (Klimkeit, Bradshaw, 2006), а также дисфункцией лобных долей и их префронтальных зон (Bradshaw, Sheppard, 2000). Соответственно, считается, что могут существовать генетические механизмы, которые вносят общий вклад в проявления креативности, психических расстройств и особенностей мозговой организации (Folley et al., 2003).

Было сделано предположение, согласно которому атипичная церебральная асимметрия (АЦА, АСА) и отсутствие языкового доминирования левого полушария могут являться проявлением одного фенотипа и поддерживаться одним или несколькими связанными генетическими механизмами (Smalley et al., 2005). Широкомасштабное исследование АЦА-фенотипа позволило выявить в человеческом геноме два участка на представляющих особый интерес хромосомах 9q33–34 и 16p13. Эти участки были отмечены в исследованиях целого ряда нейropsychиатрических состояний. Интересно, что, интерпретируя полученные результаты, авторы считают, что из-за связи АЦА с определенными аспектами креативности подобные генетические факторы риска могут служить в качестве факторов, фасилитирующих креативность (там же).

Результаты количественных генетических исследований различных родственников также ограниченно свидетельствуют в пользу наличия предполагаемой молекулярно-генетической связи между креативностью и психическими расстройствами.

Так, исследователи (Kinney et al., 2001) сравнили экспериментальную группу из 36 взрослых приемных детей, чьи биологические родители были больны шизофренией, с однородной контрольной группой из 36 приемных детей, в биологических семьях которых не было задокументировано психиатрических заболеваний. Ученые оценивали обыденную, «повседневную» (real-life) креативность испытуемых. Было отмечено, что люди, которые продемонстрировали наличие индикаторов генетической предрасположенности к шизофрении (шизотипия, шизоидное расстройство личности и множественные признаки шизотипии), но не были больны шизофренией, значимо более креативны, чем другие испытуемые.

Д. Симеонова (Simeonova et al., 2005) с коллегами в другом исследовании сравнили креативность, измеренную при помощи Творческой шкалы Барона–Уэлша (Barron–Welsh Art Scale, BWAS), у следующих групп испытуемых: биполярных родителей (n = 40) и их детей с биполярным расстройством (БП, n = 20); биполярных детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ, n = 20); здоровых взрослых и их детей из контрольной выборки (n = 18). Более высокий по сравнению с контрольной группой уровень креативности был отмечен и у взрослых (на 120% выше, чем в контрольной группе), и у детей с БП (на 107% выше), и у детей с СДВГ (на 91% выше). Исследователи сделали вывод о подтверждении наличия связи между БП и креативностью.

Результаты этих эмпирических и различных теоретических исследований дали жизнь целой серии исследовательских проектов, в которых креативность и психические расстройства связываются вместе и рассматриваются в качестве «элементов» эволюционной биологии и человеческой природы. Например, было высказано предположение (Akiskal, Akiskal, 2007), что аффективные расстройства (например, мания, связанные психотические состояния, шизофрения) служат генетическим «резервуаром», из которого черпаются «гены гениев».

Вторая линия изучения генетических основ креативности прямо вытекает из традиционных психогенетических исследований. В этом подходе используются два основных метода: близнецовый и семейный. При этом предполагается, что использование первого метода позволяет оценивать наследуемость, а второго – семейственность (семейное сходство).

Мы рассмотрим несколько таких исследований. Например, М. Резников и его коллеги (Reznikoff et al., 1973), используя 10 различных тестов креативности, включая 5 тестов Гилфорда, обследовали 37 однояйцевых (монозиготных, МЗ) и 70 двухяйцевых (дизиготных, ДЗ) близнецовых пар. Хотя в целом внутриклассовые корреляции для монозиготных близнецов были выше, чем для дизиготных, демонстрируя наличие генетических влияний, общая картина результатов не содержит убедительных свидетельств в пользу наличия у креативности генетического компонента. Похожие результаты были получены и в исследовании, в котором использовались другие тесты креативности. В обзоре 10 ранних близнецовых исследований креативности С. Кантером (Canter, 1973) были приведены средние корреляции для однояйцевых (0,61) и двухяйцевых близнецов (0,50). Было также отмечено, что в случае присутствия генетических влияний на креативность их можно в основном объяснить корреляцией между креативностью и IQ (Nichols, 1978).

Позже схожие результаты были получены при использовании тестов на креативность Торренса (Grigorenko et al., 1992). Несмотря на то, что схожесть монозиготных близнецов была выше (0,86), чем дизиготных (0,64), общая оценка наследуемости была невысокой (0,43 ± 0,13), хотя и значимо отличалась от 0. Аналогичные

наблюдения были сделаны и в других близнецовых исследованиях креативности (см., например: Егорова, 2000).

