

# НА ПУТИ К НЕЙРОНАУКЕ ПРИВЯЗАННОСТИ

Джеймс Коэн 2008.

Перевод - Илья Андреевич Ковалев 2020

## TOWARD A NEUROSCIENCE OF ATTACHMENT

James Coan 2008

### **Citation**

Coan, J. A. (2008). *Toward a neuroscience of attachment*. In J. Cassidy & P. R. Shaver (Eds.), (p. 241–265). *Handbook of attachment: Theory, research, and clinical applications*.

The Guilford Press.

---

## **Аннотация**

Нейронаука привязанности - это новая и многообещающая сфера научного исследования. Одна из ее задач заключается в том, чтобы предоставить ключевую информацию о том, как мозг управляет поведением индивидов в отношениях привязанности. Другая задача - это выстроить связи между разными научными дисциплинами - от базовой нейронауки, и поведенческой экологии до множества областей психологии (клинической, социальной и возрастной) и аффективной науки. В этом тексте мы сначала предлагаем обзор известных нейробиологических систем, отвечающих за эмоции, мотивацию, эмоциональную регуляцию и социальное поведение. Затем мы рассматриваем с точки зрения поведенческой нейронауки стратегию социальной регуляции эмоций и отличия в стилях привязанности. Опираясь на обзоры известных систем, далее предлагается "модель социальной основы эмоциональной регуляции" (social baseline model). Эта модель описывает социальную стратегию регуляции аффекта. Модель социальной основы использует нейронауку для интеграции существующих моделей привязанности с нейронаучным принципом экономии метаболических ресурсов, затрачиваемых организмом на регуляцию эмоций и социальное взаимодействие. В завершение статьи приводятся рекомендации по дальнейшему направлению развития целостной, надежной и практически применимой нейронауки привязанности.

**(PsycINFO Database Record (c) 2019 APA, all rights reserved)**

---

# **ОГЛАВЛЕНИЕ**

## **ПРИВЯЗАННОСТЬ, КАК НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТ** **НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРИВЯЗАННОСТИ**

*Поведенческие системы против нейронных*  
*Восходящие и нисходящие процессы*

## **ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И МОТИВАЦИОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

*Побудительная мотивация, вознаграждение*  
*подкрепление и дофаминовая система*

## **РОЛЬ АМИГДАЛЫ И ГИППОКАМПА В ОБРАЗОВАНИИ ПАМЯТИ И АФФЕКТОВ**

*Реагирование на угрозу, социальное успокоение и гипоталамус*  
*Префронтальная кора (ПФК), эмоции и их регуляция*  
*Все эмоциональные составляющие в сборке*

## **СОЦИАЛЬНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ**

*Знакомость и предпочтение*  
*Формирование детско-родительских связей, “синее пятно” и амигидала*  
*Аффилиация между взрослыми, прилежащее ядро и социальные*  
*нейропептиды.*

---

*Стремление к сближению, дофаминовая система и эндогенные опиоиды*

## **ПРИВЯЗАННОСТЬ И СОЦИАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ЭМОЦИЙ** **ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ В РЕАЛЬНОМ КОНТАКТЕ** **ВНУТРЕННИЕ РАБОЧИЕ МОДЕЛИ**

*Индивидуальные различия*

## **МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ ОСНОВЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ**

*Распределение рисков*  
*Распределение нагрузки*  
*Стили привязанности, как байесовский априорный расчет вероятности*

## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

*В исследованиях используйте дизайн, сочетающий социальный контакт с*  
*эмоциональными провокациями.*

---

*Обращайте особое внимание на различия полов*  
*Продолжайте исследования стилей привязанности среди животных*  
*Стремитесь понять влияние контекста и ситуации*  
*Используйте долгосрочный дизайн исследований*  
*Исследуйте клиническое применение*  
*Различайте поведенческие и нейронные системы*  
*Сотрудничайте*

Нейробиологические исследования привязанности встречаются либо очень редко, либо наоборот присутствуют в научной литературе в избытке. Это зависит от того, к какой научно-исследовательской традиции мы относимся и как понимаем слово “исследование”. С одной стороны, за прошедшие двадцать лет появилось много работ, описывающих нейронные процессы, связанные с формированием социальных связей среди животных. Среди этих процессов: принятие индивида в группу “своих”, опека и забота, возникновение “знакомости” и другие поведенческие проявления, привязанности. С другой стороны, нейронаучные исследования привязанности в людях - весьма ограничены и продвигаются довольно медленно. Исследования же нейробиологических процессов, связанных с разными стилями привязанности (надежным, тревожным, избегающим) - крайне редки.

Вышеназванные факты (как и быстрый взгляд на оглавление этого издания) подчеркивают многосложность привязанности как области исследования. Они также могут привести читателя к выводу о том, что на сегодняшний день нейронаука привязанности весьма ограничена, как в эмпирическом, так и в теоретическом плане.

Тем не менее нам необходимо с чего-то начать, и для нейрофизиологии привязанности будет полезна интеграция множества разных исследовательских данных, подходов и ракурсов. Следуя концепциям Боулби (1969/1982) и Эйнсуорф (1989), в этой главе привязанность рассматривается как эмоциональная связь, охарактеризованная частым и плотным сближением с “фигурой привязанности”, в особенности в моменты эмоционального стресса.

В этом тексте мы рассматриваем привязанность, как регулятор базовых физиологических потребностей, а также различных эмоциональных реакций. Эта регуляторная функция привязанности по своей природе - социальная, потому что регуляция происходит в результате взаимодействия индивида с представителями своего же вида.

Некоторые регуляторные функции привязанности очевидны и фундаментальны. Например, младенцы человека не способны физически выжить без помощи взрослого опекуна. Но дальше в жизни, привязанность регулирует уже не столько физическую, сколько эмоциональную сферу. (Mikulincer & Shaver, Chapter 23, *The Handbook of Attachment*).

Самый большой интерес в этом плане вызывает то, что привязанность может быть недостающим звеном в понимании хорошо известной связи между физическим здоровьем и социальным контактом. По всей видимости, привязанность - это механизм социальной регуляции эмоций, и в особенности - эмоциональных реакций на опасность.

Один из важных элементов привязанности это ее роль в регуляции нейробиологических, эмоциональных и поведенческих реакций организма на угрозу. (**Carter & DeVries, 1999; Edens, Larkin, & Abel, 1992; Hofer, 1995**).

Множество научной литературы, указывает на то, что ряд стратегий социального поведения влияет на физиологию и эмоциональные предрасположенности индивида в ситуациях стресса (**Berscheid, 2003; Diamond, 2001; Sapolsky, 1998; Uchino, Cacioppo, & Kiecolt-Glaser, 1996**). Например известно, что поддерживающее поведение окружающих снижает интенсивность реакций автономной нервной системы и гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси на стресс. (**Boccia, Reite, & Laudenslager, 1989; Flinn & England, 1997; Lewis & Ramsay, 1999; Weiss, 1990; Wiedenmayer, Magarinos, McEwen, & Barr, 2003**).

В крысах физический контакт матери с детенышем влияет на экспрессию генов глюкокортикоидных рецепторов детеныша. От количества этих рецепторов в гиппокампе зависит чувствительность гиппокампа и гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы к стрессу. В незнакомой ситуации, вызывающей легкий стресс, крысы более склонны исследовать окружение и играть в присутствии знакомой особи, нежели незнакомой. Теоретики давно утверждают, что одна из функций социальных связей - снижение интенсивности негативного аффекта и стресса при встрече с негативными возбудителями. (**Bowlby, 1973; Mikulincer, Shaver, & Pereg, 2003**).

Выдающиеся эволюционные теоретики, начиная с Дарвина, утверждали, что эмоциональное поведение в принципе неотделимо от социального, поскольку системы эмоционального реагирования эволюционировали в социальном контексте (**Brewer & Caporeal, 1990; Buss & Kenrick, 1998; Darwin, 1872/1998**).

Рассматривая привязанность со всех вышеперечисленных углов мы видим, что нам необходима целостная и функциональная концепция привязанности, и что пока она не сформулирована. Такая концепция должна будет объединить в себе описания разных систем, отвечающих за: эмоции, мотивацию, регуляцию эмоций и формирование социальных связей, (и др).

В данный момент мы наблюдаем появление новой сферы, которую в рамках этого текста мы можем называть “нейронаукой привязанности”. Это многообещающее направление, потому что именно оно может совместить, доселе отдельно существовавшие области. Нейронаука привязанности может сопоставить знания о том, как мозг формирует привязанность, с широким кругом научных исследований в таких разных сферах как: общая нейронаука, поведенческая экология, психология развития, клиническая психология и аффективная наука.

Эта глава начинается с обзора систем, отвечающих за эмоций, мотивацию, регулирование эмоций и социальное поведение. Затем будут рассмотрены индивидуальные отличия в стилях привязанности и социальная регуляция эмоций с точки зрения поведенческой нейронауки. Опираясь на этот обзор теорий и данных, будет предложена “**Модель Социальной Основы Эмоционального Регулирования**” (**SOCIAL BASELINE MODEL - SBT\***)

**Модель социальной основы эмоционального регулирования** исходит из нейронаучных концепций и совмещает существующую модель привязанности (Боулби и Эйнсуорф) с нейробиологическим принципом экономии метаболических ресурсов. В завершении этой статьи приводятся рекомендации по дальнейшему развитию более целостной и практически применимой нейронаучной модели привязанности.

## ПРИВЯЗАННОСТЬ КАК НЕЙРОНАУЧНЫЙ КОНСТРУКТ

Формирование привязанности принято считать результатом работы некой встроенной “поведенческой системы привязанности”. Тем не менее - попытки выделить какой-то один конкретный нейронный контур, эксклюзивно отвечающий за привязанность, судя по всему, похожи на то, что Витгенштейн шутливо описал, как процесс отрывания от артишока его листьев в надежде обнаружить под ними “настоящий” артишок.

Внимательно рассматривая поведенческие проявления привязанности, мы видим, что за них отвечает не один контур, а ряд разных. При ближайшем рассмотрении, то что мы наблюдаем как привязанность является результатом работы не какой-то одной, а ряда разных систем, каждая из которых в отдельности неплохо изучена, даже на нейробиологическом уровне.

Практически любой анализ поведенческой системы привязанности показывает, что она является конструктом высшего порядка, который состоит из разных явлений и поведений, о которых в отдельности мы уже многое знаем (***Fox & Hane, глава 10; Polan & Hofer, 7 глава, The Handbook of Attachment***).

Примером тому является множество уже существующих исследований нейрофизиологии такого социального поведения как - стремление сблизиться, распознавание знакомых особей, тревога при сепарации, успокаивающие действия и материнская забота.

Одна из задач этой главы - предоставить нейронаучное исследование привязанности, учитывая уже известные нам ее социальные и эмоциональные составляющие. Другая, сопутствующая задача - это продвинуться в сторону объединения двух широких, строго научных, продуктивных и, к сожалению пока разрозненных сфер научной литературы. Одна из этих сфер - постоянно разрастающаяся литература, посвященная тому, что называется “социальными связями” “формированием парных союзов” и “формированием привязанности” среди животных. Другая - состоит из обширной базы исследований человеческого поведения в привязанности, включая исследования индивидуальных различий “внутренних рабочих моделей привязанности” (***см. обзор в главе 21, The Handbook of Attachment, Mikulincer & Shaver, 2007, and in J. Feeney***).

Традиционно, эти два мира не общались друг с другом, в силу явных отличий, как исследовательских методов, так и субъектов исследования. Модели, основанные на

экспериментах с животными, обычно фокусируются на конкретных нейронных структурах и контурах, нейротрансмиттерах, нейропептидах, феромонах или гормонах, непосредственно отвечающих за социальные процессы.

Это обусловлено тем, что этически допустимо в работе с животными, но было бы недопустимо в работе с людьми. По контрасту с вышеупомянутыми методами, клинические и возрастные психологи, фокусируют внимание на “поведенческих системах”, стремясь понять, как в контексте отношений ведут себя люди, а главное - что они рассказывают о своем опыте и переживаниях.

Отношения, в которых присутствует привязанность, определяются наблюдательно - если во взаимоотношениях наблюдается тревога при сепарации, или физиологическое успокоение при сближении с объектом привязанности, либо и то и другое.

Это не значит, что в исследованиях человеческой привязанности никогда не измерялись физиологические составляющие. Напротив, психологи используют в исследованиях различные технологии, измеряющие реакции АНС, электроэнцефалографию (EEG), уровень глюкокортикоидов и, в последнее время, функциональную магнитно-резонансную томографию (fMRI).

Все эти измерения дают ценную информацию о социальном поведении человека, но они редко способны показать отчетливую связь между этим поведением и конкретным процессом в мозге человека. В отличие от исследований животных, эти исследования зачастую опираются на отчеты самих испытуемых (включая кодированные собеседования). В результате таких методологических различий нейробиологические корреляты в исследованиях людей могут значительно отличаться от тех, которые выявляют исследования животных, основанные на наблюдении поведения.

Есть и другая сложность в том чтобы сопоставить две вышеупомянутые базы научной литературы. Даже если бы в той и другой литературе было некое единое определение самого понятия привязанности, и если бы все нейронные измерения на людях в точности совпадали с такими же измерениями на животных, то все равно не факт, что нейронные процессы у животных можно было бы с точностью экстраполировать на людей.

Отличным примером такой сложности является исследование роли феромонов в социальной коммуникации. Феромоны - это химические вещества, при помощи которых представители одного вида передают друг другу информацию. (Insel & Fernald, 2004). Точно известно, что у всех животных, включая людей, есть как минимум признаки наличия двух разных обонятельных систем.

Первичная система обоняния отвечает за обнаружение запахов, сообщающих о еде и о присутствии хищников. Именно эта система чаще всего ассоциируется с чувством запаха **(которое не всегда сопутствует восприятию информации через органы обоняния, точно так же, как видение не всегда сопутствует обработке информации глазами, см. *Blindsight* и подобные явления)**

Придаточная же система обоняния, в отличие от первичной, отвечает за обнаружение специфической информации, передаваемой феромонами. Она состоит из двух частей - сошниково-носового органа ([вомероназальный орган VNO](#)), и придаточной обонятельной луковицы ([AOB - olfactory bulb](#))

Феромоны, попадая в VNO (сошниково-носовой орган), стимулируют чувствительные к феромонам нейроны, уходящие в придаточную луковицу AOB.

У множества разных видов животных эта система способна мгновенно и точно считывать критически важную информацию о территориальных границах, половой принадлежности, репродуктивном потенциале, местонахождении и даже социальном статусе другой особи. (*Insel & Fernald, 2004*). Исследования этих систем проводились в популяциях разных животных и поначалу вызвали много воодушевления и ожиданий по поводу возможного открытия феромонной системы в человеке. Но энтузиазм угас с появлением данных, свидетельствующих, что:

(а) нейроны, специализированные на считывании феромонов не были обнаружены,

(б) гены отвечающие за вомероназальные рецепторы, хотя и присутствуют в человеческом геноме, являются псевдогенами - то есть утратили способность кодировать протеины, и

(в) придаточная олфакторная луковица отсутствует у взрослых особей человека. (Meredith, 2001).

Иными словами, вомероназальный орган - основной и хорошо изученный у животных феромонный механизм передачи критически важной социальной информации - в людях присутствует лишь в остаточном виде.

Стоит отметить, что, несмотря на это, химический обмен информацией между людьми все же возможен (*e.g., Jacob & McClintock, 2000*). Но в отличие от подобного обмена информацией у животных, в случае с людьми остается непонятным, насколько этот процесс зависит от феромонов, и связан ли он вообще с вомероназальным органом. Более вероятно, что в обмене социальной информацией между людьми участвуют запахи и что происходит это посредством какого-то отдельного, и пока мало понятного механизма (*Meredith, 2001*).

Несмотря на приведенный выше пример, исследования животных дали нам ценнейшую информацию о нейробиологии привязанности, без которой наше понимание нейробиологии человеческой привязанности было бы намного беднее.

Более того, передовые технологии нейровизуализации - высокоплотная ЭЭГ, позитронное излучение, транскраниальная магнитная стимуляция (TMS) и функциональная МРТ, открывают доступ к нейронным процессам человеческого мозга на уровне, который был просто невообразим вплоть до самого конца 20-го века. Поэтому именно сегодня,

возможность сопоставить литературу и знания о привязанности у людей и животных открыта, как никогда ранее.

## НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРИВЯЗАННОСТИ

Среди нейронных систем, участвующих в формировании привязанности, вероятнее всего, окажутся системы, отвечающие за побудительную мотивацию, некоторые виды эмоциональных реакций и эмоциональную регуляцию. Также вероятно, что в них войдут и системы, управляющие некоторыми видами социального поведения, а именно:

*узнавание знакомых особей,  
предпочтение,  
стремление к сближению,  
стресс сепарации и  
социальная регуляция аффекта.*

Задачей этой главы не является исчерпывающий разбор всех возможных систем, вовлеченных в процесс привязанности.

***На самом деле, в процессы и поведение составляющие то, что мы называем привязанностью вовлечено такое количество разных нейронных структур, что весь человеческий мозг можно назвать одной большой системой привязанности.***

Слуховая, обонятельная и визуальная системы широко вовлечены по очевидным причинам. Системы консолидации и воспроизведения долгосрочной памяти, находящиеся в гиппокампе, лежат в основе таких процессов как узнавание знакомого и образования общей с другим истории. Привязанность, воздействует на целый ряд регуляторных потребностей, которые вероятно связаны с активностью гипоталамуса. Передняя поясная кора занимается отслеживанием конфликтов между противоречащими мотивами. Каждая из этих систем вносит свой вклад в процесс привязанности. Но в этой главе будут рассмотрены только самые предположительно опорные нейронные элементы привязанности.

### ***Поведенческие системы против нейронных.***

Я начну с определения различий между тем, что этологи называют “поведенческими системами” и тем, что неврологи называют “нейронными”. В этологии поведенческая



система - это набор действий и поведений, вызываемых неким стимулом, активация которых приводит к единому результату, который в свою очередь деактивирует всю систему.

Опираясь на этологический подход, Боулби описал несколько поведенческих систем, связанных с привязанностью (**Bowlby, 1969/1982**). Рассматривая поведенческую систему, всегда есть соблазн предположить, за ней стоит некая единая нейронная система, и что они соотносятся друг с другом один к одному.

На самом же деле, такое точное соответствие встречается крайне редко.

Некоторые нейронные системы плотно сгруппированы в одном регионе мозга, другие же распределены по разным его частям. Одинаковое или даже идентичное поведение разных индивидов может быть вызвано работой совершенно разных нейронных систем, или их комбинаций. Более того, активация одних и тех же нейронных систем может вызывать очень разное поведение. Поэтому, поиск конкретных нейронных контуров, которые бы отвечали за давно изученное в наблюдениях поведение - процесс, усеянный как теоретическими, так и эмпирическими трудностями.

### **Восходящие и нисходящие процессы.**

Термины "восходящий" и "нисходящий" широко используются в когнитивной нейронауке (а так же на протяжении остатка этой главы). При этом, их значение может быть неочевидным.

Восходящими считаются нейронные процессы, которые начинаются с сенсорики, либо в так называемых "примитивных", с эволюционной точки зрения, частях мозга, и восходят к более сложным и новым регионам коры.

Примером восходящего процесса является конвертация сенсорной информации в нейронные импульсы, идущие в кору головного мозга, которые там превращаются в сознательно воспринимаемую информацию об окружающей среде.

Нисходящие процессы протекают в обратном направлении. Более сложные и с эволюционной точки зрения "новые" структуры мозга передают нейронную информацию "вниз" сенсорно-ориентированным и древним структурам, зачастую в регуляторных целях. Примером тому является тенденция мозга путать информацию извлеченную из памяти с той, которую он получает через зрение или другие сенсорные каналы. Таким образом мозг использует опыт и память для интерпретации расплывчатой картинке с периферии зрения.

# ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И МОТИВАЦИОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

## *Побудительная мотивация, вознаграждение, подкрепление и дофаминовая система*

Побудительная мотивация опирается на получение положительных подкрепляющих стимулов. Интенсивность побуждения зависит как от состояния индивида в конкретный момент, так и от величины ожидаемого вознаграждения.

Например, если предложить слегка проголодавшемуся среднестатистическому западному человеку, непривычное для него блюдо — например морского ежа, то побудительная мотивация съесть его будет слабой.

Если же этот человек крайне голоден, то побудительная мотивация съесть ежа будет высокой.

С другой стороны, если предложить опять же лишь слегка голодному человеку знакомое и любимое блюдо, то побудительная мотивация будет высокой.

Побудительная мотивация играет ключевую роль в процессах, связанных с формированием и поддержанием привязанности (например в стремлении к сближению). Она также тесно связана с проекциями дофаминергических систем **вентральной области покрышки** (VTA). Дофамин производится в VTA и в черной субстанции (substantia nigra), и проецируется оттуда более чем в 30 разных нервных контуров (Le Moal & Simon, 1991).

В этом процессе активно участвует прилежащее ядро, в которое и протянуты дофаминергические проекции из вентральной области покрышки VTA (Tzschentke & Schmidt, 2000). Подкрепляющие позитивные стимулы и ощущение удовольствия связаны именно с активностью внутри VTA и прилежащего ядра.

К примеру: если дать крысе возможность напрямую стимулировать эти дофаминергические цепочки нажатием рычага, она будет на него нажимать, не прерываясь даже для еды, воды или секса. Она продолжит это делать вплоть до смерти от голода или жажды. (Bozarth & Wise, 1996).

Дофаминергические клетки VTA легко поддаются тренировке (**Depue & Collins, 1999**), и быстро обучаются реагировать на стимулы и признаки, предвещающие вознаграждение (**Schultz, Dayan, & Montague, 1997**).

Что немаловажно, VTA также реагирует и на безусловные стимулы. Безусловными стимулами называются те, на которые организм реагирует естественным образом, автоматически и без какого-либо предшествующего опыта. Позитивные безусловные стимулы выполняют функцию подкрепления (**поведения, им непосредственно предшествовавшего. Прим. переводчика**). К ним относятся некоторые вкусы, вода, сон, прикосновение и ряд социальных сигналов от окружающих индивида сородичей.

Отрицательные безусловные стимулы играют роль наказания, или отрицательного подкрепления. К ним относятся боль, социальная изоляция и запахи разложения (**Rolls, 2007a**). При повторяющемся воздействии безусловно позитивного стимула дофаминергические нейроны вентральной области покрышки (VTA) становятся чувствительными к сопровождающим этот стимул сигналам и условиям.

Таким образом VTA начинает стимулировать прилежащее ядро на все более ранних этапах в “цепочке сигналов”, предвещающих безусловно-позитивный стимул (например с привлекательным потенциальным партнером).

Иными словами, условно выработанные ассоциации между сигналами, предвещающими безусловный стимул и дофаминергической активностью VTA крепнут. В результате, встреча с безусловным стимулом становится более предсказуемой (прим. Переводчика - индивид благодаря дофаминергической реакции как бы предвидит встречу заранее), что повышает вероятность успешного заполучения стимула (**Depue & Collins, 1999**).

## РОЛЬ АМИГДАЛЫ И ГИППОКАМПА В ОБРАЗОВАНИИ ПАМЯТИ И АФФЕКТОВ

Амигдалу принято считать одной из структур мозга, наиболее тесно связанных с эмоциями (**Phelps & LeDoux, 2005**). При этом, она не является однородной структурой и состоит из множества суб ядер, что и объясняет ее вовлеченность в широкий спектр эмоциональных реакций.

**Значительный объем научных исследований поддерживает идею о том, что амигдала чувствительна как к условным, так и к безусловным сигналам об опасности. Кроме того, есть как минимум два разных нейронных канала, по которым визуальный стимул проходит в амигдалу. Приобретенный страх может быть заучен посредством любого из них.**

Один из этих каналов - скоростной, идущий напрямую через таламус (таламо-амигдальный канал). Он обрабатывает ясную и четкую визуальную информацию, а также реагирует на некоторые специфические образы (например на змей или объекты по форме их напоминающие, **Le Doux, 2000; Öhman, 2005**). Более сложная информация (прим. Переводчика: например сложные визуальные формы, которые не сразу

**удается распознать**) обрабатывается через другой канал, сначала отправляющий информацию в зрительную кору, и лишь потом - в амигдалу.

Когда некий нейтральный стимул встречается в паре с безусловно негативным (например болью или громким звуком), то этот нейтральный стимул очень быстро начинает ассоциироваться с присутствием угрозы. Как у животных, так и у людей, в заучивании этой ассоциации амигдала играет важную роль.

На первый взгляд, реагирование амигдалы на угрозу кажется полностью восходящим явлением (**Прим. Переводчика: от сенсорики к более новым и сложным частям мозга**). Несмотря на это, важно отметить, что амигдала также регулируется и нисходящими процессами, связанными с вниманием (**Pessoa, Kastnerb, & Ungerleider, 2002**).

Любопытно, что амигдала исключительно чувствительна к сигналам социального окружения, а именно - к выражениям лиц (Benuzzi et al., 2007; Rolls, 2007b).

Пациенты с нарушениями функций амигдалы с трудом распознают эмоциональные выражения на лицах. В особенности трудно им дается распознавание социальных эмоций (**Adolphs, Baron-Cohen, & Tranel, 2002; Adolphs & Tranel, 2003; Adolphs, Tranel, & Damasio, 1998**).