Результаты семейных исследований также неоднозначны: приводятся данные как в пользу (Dacey, 1989; Scheinfeld, 1973; Vernon, 1989), так и против (Bramwell, 1948) семейственной передачи креативности. Хотя количество этих исследований ограничено, они позволяют сделать предположение о том, что в случае наследственности креативность может быть скорее производным качеством, т. е. что она появляется в результате синергического взаимодействия внутри кластера более фундаментальных характеристик функционирования познавательных процессов, нежели сама по себе является одной чертой (Estes & Ward, 2002), и что она в большой мере может быть усилена средовыми влияниями (Dockal, 1996).

В единственном молекулярно-генетическом исследовании креативности (Reuter et al., 2006) на маленькой выборке взрослых ( $n = 92$ ) изучались генетические связи между уровнями «изобретательности» (inventiveness) по Берлинскому тесту структуры интеллекта (Berlin Intelligence Structure Test, BIS: Jäger, 1982) и тремя генетическими полиморфизмами, расположенными в разных генах (полиморфизм VAL158MET в *COMT* гене<sup>1</sup>, полиморфизм TAQ IA в *DRD2*<sup>2</sup> гене, и полиморфизм TPH-A779C в *TPH1*<sup>3</sup> гене). Результаты этого исследования показали наличие генетической связи между вариабельностью в *DRD2* и *TPH1* генах и вербальной и числовой креативностью соответственно. Если учесть общее количество невоспроизводимых в области генетики сложного поведения данных, результаты данного исследования хоть и представляют интерес, но требуют подтверждения на более крупной независимой выборке. Более того, стоит отметить, что в теории, лежащей в основе использованного теста, креативность явным образом рассматривается в качестве субкомпонента интеллекта. Таким образом, это исследование является скорее прецедентным, чем отражающим какую-то определенную включенность этих генов в генетическую вариабельность креативности.

Третья и последняя из обсуждаемых линий исследований связана с различными идеями, уже упомянутыми нами выше, и преимущественно разворачивалась в рамках эволюционной биологии. В этом случае креативность часто рассматривается в контексте взаимодействия с новизной и подразумевает психическую и поведенческую гибкость (Reader, Laland, 2003). Основой этого направления является идея о наличии связи между размером мозга и инновационным поведением, которая исследовалась на множестве моделей из мира животных (Lefebvre et al., 2004; Reader, Laland, 2002). В отношении выявления генов-кандидатов или генетических кластеров, которые могут быть включены в формирование биологических основ креативности, эти исследования полагают, что само выявление стоит начинать с тех генов, которые влияют на временную регуляцию нейронального и миелинового роста, и тех генов, которые регулируют формирование и рост мозга (Seldon, 2007).

Размер мозга прямо связывают с изобретательскими способностями у различных видов, включая птиц, приматов и хищных летучих мышей. Отметим, что в «дикой природе» изобретения оцениваются по критерию практической пользы наблюдаемого поведения, похожему на критерий соответствия задаче, который используется многими учеными при определении креативности у человека. К при-

1 Катехол-О-метилтрансфераза.

2 Допаминовый D2 рецептор.

3 Триптофан гидроксиллаза 1.

меру, и у приматов (non-human primates) и у певчих птиц оценка изобретательности была положительно связана с размером мозговых структур, схожих, в частности, с неокортексом у человекообразных приматов: 1) неокортекса и стриатума у первых и 2) их аналогов в виде вентрального гиперстриатума (Rehkamper et al., 1991) и неостриатума у вторых (Lefebvre et al., 2004). Л. Лефевр и его коллеги (Lefebvre et al., 1997) разработали метод оценки изобретательности (innovation rate), которая связана с размером мозга, специфично по отношению к изобретательности в добыче пищи. При использовании этого метода несколько исследовательских команд отметили положительную связь между способностью к инновации, проявляющейся в сложности устройства жилища (гнезда), и размером мозжечка у шалашниковых птиц (*Ptilonorhynchidae* spp.) (Day et al., 2005; Madden, 2001).