Для людей с полноценно функционирующей амигдалой выражение испуга - стимул, наибольшей надежностью активирующий амигдалу (**Thomas et al., 2001; Whalen, in press**). Амигдала активируется даже, если испуганное лицо появляется перед испытуемым на столь короткое мгновение, что он этого не осознает и не запоминает увиденного (**Whalen et al., 1998**). Амигдала настолько чувствительна к считыванию страха, что распознает его даже, если изображение лица сведено к минимуму деталей - ей достаточно высоко поднятых век, чтобы даже в отсутствии других деталей распознать страх (**Whalen et al., 2004**).

Учитывая вышесказанное, стоит вспомнить, что амигдала также играет ключевую роль в консолидации долгосрочных эмоциональных воспоминаний, как позитивных, так и негативных. Активация амигдалы во время “записи” информации в память маркирует ее, как эмоционально значимую. В результате, когда человеку необходимо извлечь эту информацию из памяти неделями позже, она оказывается более доступной для воспроизведения, чем записанная при нейтральных обстоятельствах. (**Прим. переводчика: мы лучше запоминаем при эмоционально заряженных обстоятельствах, чем при нейтральных**) (**Hamann, Ely, Grafton, & Kilts, 1999**). Блокировка амигдалы бета-адреноблокаторами нивелирует этот эффект (**Cahill, Prins, Weber, & McGaugh, 1994**).

Эти открытия указывают на то, что при записи сенсорного опыта и событий в долгосрочную память, амигдала “маркирует” их, как значимые или выделяющиеся, среди других. Важно отметить, что гиппокамп отвечает за формирование, сохранение и консолидацию ассоциаций между внутренними состояниями организма и внешним физическим контекстом вокруг него и внешними стимулами. (**Brasted, Bussey, Murray, & Wise, 2003; Kennedy & Shapiro, 2004**).

По сути, амигдала и гиппокамп скорее всего распознают важные моменты в контакте с фигурами привязанности и связывают их в памяти с эмоционально окрашенными ситуациями. Амигдала маркирует эмоционально окрашенные стимулы, и наряду с гиппокампом, формирует в долгосрочной памяти ассоциации между этими стимулами и сопутствующими сигналами из окружающего контекста. Среди таких сигналов - поведение фигур привязанности.

### **Реагирование на угрозу, социальное успокоение и гипоталамус.**

Гипоталамус регулирует множество разных метаболических и автономных процессов. Он также является соединяющим звеном между центральной нервной системой (ЦНС) и эндокринной системой. Самым широко известным примером этой его функции является его участие в гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси (ГГА), отвечающей за выброс кортизола. **(Kemeny, 2003).**

В гипоталамус приходят сигналы из разных структур мозга, отвечающих за социальное поведение, эмоции, стресс и привязанность. Среди них - амигдала, префронтальная кора и гиппокамп **(McEwan, 2007)**. Перивентрикулярное ядро гипоталамуса обладает способностью синтезировать гормон высвобождающий кортикотропин - CRH **(CRH; Gainer & Wray, 1994).**

Во время реакции на угрозу, гипоталамус выделяет CRH, который в свою очередь, стимулирует выделение гипофизом адренокортикотропного гормона АСТН. Выделение АСТН приводит к наращиванию производства кортизола и катехоламинов надпочечниками (эпинефрина и норэпинефрина). Кортизол начинает циркулировать по всему организму, попадая в том числе и в мозг.

Критически важным для этого процесса является тот факт, что в гиппокампе есть глюкокортикоидные рецепторы, реагирующие на кортизол. Когда циркулирующий в мозгу кортизол активирует эти рецепторы, они в свою очередь оказывают тормозящее воздействие на ось ГГА, таким образом замыкая круг **(Kemeny, 2003).**

Гипоталамус - одна из структур, отвечающих за успокаивающий эффект социального контакта в ситуациях опасности. Это же относится и к контакту с фигурами привязанности. **(Carter, 2003; Coan, Schaefer, & Davidson, 2006b).**

Точные механизм воздействия “социального успокоения” на ГГА, в данный момент неизвестен **(Coan et al., 2006b)**. При этом, известно, что гипоталамус координирует работу разных поведенческих и психологических систем, включая системы отвечающие за материнское поведение и союза в паре.

Более того, материнское поведение и образование парных союзов тесно связаны с окситоцином и вазопрессином - нейропептидами, которые обильно синтезирует гипоталамус **(Carter, 2003; Gainer & Wray, 1994).**

### **Префронтальная кора (ПФК), эмоции и их регуляция.**

Эмоции, их регуляция, а также мотивация, связываются с разными регионами префронтальной коры (*Coan & Allen, 2004; Coan, Allen, & McKnight, 2006a*). Точно известно, что некоторые части ПФК тесно соединены с проекциями дофаминергической системы (т.е. прилежащего ядра и VTA). У ПФК также есть множество соединений с амигдалой, гиппокампом и гипоталамусом.

К примеру, орбитофронтальная часть ПФК помогает амигдале и гиппокампу ассоциировать эмоциональную важность вторичной сенсорной информации (например особенностей какого-то места) с первичными подкрепляющими стимулами - водой, едой и социальным контактом (*Rolls, 2007a*).

Одной из несущих функций ПФК является регуляция эмоций. Префронтальные отделы могут настраивать нейронные цепочки на предвзятую оценку эмоционального содержания сенсорных стимулов. Осуществляется это, например через амигдалу или прилежащее ядро (*Davidson & Irwin, 1999*). Существуют разные стратегии регуляции эмоций, и за них отвечают разные части ПФК (*подробный обзор см. у Ochsner & Gross, 2005, for a review*). Среди них есть "автоматические" стратегии, а также требующие приложения когнитивных усилий, например для контроля внимания или оценки и переоценки стимула (*Ellenbogen, Schwartzman, Stewart, & Walker, 2006*).

*(Примечание переводчика: Здесь и начинается самое интересное. Сразу же можно представить себе как кто-то говорит ребенку - "не обижайся на маму, она же тебе добра желает". Или фразы в духе: "нет худа без добра" и другие стратегии "позитивного мышления". В то время, как они несомненно имеют место быть, следует помнить об их исключительно "дороговизне", с биологической, метаболической и когнитивной точки зрения. Очень вероятно, что именно так объясняются моменты "выпадения" человека из разговора на сессии, когда речь заходит о тяжелом переживании - огромные усилия ПФК затрачиваются на "успокоение" ГГА во избежание паники или невыносимого стресса. С этой же точки зрения, полагаю, стоит рассматривать и многие случаи проблем с учебой у детей, и даже во взрослом возрасте - с карьерой и достатком. Нередко мы видим в клинической и консультативной практике мы видим, как казалось бы напрямую не связанные с успеваемостью или карьерой терапевтические интервенции приводят к скачкообразному продвижению клиента именно в этих областях жизни. Нейрофизиологические данные о которых идет речь в этой статье дают, на мой взгляд, прочное объяснение таким случаям - с появлением фигуры привязанности (надежной базы в терминах Эйнсуорфа в лице например терапевта, или же другого интроекта) ресурсы ПФК перенаправляются с внутренней задачи самоуспокоения ГГА, на решение задач во внешнем мире - учебу, карьеру, спорт и т.д.)*

К стратегиям автоматического регулирования относятся выработка и угасание реакций, а также - избегание. Эти автоматические регуляторные функции (в особенности угасание реакции повторные встречи со стимулом, ранее связанным с негативными ощущениями), связаны с вентромедиальной и медальной корой головного мозга (*Milad et al., 2005; Quirk & Beer, 2006; Sierra-Mercado, Corcoran, Lebrón-Milad, & Quirk, 2006*).

Более энергозатратные стратегии, требуют ресурсов внимания, кратковременной памяти и других когнитивных операций (*Ochsner, Bunge, Gross, & Gabrieli, 2002*).

Например, существуют техники, помогающие переоценить эмоциональный окрас стимула (прим. переводчика: например - отношение к событию) через переосмысление.

Медитативные практики помогают сместить фокус внимания от негативного стимула. Эти процессы связываются с активацией латеральной, и в еще большей степени,

дорсолатеральной частей ПФК. Все это - части, отвечающие за кратковременную память, речь и планирование действий (*Ochsner et al., 2002*).

Соответственно, ПФК можно связать с процессом привязанности как минимум двумя способами. Во-первых, контуры медиально орбитальной коры могут со временем вырабатывать “автоматические” стратегии реагирования на угрозу в присутствии или отсутствии фигуры привязанности. Эти приобретенные нейронные реакции могут быть как возбуждающего, так и блокирующего характера. Во-вторых, дорсолатеральные контуры ПФК могут управлять когнитивными операциями в памяти, связанными с фигурами привязанности. (*Прим. переводчика: мыслями и воспоминаниями о фигурах привязанности*). В реальности, все эти различия в функциях разных частей ПФК могут быть не настолько четко локализованными. Но для обсуждения отличий автоматического от прямого влияния фигур привязанности на регуляцию эмоций, имеет смысл разделять ПФК на медиально-орбитальные и дорсолатеральные контуры, соответственно.

### **Все эмоциональные составляющие в сборке.**

Так как все вышеперечисленные системы связаны друг с другом, они способны координировать взаимодействие друг с другом. Например, проекции дофаминергических нейронов VTA тянутся не только внутрь прилежащего ядра, но одновременно также и в амигдалу, (в ее разные ядра и в расширения амигдалы), в гиппокамп, гипоталамус и в ПФК (*DePue & Collins, 1999*). Таким образом, эти структуры образуют каждая свои собственные нейронный контуры, распределенные по разным регионам. Эти контуры зачастую взаимодействуют, влияя друг друг на друга. Для лучшего понимания того, как работает подобного рода нейронный контур, давайте посмотрим, что в нем происходит при встрече с безусловно подкрепляющим (позитивным) стимулом.

Выброс дофамина из VTA, стимулирует дофаминергическую активность в прилежащем ядре, что вызывает ощущение удовольствия. Амигдала “штампует” сенсорные свойства стимула, как аффективно (эмоционально) значимые и акцентирует именно эти свойства в процессе записи в долгосрочную память, за который отвечает гиппокамп. Гиппокамп, в свою очередь, записывает информацию о контексте в котором произошла встреча со стимулом.

ПФК затем использует всю эту информацию для планирования и регулирования действий при встрече с этим стимулом в будущем - как автоматических, так и произвольных.

По мере того, как подкрепляющий стимул встречается все чаще и чаще (что происходит отчасти благодаря осознанному планированию действий и регуляции в ПФК), мозг ассоциирует с приближением вознаграждения все более мелкие и ранние сигналы, с ним связанные. Это процесс, в свою очередь, увеличивает способность организма действовать все более эффективно в целях заполучения стимула (или избегания, в случае безусловно негативных стимулов).

Для наглядного примера, рассмотрим встречу с сексуально привлекательным потенциальным партнером. У многих видов, включая людей, такая встреча является

безусловным подкрепляющим стимулом. Встреча изначально вызывает приятные ощущения и усиление интенсивности побуждающей мотивации.

Амигдала отмечает сенсорные свойства встречи как эмоционально выделяющиеся в процессе консолидации памяти о событии, и вместе с гиппокампом и VTA вырабатывает чувствительность к сигналам связанным с этим партнером или предвещающим встречу. Повышение этой восприимчивости вызывает все более раннюю активацию контуров побуждающей мотивации, что повышает вероятность повторной встречи. При повторной встрече, и при удачном стечении обстоятельств, потенциальный партнер может ответить взаимностью.

Так выстраивается фундамент для создания парного союза и начинается сложный процесс формирования привязанности (*see Zeifman & Hazan, Chapter 20, this volume*). В ходе формирования привязанности, ПФК использует информацию о потенциальном партнере для корректировки своей активности регулирующей эмоции. Во многих случаях, как выясняется, предпочитая делегировать часть своих регуляторных усилий потенциальному партнеру. Об этом делегировании и пойдет речь дальше.

## СОЦИАЛЬНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

### *Знакомость и предпочтение*

Главная свойство любого социально вида - это способность отличать знакомых особей от незнакомых. Эта способность конечно же лежит в основе тенденции предпочитать своих чужим, а так же в основе концепции привязанности. Вполне естественно, что для возникновения того, что мы называем привязанностью, сперва необходимо чтобы появилось предпочтение к знакомым особям (опекающим фигурам, товарищам, партнеру и т.д.).

На протяжении всей эволюции, “знакомость” вероятнее всего была основным условием выживания. Она и сейчас остается таковым в случае младенца и опекунов. Одна из разительных особенностей человека (и других млекопитающих) - в том, как многое в нашем устройстве предназначено для формирования связей и аффилиаций. (*DePue & Morrone-Strupinsky, 2005*).

Множество типичных и общих для всех без исключения людей выражений лица, звуков и телодвижений откалиброваны самой природой для того, чтобы сигнализировать близость и/или дискомфорт.

Все эти сигналы легко распознаются практически любым другим человеком, и почти у всех являются врожденными (*Laird & Strout, 2007; Rolls, 2007a*).

Более полусотни лет тому назад, Боулби предположил, что связь матери и ребенка возникает очень быстро и охарактеризована способностью младенца отличать опекуна (мать) от других индивидов и предпочитать ее всем другим. Это относится не только к людям, но и к множеству других видов.



Исследователи, изучающие младенцев по большей части разделяют мнение о критической важности возникновения связи младенца с опекающей фигурой, потому что на протяжении долгого периода раннего развития, его выживание полностью зависит от них, даже если его опекуны жестокие и безразличные. (*Simpson & Belsky, Chapter 6, this volume*).

Возникновение этих связей наблюдается у птиц и млекопитающих и считается наследием их общего предшественника - терапсида (*Insel & Winslow, 1998*).

Среди социальных видов, наиболее яркий и распространенный пример привязанности, как и предложил Боулби - это связь человеческого младенца с матерью (*Insel & Fernald, 2004*). Человеческий младенец способен отличать свою мать от всех остальных уже в течении нескольких часов после рождения (*DeCasper & Fifer, 1980*).

Исследователи по большей части сходятся во мнении, что у многих видов животных формирование привязанности является проявлением некой более общей склонности, которая ярко проявляется в привязанности к матери, но ею не ограничивается.

У птенцов вырабатывается привязанность к первому движущемуся объекту, с которым они встречаются сразу же после того как вылупились. Лоуренц (*Lorenz, 1935*) обнаружил, что выращенные им гуси привязывались к нему и всюду ходили за ним по пятам. Достигнув возраста полового созревания они начинали за ним ухаживать, как за представителем противоположного пола, предпочитая его своим гусям. В связи с его наблюдениями возникает ряд вопросов по поводу нейробиологической составляющей привязанности. Насколько быстро сенсорная информация связанная с первыми опекунами отпечатывается в развивающемся мозгу и насколько этот отпечаток перманентен? Как именно все это происходит и есть ли некий критический период на ранних этапах развития, в который эти связи и ассоциации должны сформироваться? Если да, то каков этот период?

### **Формирование детско-родительских связей, “синее пятно” и амигдала.**

У людей, привязанность к опекуну укореняется как правило в возрасте около полугода. Но зачатки этой связи присутствуют с самого рождения. Связь ребенка с родителями поведенчески отличается от аффилиации одной взрослой особи с другой, в силу зависимости ребенка от родителя.

У многих социальных видов животных, выживание детенышей полностью зависит от опекуна. Поэтому привязанность потомства к родителю является абсолютной необходимостью, независимо от компетентности опекуна и качества опеки, которую он предоставляет.

Наблюдения за детенышами приматов подтверждают, что они сохраняют привязанность к матери, даже если она относится к ним небрежно и жестоко. Экспериментально обнаружено, что детеныши крыс способны вырабатывать стремление к позитивному стимулу даже если он идет в паре с ударом электричества. Это противоречит всей концепции павловского обусловливания и невозможно со взрослыми крысам. Вероятно,

эта способность существует, чтоб предотвратить выработку у них оборонительного условного рефлекса в случае, жестокого обращения матери. Как бы это ни было печально, но быть брошенным матерью, для детеныша еще хуже, чем подвергаться жесткому ее обращению, но выжить.

Детско-родительскую привязанность следует рассматривать именно в контексте высокой степени зависимости ребенка на ранних этапах развития.

Поэтому, следует полагать, что устройство некоторых нейронных контуров, связанных с привязанностью, у детей и взрослых отличаются.

Такие отличия могли бы объяснить тот факт, что у детей привязанность вырабатывается намного быстрее, чем у взрослых.

Не исключено, что привязанность ребенка к матери возникает посредством знакомства с ее голосом и запахом еще внутриутробно, до рождения. Считается, детеныши распознают мать во многом благодаря запаху. И это относится ко многим разным видам животных, включая человека. (*Insel & Fernald, 2002*).

К примеру, запах матери вызывает у ребенка “ориентировочный рефлекс”, и может успокоить плачущего младенца (*Marlier & Schaal, 2005; Schaal, Marlier, & Soussignan, 1998*).

Привязанность ребенка к родителю развивается в контексте быстрого развития нейронных систем. В течение первого года жизни, человеческий мозг растет в геометрической прогрессии и во второй год, также продолжает быстро развиваться (*Franceschini et al., 2007*).

Метаболизм глюкозы постепенно растет до 4 лет и в среднем вдвое превышает метаболизм глюкозы у взрослых. Та продолжается вплоть до 10 летнего возраста (*Chugani, 1998*).

Производство нейротрофинов - протеинов способствующих выживанию нейронов - зависит от уровня нейронной активности, а значит - от внешних стимулов (*Berardi & Maffei, 1999; Cancedda et al., 2004*).

В первые два года жизни, в мозгу производится так много аксонов, дендритов и синапсов, что их количество намного превышает необходимости мозга.

Позже, многие из неиспользуемых синаптических связей “устраиваются”. То есть мозг сохраняет только те, которые регулярно используются (*Reichardt, 2006*).

Таким образом, внешняя среда влияет на отчасти генетически обусловленный процесс развития мозга.

На системном уровне, неврология структурируется вокруг функционирования - то есть следуя повторяющимся паттернам активации нейронных связей (*Hebb, 1949; Posner & Rothbart, 2007*).

На ранних этапах этого процесса две структуры мозга играют ключевую роль - амигдала и т.н. "синее пятно". Их взаимодействие друг с другом способствует возникновению ощущения знакомости в отношении опекуна. Эти структуры также, обуславливают позитивное подкрепление стимулов вызванных контактом ребенка с фигурой опекуна.

Во взрослом организме, норэпинефрин (NE) замедляет процесс обучения и консолидации памяти (**Cahill et al., 1994**). В новорожденных же, NE, производимый клетками "синеватого пятна", необходим для обучения (**Sullivan, 2003**).

Синеватое пятно в мозгу новорожденных производит NE в обилии (**Nakamura & Sakaguchi, 1990**). Новорожденные быстро обучаются и вырабатывают рефлексы связывая сенсорную информацию разного рода с информацией о звуках и взглядах исходящих от опекуна. Что важно, на раннем этапе развития, амигдала почти не функционирует, что делает выработку негативных условных рефлексов маловероятным или даже невозможным (**Sullivan, 2003**).

Иными словами, амигдала у новорожденных настолько не развита, что для них негативные стимулы, вероятно, не связываются с переживанием страха или избеганием. В результате вообще все стимулы "записываются" в память, как "знакомые". А ощущение "знакомости" является безусловно позитивным подкрепляющим стимулом, особенно на столь раннем этапе развития. Нейронные связи амигдалы с гиппокампом, в этот период также малоразвиты, как и разные регионы префронтальной коры (**Herschkowitz, 2000**).

А это значит, что по всей вероятности, что ПФК не участвует в процессе обучения и формирования воспоминаний у новорожденных. Если же она все таки участвует, то в очень ограниченной мере. В любом случае, все эти системы в младенчестве развиваются настолько быстро, что этот период принято называть "критическим" или "чувствительным" для нейронального развития ребенка. Эти чувствительные периоды подробно и много изучались с точки зрения сенсорных систем.

Например, **Hubel and Wiesel (1970)** в экспериментах с кошками установили, что временная блокировка визуального сигнала одного из глаз на ранних этапах развития вызывает нарушения развития визуальной коры мозга. Подобным образом, дети, рожденные глухими, позже в младенчестве перестают издавать звуки. Вероятнее всего это связано с отсутствием аудиторного сигнала в мозг (**Schauwers et al., 2004**).

Крысы, выросшие в когнитивно и социально насыщенной, сложной среде развивают намного больше синапсов на нейрон визуальном кортексе, чем их сородичи, выращенные в изоляции или общающиеся только с одной другой крысой (**Briones, Klintsova, & Greenough, 2004**).

Этот эффект остается неизменным даже если в дальнейшем окружение крысы меняется в ту или в другую сторону. Это указывает на перманентность изменений, происходящих в ранний период нейропластичности мозга. Данные открытия также указывают на то, что привязанность к родителю формируется в чувствительный период быстрого нейронального развития, что она возникает очень быстро и что она безусловна.

Далее в тексте мы детально рассмотрим этот процесс и как он зависит от развития связей между ПФК и аффективными структурами мозга - амигдалой и прилежащим ядром. Весьма вероятно, что именно от этого процесса зависят многие глубинные рефлексивные “установки” человека по отношению к социуму и миру вообще.

Вполне вероятно, что эти ранние процессы закладывают основу дальнейших тенденций человека избегать или наоборот стремиться к социальным стимулам в эмоциональных ситуациях.

Условия при которых возникает и развивается привязанность ребенка к родителю становятся прототипом того, что Боулби назвал “рабочими моделями” для всех дальнейших отношений в жизни человека. Эти “рабочие модели”, сформированные в раннем детстве формируют подсознательные и сознательные представления человека об отношениях в которых люди зависят друг от друга в той или иной мере. В течение детства эти модели могут либо модифицироваться, либо подтверждаться.

### **Аффилиация между взрослыми, прилежащее ядро и социальные нейропептиды.**

Привязанность возникает между взрослыми людьми в основном в контексте романтических отношений - в особенности моногамных. Но это не единственный контекст в котором это возможно. Привязанность может возникать между двумя существами в самых разных условиях - от романтических отношений между взрослыми людьми (*Fraley & Shaver, 2000*) до мартышек, пойманных и запертых в одной клетке (*Bard, 1983; Miller, Bard, Juno, & Nadler, 1986*); между мартышкой и человеком (*Miller, Bard, Juno, & Nadler, 1990*) (*Topal, Miklosi, Csanyi, & Doka, 1998*).

Некоторые элементы привязанности существуют даже во взаимоотношениях членов организации и лидерами (*Davidovitz, Mikulincer, Shaver, Ijzak, & Popper, 2007*). В данном процессе интерес представляют нейронные контуры, обеспечивающие возникновение и поддержание привязанности в более позднем детстве и во взрослом возрасте. Каким же образом мозгу удается сделать шаг от просто близкого контакта или присутствия рядом к знакомости, привычности и в конце концов - привязанности? Начинается все с позитивных проявлений социального поведения, направленного на аффилиацию с сородичами (мягких звуков, взглядов, не пугающих телодвижений и мимики). Вероятно, что эти действия, как и ответные на них реакции, являются врожденными. Такое поведение закладывает фундамент для формирования привязанности.

Очевидно, что некоторые социальные сигналы вызывают безусловную реакцию нейронных структур, отвечающих за побудительную мотивацию, вознаграждение и подкрепление, в особенности - прилежащего ядра и VTA (*Allen et al., 2003*).

К примеру, просмотр картинок с изображением женских лиц вызывает безусловную активацию VTA и прилежащего ядра у мужчин гетеросексуальной ориентации (*Aharon*

*et al., 2001*). У крыс с детенышами поднимается уровень выбрасываемого дофамина при встрече с крысятами (*Hansen, Bergvall, & Nyiredi, 1993*). Повреждения VTA и прилежащего ядра, нарушающие выработку дофамина, полностью прекращают любые проявления материнского поведения у крыс. Точно таков же эффект дофамино-блокаторов (*Hansen, Harthorn, Wallin, Löfberg, & Svensson, 1991*).

Есть исследования демонстрирующие связь выброса дофамина со спонтанным выбором партнера (*Aragona et al., 2006*).

При этом, выработка дофамина в прилежащем ядре наблюдается при спаривании без предварительного выбора или предпочтения к одному определенному партнеру (*Balfour, Yu, & Coolen, 2004; Pfau, Kippin, & Centeno, 2001*). Из этого наблюдения следует, что дофаминергическая активность в одном лишь прилежащем ядре недостаточно для появления предпочтения в отношении одного партнера.

Возникает вопрос - как именно появление преференции к одному партнеру связана с дофаминергической системой мотивации? И здесь главную роль играют нейропептиды - окситоцин и вазопрессин (*Depue & Morrone-Strupinsky, 2005; Young & Wang, 2004*). Оба нейропептида связаны с формированием преференции к партнеру, независимо от наличия или отсутствия секса. Выработка и выброс обоих, но в особенности окситоцина, вызывается позитивными действиями в социальном контакте (*Uvnaes-Moberg, 1998*).

Самый известный пример действия данные нейропептиды приводится в исследованиях моногамных пар среди степных мышей (*Borman-Spurrell, Allen, Hauser, Carter, & Cole-DeTke, 1995; Carter, 2003; Insel & Fernald, 2004; Young & Wang, 2004*).