Д. Сол и его коллеги выдвинули гипотезу, согласно которой есть положительная связь между размером мозга животного и его способностью адаптироваться к новой среде (brain size–environmental change hypothesis; Sol et al., 2005). Эту гипотезу подтверждают исследования, проведенные как на птицах, так и на млекопитающих (Sol et al., 2008; Sol et al., 2002). Данная концепция имеет важное значение для исследований эволюции нейронных механизмов и когнитивных процессов, связанных с творчеством и инновацией. Для экспансии вида необходимы оригинальные и соответствующие задаче способы преодоления новых возникающих сложностей (например, новые пути добычи пищи в незнакомой среде). Более того, увеличение уровня способности к инновации позволяет животным оставаться на одном месте обитания весь год и не тратить энергию на миграцию, что может объяснять тот факт, что оседлые животные более изобретательны и в зимнее время количество отчетов о таких инновациях увеличивается (Lefebvre et al., 2004). Возвращаясь к креативности у человека, напомним, что исчерпывающее количество опыта в определенной области (среде/местности – у животного) является необходимым для значимой креативности или изобретательности в этой области или сфере (Hayes, 1989).

Итак, бихевиорально-генетические, молекулярно-генетические и эволюционные исследования связанных с креативностью когнитивных процессов представляют собой область, в которой были получены интересные, но противоречивые (по крайней мере в настоящее время) результаты, требующие для своего структурирования дальнейшей работы в этой области.

\* \* \*

Процессы и продукты творческого мышления все еще сложно поддаются определению и тесно связаны с тем, как они оцениваются в культурно-исторических рамках; великие творческие открытия продолжают внушать трепет и иногда кажутся результатом мистического или божественного вмешательства. С нашей точки зрения, продолжение исследований генетических и нейрофизиологических основ креативности не сводит на нет это благоговение, но усиливает его.

Наш обзор господствующих теорий функционирования мозга при осуществлении творческой деятельности – теории межполушарной асимметрии и ротормаживания – позволяет сделать вывод о том, что они не обязательно являются взаимоисключающими. Наличие частичного совпадения поведения и фенотипов высокреативных людей и людей, у которых было диагностировано имеющее генетическую природу психическое заболевание, позволило нам также обсудить генетические основы творческого познания – звено, позволяющее изучать воз-

возможность генетической наследуемости творческих способностей и то, как на нее влияет эволюция.

Наконец, работа, направленная на изучение и лучшее понимание этиологии креативности, ее нейрооснов и нейрогенетики, проходит параллельно с продолжающимся развитием определений и теорий креативности. Даже при наблюдении за творческими видами деятельности, при изучении продуктов творческих когнитивных процессов и разработке различных способов их оценки в области исследования креативности ученые совершают попытки проникновения в ее этиологию. Хотя многое в креативности остается (и, наверное, так и останется) загадочным и неясным, мы надеемся, что данный обзор исследований в области нейробиологических основ творческих познавательных процессов внесет определенный вклад в лучшее ее понимание.

## 6

### ПОЛ И ТВОРЧЕСТВО

В исследованиях пола можно заметить несколько общих тенденций. Они являются довольно эвристичными, поскольку позволяют открывать закономерности, обусловленные полом, в разных аспектах и направлениях. В то же время можно обнаружить известную односторонность некоторых из этих тенденций. Во-первых, преобладает ориентация (тенденция) на установление *различий* между представителями женского и мужского пола. Однако между женщинами и мужчинами существуют не только различия, но и сходство. Во-вторых, ключевым является вопрос о том, в каких областях и по каким психологическим переменным половые различия имеют место, а в каких областях и по каким психологическим переменным половые различия отсутствуют или весьма незначительны. В-третьих, можно отметить преобладание ориентации на определение *величины* различий между полами по одним и тем же переменным. Вместе с тем половые различия или сходство могут обнаруживаться и по критерию *связей* переменных между собой у женщин и мужчин по отдельности. Структурный подход к исследованию половых различий или сходства можно рассматривать как дополнительный к традиционному. В-четвертых, учет пола реализуется в комбинации или в контексте других подходов, например с позиций индивидуальных различий или интегральных представлений об индивидуальности. Комплексирование представлений о поле с представлениями об индивидуальности открывает новые перспективы в понимании как пола, так и индивидуальности, их совместной роли в механизмах, обеспечивающих функционирование психики и активности человека.

В исследованиях *творчества* в связи с полом обнаруживаются те же тенденции: преобладание ориентации скорее на половые различия, чем на сходство мужчин и женщин, перенос данных из смежных областей (интеллект, одаренность, гениальность) на творчество скорее, чем учет половых особенностей собственно творчества, доминирование исследований творчества в связи с полом скорее по критерию количественных различий, чем ориентация на структурный подход.

В настоящей главе излагаются результаты исследований творчества в связи с полом с позиций их ориентаций а) на половые различия и на половое сходство,