Когда эти животные создают пару, они спариваются, делят жилье и территорию, вместе заботятся о потомстве и агрессивно отторгают чужаков обоих полов (*Borman-Spurrell et al., 1995*).

В отличие от не моногамных животных - включая другие разновидности грызунов - прилежащее ядро этих животных богато окситоциновыми рецепторами.

Такие структуры как передняя покрывка мозга (ventral tegmentum) и вентральный паллидум (ventral palladium), богаты рецепторами вазопрессина (*Lim, Hammock, & Young, 2004; Lim & Young, 2006*).

Эти и другие подобные открытия, дают нам представление о том, как социальные сигналы активируют дофаминергическую мотивацию, которая в свою очередь ведет к возникновению преференции и стремлению сблизиться с партнером.

Нейронные контуры VTA, прилежащего ядра и вентрального палладиума чувствительны к социальным взаимодействиям и вероятно, стимулируют дофаминергическую активность связанную с побудительной мотивацией.

То насколько приятен тот или иной опыт социального взаимодействия вероятно зависит от уровня вазопрессиновой и окситоциновой активности, потому что именно она стимулирует активность дофаминергическую.

### **Стремление к сближению, дофаминовая система и эндогенные опиоиды.**

Стремление к сближению является естественным следствием образования парных связей и знакомости между живыми существами. Оно также является характерной чертой социального поведения в отношениях привязанности.

Стремление к сближению, вероятно является расширением мотивационных контуров, связанных с преференцией партнёра и позитивным подкреплением.

Целью сближению может быть как поиск позитивного аффекта, так и безопасности, при появлении сигналов о внешней угрозе (**Depue & Morrone-Strupinsky, 2005**).

В случае стремления к позитивному аффекту, фигура привязанности ассоциируется с позитивными ощущениями удовольствия и сближение усиливает эти переживания.

В случае негативного аффекта, фигура привязанности выступает в качестве сигнала о безопасности, к которой индивид стремится при появлении угрозы. Таким образом, стремление к сближению может быть одним из двух видов поведения - сближением с вознаграждающим стимулом, либо активным избеганием опасности.

Поведенчески эти два вида поведения выглядят идентично, но на неврологическом уровне скорее всего ими управляют разные нейронные контуры, некоторые из которых могут пересекаться.

Классическая теория привязанности делает упор на эмоционально-регуляторную функцию сближения с фигурой привязанности и потребность в безопасности. При этом, не следует недооценивать роль позитивной мотивации к сближению - то есть поиска позитивного подкрепления и позитивных ощущений от сближения с фигурой привязанностью. Не исключено, что сближение мотивированное поиском положительного подкрепления, на нейробиологическом уровне тесно связано с ощущением безопасности, которое вызывает фигура привязанности. То есть, с точки зрения прилежащего ядра и VTA, эти две мотивации могут быть вообще одинаковы, так как на обы стимула эти регионы реагируют одинаково позитивно.

Вдобавок к подкреплению от дофаминергической активации, вознаграждение от социального взаимодействия может быть обусловлено также и консуматорным удовольствием (удовольствием от завершения).

Ведь опыт позитивного социального взаимодействия связывается с ощущениями тепла, близости, любви, симпатии и удовольствия всюду - от клинического интервью до древней литературы.

Исследователи Дерью и Морро-Струпински (**Depue and Morrone-Strupinsky, 2005**) пишут, что консуматорное удовольствие вызывает развитие контекстуально-ассоциативных

нейронных контуров. Эти контуры помогают поддерживать социальные связи и отвечают за регуляторный эффект отношений привязанности, в том числе за успокоение и чувство безопасности.

Критическая составляющая таких позитивных переживаний и сопутствующего регуляторного эффекта, вероятно, - это выброс опиоидов, вызванный активацией окситоциновых рецепторов, в том числе внутри прилежащего ядра и VTA.

Многие наблюдения свидетельствуют о важной роли эндогенных опиоидов в разных видах социального поведения. У людей эти опиоиды выделяются во время родов, вскармливания, секса и многих других ситуациях контакта, включая игры и уход за младенцами (**Carter & Keverne, 2002; Keverne, Martensz, & Tuite, 1989**).

Благодаря опиоидам могут вырабатываться ассоциации между близким контактом и нейробиологическим вознаграждением. Эти ассоциации конечно же укрепляют связи между матерью и ребенком, романтическими партнерами и даже платоническими друзьями.

К примеру, агонист опиоидных рецепторов - морфин - усиливает подкрепляющий эффект материнской заботы, укрепляет связь матери с ребенком, увеличивает количество времени, проводимое детенышами крыс с матерями после короткого расставания, стимулирует материнскую заботу и игровое поведение (**Agmo, Barreau, & Lemaire, 1997; Niesink, Vanderschuren, & van Ree, 1996; Nocjar & Panksepp, 2007; Panksepp, Nelson, & Sivi, 1994**).

И напротив - антагонист опиоидных рецепторов - налтрексон - снижает эффект вознаграждения от всех этих видов социального контакта (**Graves, Wallen, & Maestriperi, 2002; Holloway, Cornil, & Balthazart, 2004**). В людях прием налтрексона (*naltrexone*) вызывает стремление к социальной изоляции от друзей и притупляет удовольствие от общения с другими людьми (**Jamner & Leigh, 1999**).

Немаловажно и то, что тактильные стимулы играют значимую роль в активации обусловливания аффилиативным вознаграждением (**Burgdorf & Panksepp, 2001; Melo et al., 2006**). У некоторых животных, в отсутствии тактильного контакта прекращается аффилиативное обусловливание, программирующее материнское поведение.

## ПРИВЯЗАННОСТЬ И СОЦИАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ЭМОЦИЙ

Эволюционная важность связи ребенка и родителя хорошо изучена и понятна. А вот эволюционное предназначение подобной привязанности между взрослыми - обсуждается

относительно недавно (*Simpson & Belsky, Chapter 6, this volume; Zeifman & Hazan, Chapter 20, this volume*).

Шейвер предполагает, что в основе взрослой привязанности лежит первичная связь младенца с опекуном, которая в процессе естественного отбора была адаптирована эволюцией для создания парных союзов между взрослыми (*Fraley & Shaver, 2000*). Если эта гипотеза верна, то привязанность взрослая и привязанность детско-родительская преследуют одну и ту же цель - выживание потомства. Обе привязанности включаются и выключаются при похожих условиях - с появлением угрозы. Фигура привязанности в обоих случаях регулирует нейронную, поведенческую и аффективную реакцию на угрозу. Такой анализ в эволюционном разрезе объясняет, почему привязанность так распространена среди множества разных видов. Функцию систем привязанности можно рассмотреть и с точки зрения более непосредственных онтогенных потребностей индивидуального организма. С этой точки зрения, главной функцией системы привязанности (после выживания в младенчестве (*Hofer, 2006*)) является регуляция аффекта. Система привязанности обеспечивает социальную регуляцию эмоциональных реакций.

Боулби, Эйнсуорф и их коллеги утверждали, что главная роль фигуры привязанности - это быть "надежной базой/опорой" от которой ребенок может оттолкнуться чтобы исследовать мир без излишней тревожности и к которой может вернуться, в случае стресса или опасности (*e.g. Bowlby, 1969/1982, Ainsworth, Blehar, Waters, & Wall, 1978*)

Они считали, что надежность этой опоры определяется тем, насколько отзывчиво опекун реагирует на сигналы ребенка о стрессе. Чем отзывчивее мать к ребенку, тем надежнее ощущение это "базы" или "опоры". Многие специалисты предполагают, что качество отношений ребенка с опекуном имеет далеко идущие последствия для дальнейшей жизни ребенка. В особенности важную роль в этих отношениях играет то, насколько надежной и безопасной опорой и базой является опекун.

От этого может зависеть дальнейшая эмоциональная уравновешенность ребенка и его стиль межличностных взаимоотношений. В пользу этого предположения говорит огромная база наблюдательских данных, накопленных за прошедшие десятилетия. (*см. обзор в: The Handbook of Attachment - Thompson, гл.16, and Mikulincer & Shaver, гл.23.*)

На протяжении детства и, безусловно, на взрослой жизни, отношения с фигурами привязанности сказываются двумя способами:

**Первый способ** - когда фигура привязанности непосредственно присутствует поблизости и таким образом регулирует эмоциональное состояние. Например, когда мать держит ребенка за руку во время забора крови в поликлинике.

**Второй способ** - более общий - когда фигура привязанности присутствует не физически, а как ментальный образ. Этот образ может присутствовать в сознании как некая внутренняя "**рабочая модель**" (Боулби) - на уровне процедурной и семантической памяти (имплицитно), а может - на уровне декларативной памяти - эксплицитно, в качестве конкретных образов и ситуаций. Опыт регуляции эмоций в реальном



взаимодействии влияет на ментальные модели как в имплицитной, так и в декларативной памяти.

В последующих разделах мы рассматриваем два разных вида регуляции - регуляция в реальном контакте и регуляция посредством внутренней ментальной репрезентации фигуры привязанности. Такую репрезентацию часто называют “внутренней рабочей моделью”. Рабочая модель может снижать уровень стресса и переживаний при встрече с опасностью.

## ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ В РЕАЛЬНОМ КОНТАКТЕ

Многие исследователи наблюдают, что в ситуациях стресса, социальный контакт действует успокаивающе, как на поведение, так и на физиологию.

Этот эффект наблюдается во всех видах социального контакта - в группе, в опекающих отношениях и со знакомыми сородичами. При этом, знакомость и привязанность усиливают регуляторный эффект.

Мы видим это даже в крысах - В присутствии знакомых особей (“крыс-товарищей”) крыса активнее исследует окружающую среду и ее ГГА (гипоталамо-гипофизарно-адреналовая ось) менее интенсивно реагирует на угрозы (**Kiyokawa, Kikusui, Takeuchi, & Mori, 2004; Ruis et al., 1999; Terranova et al., 1999**). Мы знаем, что присутствие знакомых сородичей снижает интенсивность реакции на стресс при формировании новых групп у приматов (**Gust, Gordon, Brodie, & McClure, 1996; Weaver & de Waal, 2003**).

Этот эффект считается результатом выброса окситоцина и вазопрессина прилежащим ядром, вентральным палладиумом и VTA. Как обсуждалось выше, они реагируют выбросом этих нейропептидов на положительные сигналы социального окружения. Конечным результатом этой цепочки процессов становится активация дофаминергических и опиоидных процессов, вызывающих ощущения консумматорное удовольствия и физиологического успокоения.

Крайне мало работ исследовали связанные с эмоциями нейронные процессы человека, когда он подвергается стрессу, одновременно находясь в социальном контакте.

Недавно, Коэн и его коллеги (**Coan et al., 2006b**) проанализировали фМРТ снимки функционирования мозга 16 замужних женщин, в ходе любопытного эксперимента. Эти женщины получали легкий но неприятный электрический шок и дальше их мозг сканировался в момент ожидания повторного неприятного стимула. Коэн сравнил снимки мозговой активности в трех разных ситуациях - когда женщина была одна, когда ее держал за руку незнакомый мужчина, и когда ее за руку держал ее муж. Результаты этого эксперимента показали, что физический контакт как с незнакомым мужчиной, так и с фигурой привязанности, снижал нейронную активность связанную с переживаниями и угрозой. Также снижалась и активность нейронных систем, отвечающих за

физиологическое возбуждение (вентральной части передней поясной коры). При этом, на прилежащее ядро, дорсолатеральную префронтальную кору и **superior colliculus** ингибирующее воздействие оказывал ТОЛЬКО контакт с фигурой привязанности. Более того, Козн и коллеги (**Coan et al., 2006b**) обнаружили, что сила этого успокаивающего воздействия зависит напрямую от качества отношений женщины с ее мужем. Чем лучше отношения, тем сильнее контакт влияет на переднюю островковую долю, верхнюю фронтальную извилину и гипоталамус. И это воздействие возникает только в контакте с мужем, но не с незнакомцем.

***Данные открытия указывают на то, что близкий социальный контакт в общем и присутствие фигуры привязанности в частности оказывает регуляторное воздействие восходящего характера на восприятие мозгом угрозы.***

Тот факт, что контакт даже с незнакомым человеком имеет регуляторное влияние показывает, что мозг изначально и безусловно реагирует успокоением на социальный контакт и присутствие других. Такое устройство является фундаментом для получения еще больших регуляторных выгод в контакте с фигурами привязанности.

## **ВНУТРЕННИЕ РАБОЧИЕ МОДЕЛИ**

### ***Индивидуальные различия.***

Мы рассмотрели основные системы, отвечающие за “нормативные” поведенческие проявления привязанности. Мы также видели конкретный пример того как система привязанности регулирует эмоции в реальном контакте.

При этом, регуляторный эффект заботы и опеки, например в отношениях матери и младенца или даже в романтических отношениях, распространяется за пределы самого момента опеки, успокоения и защиты.

Джон Боулби считал, что многие аспекты ранней привязанности влияют на межличностные отношения и эмоциональное функционирование человека - “от пеленом до могилы” (**Bowlby 1979, стр.129**). За прошедшие несколько десятилетий, этот взгляд

был принят многими исследователями, как один из способов, помогающих понять принципы работы эмоциональной регуляции и межличностных отношений разных людей. К сожалению, большая часть того, что известно о связях раннего опыта с нейрональным развитием и последующим эмоциональным поведением почерпнуто в исследованиях патологических отношений, которые охарактеризованы пренебрежением и жестокостью. Физическая и вербальная агрессия и невнимание к ребенку связаны с пониженной стрессоустойчивостью и повышенными рисками развития тревоги, депрессии и нарушений социального поведения человека во взрослом возрасте (**Teicher, Samson, Polcari, & McGreenery, 2006**).

Недавно было проведено исследование детей из детского дома в Румынии, переживших пренебрежительное отношение и социальную депривацию. У них обнаружили пониженный, по сравнению с детьми из нормальных семей, уровень вазопрессина и притупление окситоциновой реакции на физический контакт с опекающими их взрослыми (**Wisner-Fries, Ziegler, Kurian, Jacoris, & Pollak, 2005**).

Эти результаты подтверждают хорошо известные данные о том, что социальная изоляция является фактором риска в ряде неврологических и психосоциальных расстройств - от депрессии до самоубийства и даже вызванной стрессом карликовости (**Barber, Eccles, & Stone, 2001; Kawachi, 2001; Newcomb & Bentler, 1988; Skuse, Albanese, Stanhope, Gilmour, & Voss, 1996**).

Исследования не человекообразных приматов показывают, что изоляция младенцев от их матерей может привести к социально аномальному поведению позже в жизни (**Minaka & Suomi, 1978**).

У мартышек-капуцинов паттерн взаимодействия матери с детенышем предопределяет, способен ли этот детеныш мириться с незнакомыми особями после конфликта во взрослой жизни (**Weaver & de Waal, 2003**).

Миини с коллегами (имеется в виду [Michael J. Meaney](#), который первым обнаружил явление, но в цитируемом далее исследовании является лишь соавтором) подробно и экспертно описывает нейронные механизмы, связывающие родительскую опеку в раннем детстве с индивидуальными особенностями реагирования на угрозу (**Weaver et al., 2004**). Эта работа показывает, что материнская забота и физический уход матери за крысятами, “включает” или “программирует” интенсивность реакций ее потомства на стресс на всю их жизнь. Это влияние отслеживается как в поведении, так и на уровне активности ГГН-оси. Влияние материнской заботы на реактивность ГГН-оси детенышей связывается с экспрессией специфических генов, отвечающих за т.н. программирование этой оси. Как мы видели выше, ГГН-ось обладает собственным механизмом регуляции, который находится в гиппокампе. Кортизол активирует глюкокортикоидные рецепторы гиппокампа, которые в свою очередь “приворачивают” выработку в гипоталамусе гормона, высвобождающего кортикотропина. Физический контакт матери с детенышами во время ухода за ними стимулирует экспрессию генов, кодирующих глюкокортикоидные рецепторы гиппокампа, и таким образом делает его более чувствительным к кортизолу. В результате, в стрессовой

ситуации он быстрее реагирует на растущий уровень кортизола и раньше начинает оказывать успокаивающее воздействие на ГН-ось.

Миини с коллегами исследовал параллельно воспитываемые в разных условиях поколения крыс. Их исследования выявили пожизненный эффект материнского физического ухода за детенышами на чувствительность детенышей к стрессу и даже на их материнские качества впоследствии. Его исследования показали, что и то и другое предопределяется по большей части именно контактом с матерью, а не генетикой (**Weaver et al., 2004**).

### **Привязанность и Внутренние Рабочие Модели**

Теория привязанности Боулби гласит, что способность оперативно распознавать опасность эволюционировала, отчасти, чтобы активировать поведенческую систему привязанности младенца к матери и чтобы обеспечить его стремление держаться рядом с фигурой привязанности.

Надежность привязанности - важный параметр. С появлением угрозы активируется стремление сблизиться с фигурой привязанности. При этом, то насколько интенсивно это стремление зависит во многом от степени надежности привязанности. Эта надежность, в свою очередь, является продуктом опыта взаимодействия с фигурой привязанности в ситуациях стресса или угрозы.

Этот опыт формирует “внутренние рабочие модели” привязанности, которые впоследствии управляют регуляцией эмоций (**см. Bretherton & Munholland, глава 5, The Handbook of Attachment**). В понимании Боулби внутренние рабочие модели - это установки человека относительно того, насколько в ситуации стресса фигура привязанности доступна и полезна **Bowlby (1969/1982)**.

Недавно (**Hofer, 2006**) описал как рабочая модель привязанности формируется ранним опытом взаимодействия с опекуном. Этот процесс начинается в реальном контакте с опекуном, который регулирует основные нейронные системы, отвечающие за сенсорно-моторные, температурные и метаболические функции младенца. В этой модели доступ к первичным подкрепляющим стимулам (теплу, воде, еде, прикосновению), зависит от двух факторов: (а) - помощи опекуна, (б) - нейронных систем, отвечающих за выражение аффекта/эмоций, сигнализирующих опекуну о потребностях младенца. Таким образом, все начинается с регуляции физиологических потребностей посредством аффекта (выражения младенцем эмоций), и по мере взросления, перерастает в регуляцию самого аффекта как такового (**Hofer, 2006**).

В ходе этого процесса, то как конкретная фигура привязанности (чаще всего мать) выполняет свою регуляторную функцию - успокаивает, защищает и удовлетворяет потребности младенца - вероятно, становится моделью для того, что можно ожидать в ситуациях стресса от фигур привязанности вообще.

Внутренние рабочие модели, отражают ассоциативные связи между: расстоянием до фигуры привязанности, внутренними потребностями и внешними признаками опасности. Эти ассоциации формируются в контакте с матерью (опекуном) на ранних этапах развития. На уровне нейрофизиологии в их формировании участвуют: амигдала, прилежащее ядро, гиппокамп и некоторые части префронтальной коры.

Эти заученные ассоциации могут оставаться неизменными на протяжении долгого времени, постольку поскольку их подкрепляют либо внутреннее ощущение безопасности либо внешние неожиданности, либо и то и другое.

Эти ассоциации помогают индивиду адаптироваться к разным внешним условиям в самых разных ситуациях: когда необходимо восстановить ощущение безопасности или укрепить отношения с фигурой привязанности, выдержать долгую или частую разлуку с ней, жестокое обращение с ее стороны, или напротив избыточную опеку. Такие адаптации называются в разных исследовательских традициях - паттернами, стилями или настройками привязанности (например: надежный стиль, тревожный или цепляющийся паттерн привязанности).

Считается, что в одинаковых внешних условиях, эти адаптации сохраняют относительную стабильность. Их можно измерить при помощи сторонних наблюдений за поведением, клинического интервью и опросников (*к примеру: Crowell & Fraley, Chapter 26, Kerns, Chapter 17, and Solomon & George, Chapter 18, all this volume*)

***Поведенческие исследования разных стилей привязанности выявляют два фактора (две оси), по которым эти стили варьируются - избегание и тревожность.(J. Feeney, Chapter 21, this volume; Mikulincer & Shaver, 2007). Индивидуальный стиль межличностного взаимодействия определяется сочетанием баллов по этим шкалам.***

К примеру, люди с низким уровнем как тревоги, так и избегания считаются “надежными” по стилю привязанности. Высокий уровень по обеим шкалам - избеганию и тревоге - приводит к избеганию отношений привязанности из страха. Те же, у кого высокий уровень избегания сочетается с низкой тревожностью - считаются “обесценивающими” привязанность, компульсивно самодостаточными и в стрессе не стремятся к сближению с фигурой привязанности (*Bartholomew & Horowitz, 1991; Brennan, Clark, & Shaver, 1998*).

И четвертым стилем привязанности считается “цепляющийся” или “озабоченный”. Он свойственен людям с высоким уровнем тревожности и низким уровнем избегания.

На сегодняшний день крайне мало работ, исследующих нейронную активность, связанную с разными стилями привязанности. Те же, которые были сделаны - являются не более чем прикидочными.

Любопытные открытия сделал Доусон и его коллеги (**Dawson et al., 2001**). Они обнаружили асимметрию правой части префронтальной коры, у младенцев с ненадежными стилями привязанности.

Асимметрия нейронной активности (измеряемая ЭЭГ) в диапазоне 8-13 грц коррелирует со способностью регулировать эмоции. (**Coan & Allen, 2003; Coan & Allen, 2004, Coan et al., 2006a**). Большая активность в левой части ПФК указывает на большую склонность к сближению на поведенческом уровне - проявлениям радости или гнева. Большая активность правой ПФК указывает на склонность к избеганию - печали или страху. Из наблюдений Доусона следует, что у депрессивных матерей ненадежная привязанность их младенцев связана с характерной склонностью к избеганию (**Dawson et al., 2001**).

Недавно стали появляться немногочисленные исследования, сопоставляющие стили привязанности у взрослых с мозговой активностью. Для этого используется функциональная МРТ. Недавно, Коэн и коллеги (**Coan and colleagues, 2005**) обнаружили взаимосвязь между результатами опросников и нейронной реакцией на стресс в разных условиях. Они сравнивали мозговую активность испытуемых (женщин) когда их держал за руку супруг, либо незнакомый человек или когда они были одни в МРТ аппарате. Испытуемые женщины подвергались стрессу в результате ожидания повторного неприятного стимула в виде слабого электрического разряда. Результаты опросника коррелировали с интенсивностью активации передней нижней части поясной коры на снимках (vACC). Чем выше надежность привязанности, (по результатам опросника), тем меньше активация (vACC), когда испытуемую за руку держит муж. И наоборот - тем выше активация vACC, когда с ней незнакомый человек.

Вентральная часть фронтальной поясной коры (vACC), участвует в снижении возбуждения, вызванного аффектом.

Высокий уровень избегания (в опроснике) связан с повышением активности правой части префронтальной коры (ПФК) в присутствии мужа, и снижением в компании незнакомца. Это часть мозга связанная с регуляцией негативного аффекта.

В другом исследовании нейронной активности исследователи попросили 20 женщин подумать о различных сценариях развития отношений (**Gillath, Bunge, Shaver, Wendelken, & Mikulincer, 2005**).

Когда испытуемые думали о негативных сценариях, тревожность оказалась положительно связана с активностью дорсальной передней поясной коры.

Количество баллов по шкале тревоги в опроснике оказались тоже позитивно связаны с активностью височного полюса и негативно - с активностью орбито-фронтальной коры.

**Это указывает на то, что люди с тревожным стилем привязанности не задействуют нейронные системы, помогающие регулировать эмоции во время негативных размышлений.**

Букхайм и коллеги сделали снимки мозговой деятельности в ходе теста на Проекцию Взрослой Привязанности (Adult Attachment Projective - AAP). Тест состоит из картинок, которые показывают испытуемым и просят их рассказать, что происходит между людьми на этих картинках. Картинки задуманы так, чтобы включать систему привязанности рассматривающего. Испытуемых классифицировали по придуманным и рассказанным ими историям на две категории привязанности - "организованную" и "беспорядочную". У "беспорядочных" чаще активировались амигдала и гиппокамп при просмотре травмирующих картинок. Сделанные в ходе этих исследований наблюдения следует рассматривать как предварительные. Тем не менее, они вносят вклад в наше понимание того, как стили привязанности и внутренние рабочие модели могут влиять на нейронные процессы эмоциональной регуляции.

Это первые шаги в использовании нейровизуализации для исследования нейронной подоплеку процессов, которые ранее изучались только посредством наблюдения поведенческих и вербальных реакций на лабораторные процедуры.

## **МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ ОСНОВЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ.**

Социальные факторы настолько безусловно и сильно влияют на регуляцию аффекта, что вероятнее всего основной и наиболее действенный способ регуляции аффекта - через сближение и социальное взаимодействие.

Заметнее всего это в младенчестве, когда единственный способ удовлетворить физиологические потребности - через выражение аффекта. С этого выражения аффекта включается система - ребенок-опекун, в которой опекун выступает главным регулятором, посредством которого ребенок регулирует как свои физиологические потребности так и сам аффект (*Hofer, 2006*).

Для ребенка все это происходит в контексте стремительного и экспансивного нервного развития. Вероятно, этот период является "критическим" потому что в нем закладываются ожидания будущего человека о мире и окружающей его среде.

**Значительная часть этого развития протекает в префронтальной коре - регионе мозга, сильно вовлеченного в саморегуляцию аффекта.**

**Но так как префронтальная кора у младенцев еще слабо развита, человек опекающий ребенка по сути выполняет функции суррогатного ПФК. Похоже, что именно такую функцию продолжают выполнять друг для друга люди находящиеся в отношениях привязанности на протяжении всей дальнейшей жизни.**

В том, что я назвал Моделью Социальной Основы я полагаю, что регуляция аффекта через социальное взаимодействие давным давно используется организмами, как наиболее эффективная и экономичная стратегия регуляции.

Она основана на принципе экономичности деятельности. Этот принцип гласит, что для выживания и размножения организмы должны потреблять больше энергии, чем они расходуют (**Proffitt, 2006**). Проффит (**Proffitt, 2006**), предположил, что мозг регулирует расход энергии изменяя субъективное восприятие сенсорной информации и что эти изменения помогают оптимизировать расход энергоресурсов организма. Он выявил работу этого механизма оптимизации экспериментально. В одном из экспериментов Проффит обнаружил, что когда человек надевает на себя тяжелый рюкзак, то впереди лежащие холмы начинают казаться ему более крутыми. Таким образом система оптимизации работает через субъективное восприятие, удерживая человека от приближения к объектам, которые могут потребовать чрезмерных энергозатрат. Таким образом мозг можно рассматривать как "байесовскую машину" (Байесовский алгоритм оптимизации, прим. переводчика), которая в каждый данный момент времени "делает ставки" угадывая какие ресурсы бросить на выполнение каких задач (**Addis, Wong, & Schacter, 2007; Bar, 2007**).

Модель социальной основы выдвигает следующую неочевидную гипотезу:

Социальные виды существ выбрали близость к сородичам и взаимодействие как стратегию снижения энергозатрат (относительно энергопотребления). И этот эволюционный "выбор" встроен в их (нашу) физиологию. То есть естественное. Из этого следует, что когда поблизости нет сородичей, мозг воспринимает ситуацию, как ЧП - противоестественную в эволюционном понимании. Эта субъективная реакция мозга особенно ярко проявляется в ситуациях опасности. Именно ее подробно рассматривает и обсуждает Боулби (**an implication discussed explicitly by Bowlby, 1969/1982**).

Иными словами, модель социальной основы гласит, что социальная изоляция эквивалентна тяжелому рюкзаку - она увеличивает как субъективную, так и реальную нагрузку на весь организм. (**Примечание переводчика: Организм который ощущает себя субъективно в одиночестве, либо находится в реальной изоляции,**



**встречается с большей нагрузкой, чем тот, который находится в кругу сородичей или субъективно ощущает их близкое присутствие).**

Присутствие сородичей снижает нагрузку внешней среды на организм социального существа - как субъективную, так и реальную. Тому есть как минимум две причины. Я назову их стратегиями: **распределения риска** и **распределения нагрузки**.

### **Распределение рисков**

Главная выгода близости, для социальных видов, включая людей (в смысле непосредственно дистанции) в том, что она распределяет риски.

Многие виды существ ведут групповой образ жизни. У них есть довольно простые и древние (с эволюционной точки зрения) стратегии распределения риска.

Несмотря на то, что жизнь в группе имеет свою цену, у нее есть свои выгоды для каждого отдельного индивида. Эти выгоды значительно перевешивают цену, и это способствует сплочению группы. Это сплочение в итоге улучшает шансы выживания каждого из членов группы.

Чем больше индивид в одиночестве, тем выше различные риски (**Krebs & Davies, 1993**). И наоборот - чем больше группа, тем ниже риск для каждого члена группы в отдельности - например стать добычей хищника. Ведь в большой группе гораздо больше особей высматривают опасности, а значит вероятность что хищник подкрадется незаметно - ниже, чем для отдельного индивида.

Теплокровным видам обитание в группе дает возможность беречь тепло, кучкуясь друг с другом вместе.

Некоторые социальные виды хищников таким образом максимизируют эффективность охоты. И это также является разновидностью распределения рисков - вероятность погибнуть от голода в случае неудач на охоте для каждого хищника в отдельности снижается.

С точки зрения Модели Социальной Основы мозг социальных видов должен уметь навскидку оценивать риски и их распределение. Это необходимо для Байезианской оптимизации энергозатрат на аффективное поведение по отношению к сородичам. На практике эта оптимизация работает следующим образом: отсутствие сородичей поблизости сигнализирует необходимость применения энергозатратных стратегий поведения. Их присутствие рядом - напротив - сигнализирует возможность сэкономить энергетические ресурсы в поведении. К примеру - в присутствии других особей индивиды расходуют меньше сил на бдительность и даже на побег при появлении хищника. Эти действия расходуют энергоресурсы организма, и соответственно организм прибегает к ним только по мере необходимости (**Proffitt, 2006**).

Близость сородичей экономит ресурсы эти ресурсы, либо применяет в других полезных целях.

### **Распределение нагрузки**

Распределение и расчет рисков, не требуют участия коры, в частности ее префронтальных частей, отвечающих за кратковременную память и самостоятельную

регуляцию аффекта. А именно эти процессы считаются наиболее энергозатратными (*Galliot & Baumeister, 2007*).

Исследования показывают, что продолжительные усилия, требующие внимания и самоконтроля приводят к когнитивному истощению. Когда людей просят на протяжении некоторого времени выполнять задачи требующий активной саморегуляции, после этого они хуже справляются с такими же задачами, что указывает на усталость и истощение когнитивного ресурса.

Более того, при нагрузках подобного рода наблюдается временное и значительное снижение уровня глюкозы в крови (*Galliot & Baumeister, 2007*).

Модель Социальной Основы предсказывает ощутимое влияние присутствия фигуры привязанности на префронтальную кору и связанные с ней процессы. В особенности это влияние ощутимо в контексте угрозы. И в таком случае - выгоды сближения не ограничиваются простым распределением рисков.

Здесь, в дополнение к статистическому снижению риска, появляется взаимозависимость с надежным товарищем, на которого можно положиться в ряде вопросов и действий, обеспечивающих безопасность, здоровье и выживание.

К таким вопросам относится добыча ресурсов, бдительность и обнаружение опасностей в окружении, забота о собственных потребностях и вскармливание потомства.

***Эти альянсы - эти узлы привязанности - позволяют разделить энергозатраты на метаболически дорогостоящие действия и процессы. Далеко не последним среди этих процессов является регуляция собственного негативного аффекта. Простыми словами - негативный аффект можно регулировать самостоятельно, но в изоляции это сложнее и метаболически более энергозатратно.***

Данный, второй уровень социального регулирования я и называю "распределением нагрузки". Я убежден, что он является неотъемлемой частью отношений привязанности на протяжении всей жизни.

Распределение нагрузки вероятно является апоморфной стратегией - то есть довольно продвинутой и недавней с точки зрения эволюции.

Человеческий мозг весьма чувствителен к важности близких отношений и привязанности для распределения нагрузки. В результате - он регулирует свои усилия на поддержание отношений соответственно этой значимости.

К примеру, люди состоящие в близких доверительных отношениях затрачивают меньше усилий на регуляцию и успокоение своих негативных аффектов (переживаний). В результате они менее восприимчивы к угрозам и сигналам об опасности (*Coan et al., 2006b; Edens et al., 1992; Mikulincer & Florian, 1998; Robles & Kiecolt-Glaser, 2003*).

Итак, мы видим, что человеческий мозг устроен так, что он распределяет регуляцию аффекта разделяя ее с фигурами привязанности. Эта стратегия, как и стратегия распределения рисков, приводит к значительной экономии метаболических ресурсов.

Стратегия распределения риска полагается исключительно на количества. В отличие от нее, распределение нагрузки возникает со временем, в особенности во взрослых отношениях привязанности - по мере того, как два мозга привыкают и настраиваются друг на друга в контексте преодоления угроз.

***В отношениях привязанности два человека становятся частью регуляторной системы друг друга. В самом прямом смысле слова - это не метафора, а неврологический факт. Индивид, долго пребывающий в одиночестве, постоянно упражняет свою префронтальную кору, которая регулирует эмоциональные реакции на угрозы и стресс. В соответствии с Моделью Социальной Базы, когда этот индивид вступает в отношения привязанности, его или ее мозг начинает воспринимать мир как менее угрожающий. В результате нагрузка на префронтальную кору снижается, что со временем снижает ее "тренированность".***

***С опытом и временем в отношениях, партнеры могут стать очень взаимозависимы в плане регуляции эмоций. Зловещее напоминание об этом мы видим, когда один из партнеров вдруг покидает пару в результате смерти или развода, оставляя второго в состоянии жестокой дерегуляции (Bowlby, 1980; Sbarra, 2006); see Fraley & Shaver, Chapter 3, this volume).***

Итак, по мере отдаления от фигуры привязанности растет потребность в саморегуляции. Пример этой динамики мы видим в исследовании Коэна и коллег (***Coan et al. 2006b***), в котором были сделаны снимки мозговой активности женщин, ожидавших слабый удар током при трех разных обстоятельствах - в одиночку, держа за руку незнакомого человека и держась за руки со своими мужьями. При этом, чем выше было качество отношений у женщины с мужем, тем меньше нейронной активации вызывало у нее ожидание неприятного удара током.

Активировались лишь относительно автоматически работающие части регулирующие восприятие опасности, например - вентромедиальная префронтальная кора. В парах, где супружеские отношения были плохими, мозг женщины в ожидании неприятного стимула

активировался гораздо сильнее, задействуя регионы отвечающие за внимание к телесным ощущениям (правая инсула), важность задачи (верхняя лобная извилина), и выброс регулирующих стресс гормонов (гипоталамус).

Предположительно, регуляторный эффект как в тех так и в других парах тестируемых отражает то, насколько в этих парах работает стратегия разделения нагрузки с фигурой привязанности.

При смене держащего за руку партнера с фигуры привязанности на незнакомца, у мозга появились и другие совсем новые задачи, вызвавшие еще большую активацию центров реагирования на угрозы. Например возросла бдительность (активность верхнего двухолмия **superior colliculus**). Включились стратегии произвольного эмоционального контроля (правая дорсолатеральная префронтальная кора). Также активизировались регионы, отвечающие за мотивацию избегания опасности (хвостатое/прилежащее ядра). При этом мозг был все равно менее активен, когда женщина держала за руку даже незнакомого человека, чем когда она была одна. Предположительно - это результат работы стратегии распределения рисков посредством социального сближения. Когда человек встречается с опасностью в одиночестве, к вышеперечисленным задачам, которые пытается решить мозг, добавляется еще и соматическая подготовка к реакции на угрозу, повышенный уровень телесного возбуждения (вентральная передняя поясная кора АСС), координация полостных и костно-мышечных реакций (задняя часть поясной извилины, огибающая извилина и постцентральная извилина).

Важно отметить, что социальная регуляция аффекта является по большей части **восходящим процессом**, по сравнению с самостоятельной регуляцией, которая в большей степени протекает сверху вниз - являясь **нисходящим процессом**.

В процессе самостоятельной регуляции человеку приходится подключать дорогостоящие когнитивные стратегии, требующие произвольного управления своим вниманием с целью подавление соматических реакций и структур мозга отвечающих за выявление признаков опасности.

Такое усиленное произвольное регулирование аффекта опирается, в наибольшей степени, на префронтальный кортекс. А значит саморегуляция такого рода начинается уже после того, как сама аффективная реакция (**эмоциональное переживание, вызванное сигналами об опасности**) уже началась.

По контрасту, социальная регуляция аффекта влияет на само восприятие угрозы. Срабатывая еще на уровне ее распознавания, она снижает интенсивность изначального сигнала об опасности. В результате, префронтальной коре практически не приходится включаться чтобы что-то регулировать, потому что сам сигнал сведен к минимуму.

**(прим. переводчика: то есть процесс социальной регуляции начинается в более 'нижних' структурах мозга и как бы "перехватывает" сигнал тревоги, смягчая его воздействие на префронтальную часть, которая судя по всему, и отвечает как за аффективные переживания, так и за их самостоятельную регуляцию).**

Таким образом стратегию социальной регуляции аффекта можно назвать более эффективной или менее энергозатратной, чем разные стратегии самостоятельной регуляции, к которым относятся: подавление эмоций, когнитивная переоценка ситуаций и даже всякие модные методы вроде медитации. В какой степени это является правдой - требует дальнейшего исследования.

### **Стили привязанности, как байесовский априорный расчет вероятности.**

В обсуждении выше, мы предложили, несомненно, лишь упрощенную модель социальной регуляции аффекта, сильно зависимую от ситуативных случайностей. Вероятно, на вышеперечисленные процессы влияют некие исходные "убеждения" индивида относительно полезности и метаболической затратности социального контакта для регулирования аффектов и восприятия опасности. Эти убеждения, вероятно, являются биологически встроенными - чем-то вроде черт характера.

Соответственно, стили привязанности и внутренние рабочие модели можно рассматривать, как априорные данные в **байесовском процессе** вычисления вероятностей. Целью этих байесовских вычислений с том, чтобы оценить стоимость использования фигур привязанности для регуляции аффекта.

В таком ракурсе стили привязанности являются стратегиями принятия решений о том, как лучше использовать нейробиологические ресурсы организма в присутствии или отсутствии незнакомцев и фигур привязанности. Эти стратегии основываются на предыдущем опыте. Надежный стиль привязанности предрасполагает человека принимать эти решения в соответствии с вышеописанной идеализированной картиной мира. ***(То есть использовать собственные ресурсы префронтальной коры, когда социальное регулирование через присутствие других людей или фигуры привязанности недоступно. И прибегать к социальному регулированию как наиболее эффективному способу всегда когда это возможно. При. переводчика).***

***По контрасту с надежной привязанностью, тревожные или избегающие стратегии заставляют людей полагаться больше на собственные ресурсы ПФК, даже в присутствии других людей и социальной поддержки. Они могут даже сподвигать людей к уходу от социума и уединению с целью избежать дополнительных затрат - на регулирование не только себя но и других.***

На данный момент модель социальной основы, как и байесовская концептуализация стилей привязанности, являются по большей части догадкой.

Я начал этот текст с того, что нам необходимо с чего-то начать на этом пути от подхода основанного на самоотчетах, собеседованиях и эволюционном, поведенческом,

наблюденческом анализе - в сторону анализа основанного на стремительно развивающихся нейронаучных методах.

Я полагаю, что в будущем нейрунаучные исследования привязанности прольют больше света на природу социальной регуляции аффекта в мозгу.

## ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В этом тексте я пытаюсь синтезировать широкий спектр исследований с целью познакомить читателя с текущим положением дел в нейронаучном подходе к привязанности. Я также предлагаю модель, которая возможно позволит нам совместить то, что мы уже знаем о социальном мозге и регуляции аффекта, с теорией привязанности. Данные усилия конечно же включают обсуждение нейробиологических составляющих привязанности - нейронных систем, отвечающих за эмоции и мотивацию, регуляцию эмоций, детско-родительскую связь, знакомость, стремление сблизиться, а также индивидуальные различия в стилях привязанности.

Ниже я привожу частичный список рекомендаций исследователям, которые интересуются дальнейшей работой по развитию нейронауки привязанности.

***(Другие возможные модели такого развития и рекомендации можно найти в книге *The Handbook of Attachment*. См: *Simpson & Belsky; Fox & Hane; and Polan & Hofer*).***

### ***В исследованиях используйте дизайн, сочетающий социальный контакт с эмоциональными провокациями.***

Исследования нейронных систем привязанности должны сочетать признаки близкого присутствия фигуры привязанности с лабораторными ситуациями, вызывающими эмоциональную реакцию. Эти провокативные ситуации должны ставить под угрозу либо систему привязанности испытуемого, либо самого испытуемого.

Многие теоретики привязанности утверждают, что поведение привязанности активируется при встрече с угрозой либо для самого индивида, либо для его связи с фигурой привязанности. При этом лишь малое количество нейронаучных исследований привязанности были структурированы с учетом этого.

Более того, на сегодняшний день нет ни одного исследования того, как социальный контакт влияет на нейронные реакции на позитивные стимулы.

### ***Обращайте особое внимание на различия полов.***

Мы мало знаем, как пол испытуемого влияет на активность нейронных контуров, отвечающих за поведенческую систему привязанности и на нейробиологические составляющие привязанности в целом.

К примеру, в опросниках на стили привязанности женщины более склонны отмечать пункты, связанные с озабоченностью/тревожностью (страхом того, что партнер их бросит). Мужчины же чаще отмечают пункты связанные с обесцениванием и избегающими стратегиями (дискомфортом в межличностной близости) (*Bartholomew & Horowitz, 1991*). Разные исследования указывают на то, что женщин как правило больше всего беспокоит избегание со стороны мужчины, а мужчин - тревожность женщины (*Mikulincer & Shaver, 2007*).

Другие исследователи отмечают, что разные стили привязанности по-разному влияют на стабильность отношений для мужчин и для женщин (*Kirkpatrick & Davis, 1994*).

Наши собственные исследования социальной регуляции аффекта проводились только с женщинами, и их результаты могут не распространяться на мужчин.

### **Продолжайте исследования стилей привязанности среди животных.**

На сегодня не было проведено ни одного такого исследования, хотя мы все больше убеждаемся в том, что другие аспекты личности и характера, обнаруженные у человека, также присутствуют и у многих животных (*Gosling & John, 1999*). **(Прим. переводчика: на 2019-й года, как минимум одна такая работа существует - жать ссылку на кошек).**

К примеру, Кинг и Фигуэредо убедительно продемонстрировали присутствие среди шимпанзе пяти черт характера из "**Пятифакторной Модели Личности**". Проявляются и распределяются эти черты среди шимпанзе практически точно также как и у людей. А ведь нам известно, что два измерения, на которые раскладываются стили привязанности - избегание и тревога - довольно тесно коррелируют с двумя из пяти факторов Большой Пятерки - Нейроцизмом и Мягкостью (*Noftle & Shaver, 2006*).

### **(Пятифакторная модель личности).**

И другие черты характера, измеримые среди людей, также присутствуют в самых разных видах животных - от горилл и гиен до кошек, ослов, свиней, крыс, домашних собак, осьминогов и даже моллинезий (*Gosling & John, 1999*).

Исследования стилей привязанности у животных могут стать важным шагом к тому, чтобы закрыть существующий сегодня пробел между литературой о поведении людей и животных в отношениях привязанности. Исследования стилей привязанности фокусируются на том как свойственный человек стиль влияет на его или ее собственное поведение в отношениях.

При этом весьма важным и пока мало исследованным вопросом является то, как и в какой мере стиль одного из партнеров в паре влияет на поведение второго (*см. примеры в: The Handbook of Attachment J. Feeney, Chapter 21*).

К примеру Коэн продемонстрировал, что чем выше баллы мужа по шкале “цепляния/озабоченности”, тем интенсивнее нейробиологическая реакция жены на угрозу, если во время эксперимента она держит за руку незнакомца в то время, как ее (возможно ревнивый) муж наблюдает (*Coan et al. 2005*).

Такого рода корреляций и эффектов, наверняка, довольно много, и они представляют огромный интерес с точки зрения нейронаучного понимания привязанности. (Такие открытия также наводят на мысль о том, что контекст также оказывает значительное воздействие на привязанность и ее проявления).

### **Стремитесь понять влияние контекста и ситуации.**

Почти полвека исследований явно показывают, что черты личности одинаково проявляются лишь в одинаковых классах ситуаций, но не в разных, но не сохраняют стабильности при разных обстоятельствах (*Mischel, Shoda, & Mendoza-Denton, 2002*).

Соответственно, следует задаться вопросом: являются ли отношения женщины с ее мужем настолько же надежными (*прим. переводчика: в смысле “надежной привязанности”*), насколько ее отношения с матерью, сестрой или с подругой?

Более того, одинаково ли проявляется ее стиль, когда система привязанности включается опасностью для ее отношений, и перед лицом физической опасности непосредственно для нее самой? Каков уровень надежности в ее нынешних отношениях по сравнению с предыдущими?

Есть исследования указывающие на то, что стиль привязанности одного человека может ощутимо меняться в разных отношениях (*La Guardia, Ryan, Couchman, & Deci, 2000*).

Вероятно, что эта вариативность особенно ярко видна на нейробиологическом уровне, где даже минимальные изменения контекста приводят к измеримым и ощутимым изменениям.

### **Используйте долгосрочный дизайн исследований.**

Одна из критически важных проблем нейронауки привязанности - это описание процесса, посредством которого возникает привязанность между людьми не привязанными друг другу ранее (*см: Zeifman & Hazan, Chapter 20, The Handbook of Attachment*).

Как быстро это обычно происходит? Насколько на этот процесс влияет стиль привязанности? В контексте данного текста особенно интересно - какие именно нейронных структуры в особенности чувствительны к этому процессу возникновения привязанности?

На каком этапе и посредством каких взаимодействий незнакомый человек, который снижает своим присутствием только автономные и скелетно-мышечные реакции на угрозу, далее становится партнером и начинает регулировать также и другие нейробиологические реакции партнера, например снижающие интенсивность аффекта и бдительность?



Долгосрочные исследования могут ответить и на вопросы о том, как стиль привязанности может меняться - как с течением времени, так и от одних отношений к другим.

### **Исследуйте клиническое применение.**

Как мы обсуждали выше - социальные взаимоотношения имеют далеко идущие последствия для здоровья и благосостояния человека. Об этом также свидетельствуют последние десятилетия научных исследований (*Cacioppo et al., 2002; Coyne et al., 2001; Flinn & England, 1997; Harrison, Williams, Berbaum, Stem, & Leeper, 2000; House, Landis, & Umberson, 1988; Kawachi, 2001; Kim & McKenry, 2002; Robles & Kiecolt-Glaser, 2003; Uchino et al., 1996; Uvnaes-Moberg, 1998*).

Исследования нейробиологических механизмов, отвечающих за этот эффект, могут привести к разработке новых клинических решений и методик. Такие новые клинические методы могут не только способствовать созданию и сохранению близких отношений между людьми, но могут также использовать эффект социальной регуляции и в других клинических целях.

Например, парам в которых в партнёров отсутствует нейронная активность связанная с социальной регуляцией, можно предложить определенные поведенческие изменения, которые могут ей способствовать (*see Johnson, Chapter 33, The Handbook of Attachment*).

Джонсон уже применял основанные на теории привязанности интервенции в супружеских парах для лечения посттравматического стрессового расстройства - ПТСР (*Johnson, 2002*).

Здесь следует особенно отметить, что большинство техник снижения стресса используют одиночные, индивидуальные действия, например - медитацию или когнитивно-поведенческие методы. В свете сказанного выше, очень вероятно, что такие подходы могут оказаться менее эффективными и более затратными, чем социально-ориентированный или отношенческий подход к регуляции аффекта. Крайне мало методик, созданный с учетом этого. И даже те, которые принимают во внимание важность социальной регуляции аффекта, крайне редко включают в себя обучение человека тому как успокаиваться при помощи другого человека.

И в конце концов, детальное описание и понимание нейробиологических систем привязанности поможет расширить наше понимание широкого ряда расстройств связанных с социальными процессами. Развитие нейронауки привязанности может дать ценную информацию для исследований множества расстройств - от синдрома ломкой X-хромосомы (*синдром Мартина-Белл*) и аутизма до синдрома Вильямса, депрессии, социофобии, шизофрении как и практически все остальных нарушений личности (все из которых проявляются в социальном поведении и его нарушениях).

### **Различайте поведенческие и нейронные системы.**

Большим вызовом для будущих нейробиологов является соблазн думать о поведенческой системе привязанности, как о единой нейробиологической конструкции, которой она почти наверняка не является.

То, что мы привыкли называть поведенческой системой привязанности является результатом деятельности множества нейробиологических процессов, у каждого из которых есть своя уникальная функция и задача в организме. Очень вероятно, что привязанность - не более чем удобный термин, которым мы описываем целую категорию социальных взаимодействий, создающих связи между индивидами и регулирующих аффект.

С другой стороны, поведенческая система привязанности также может оказаться некое самостоятельное и уникальное свойство всех составляющие его нейронных компонентов, которое при определенных условиях невозможно редуцировать до отдельных составляющих (*прим. переводчика: то есть может быть привязанность является чем-то большим, нежели "суммой слагаемых", из которых оно состоит*).

### **Сотрудничайте.**

Нейронаука привязанности предоставляет необыкновенно плодородное поле широкому спектру исследователей - от нейробиологов до психологов, биологов, врачей, эпидемиологов и других. Специалисты из самых разных научных школ и традиций могут каждый внести свои элементы в процесс создания этой фундаментально важной мозаики. В силу неизбежной междисциплинарности данного направления, исследователям им интересующимся будет полезно установить контакты в смежных дисциплинах, связанных с их собственной сферой исследования (*Cacioppo et al., 2007*).

Именно по этой причине, сотрудничество все больше нормой среди нейробиологов, исследующих социальные и аффективные сферы. Это сотрудничество обогащает науку и часто приносит свои плоды ученым участвующим в нем.

Когда речь идет о таком фундаментально важном вопросе, как нейронаука привязанности, можно ожидать, что сотрудничество будет встречено всеми участниками с большим энтузиазмом.

### **Перевод**

**Ковалев Илья Андреевич**

**2 января 2020 года.**

**Глоссарий переведенных терминов**