

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК СОВМЕСТНО С БРЭ

**Лимбическая система и эмоциональное поведение:
основные этапы трансформации исследовательских
представлений****Кравченко Ю.Е.¹**¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Москва, Россия

Лимбическая система — структурное и функциональное объединение в нервной системе, обеспечивающее физиологическую основу проявлений наиболее фундаментальных эмоций человека и животных, а также эмоциональной окраски поведения, связанного с реализацией витальных функций и реакций, обеспечивающих адаптацию в среде и в социуме. В статье обозначены этапы формирования современных представлений о лимбической системе, методы и наиболее фундаментальные результаты ее исследований, основные теоретические модели, объясняющие особенности эмоционального поведения с опорой на функции ее компонентов, и наиболее исследованные психологические нарушения, сопровождающиеся дисфункцией компонентов этой системы или связей между ними.

Ключевые слова: лимбическая система, круг Папеца, концепция «триединого» мозга, паралимбическая зона, гиппокампова извилина (Hippocampal formation), основание гиппокампа (Subiculum), свод мозга (fornix), мамиллярные (сосцевидные) тела (Corpus mamillare), мамиллярно-таламический тракт, передневентральное ядро таламуса, пояс (Cingulum), поясная извилина (Gyrus Cinguli), предклинье, дефолтная сеть

Ссылка для цитирования

Кравченко Ю.Е. Лимбическая система и эмоциональное поведение: основные этапы трансформации исследовательских представлений. Психологические исследования. 2026. Т. 19, № 109. С. 9.

URL: <https://psystudy.ru>

Адрес статьи:

<https://doi.org/10.54359/ps.v19i109.2256>

Поступила в редакцию: 26.05.2025

Поступила после рецензирования: 29.12.2025

Принята к публикации: 18.02.2026

Опубликована: 30.10.2026

Введение

Термин «лимбическая система» употребляют по отношению к группе подкорковых структур, опоясывающих ствол мозга и образующих переход между стволовыми и корковыми отделами, оправдывая первоначальное значение этого названия, введенное в 1664 г. Т. Уиллисом [Willis, 1664] для обозначения структур мозга на границе коры и стволовых отделов (*limbus* — лат. граница, кайма). Впоследствии этот термин использовал П. Брока для обозначения структуры, в основном включающей компоненты обонятельного мозга млекопитающих, функции которой не ограничиваются обонянием, включают контроль социального поведения, консолидацию следов памяти и эмоциональную окраску потребностно-локомоторных и ассоциативных процессов.

Ключевые психофизиологические и нейропсихологические исследования роли лимбической системы в обеспечении эмоционального поведения

Нейроанатомическое и функциональное описание лимбической системы менялось с развитием исследований мозговых коррелятов поведения. Мощный толчок этим исследованиям дало открытие Полем Брока [Broca, 1878] в 1861 г. моторного речевого центра, по примеру которого исследователи надеялись обнаружить похожие центры для других форм поведения, в том числе эмоций.

Одними из первых в этом направлении были исследования экспрессивного поведения животных при разделении периферической и центральной нервной системы (декортиколизированных). При удалении коры мозга [Cannon et al., 1927] либо частичном разделении центральной и периферической нервной системы [Sherrington, 1900] выяснилось, что животные не теряют способность выражать эмоции, соответствующие воздействию, например, проявлять ярость при виде врага. В ходе наблюдений у исследователей возникли сомнения, в силу которых они называли такие реакции притворной яростью, однако объективных отличий от «истинной» ярости они указать не могли. Исследователи связывали эти проявления с активностью каудальных отделов гипоталамуса и постероventральных отделов таламуса.

Двустороннее удаление височных долей у обезьян, включающее миндалину, гиппокамп и прилежа-

щие области височной коры в исследованиях Г. Клувера и П. Бюси (в другой транскрипции Бьюси) [Klüver, Bucy, 1939], приводило к проявлению гиперсексуальности и пищевой неразборчивости (пытались глотать камни), неспособности опознавать и различать объекты визуально (у человека — зрительная анозогнозия), агрессивные животные теряли агрессивность и чувство страха. Тогда как электрическое раздражение области миндалины и гиппокампа, напротив, вызывало у обезьян страх и ярость соответственно. Электростимуляция области хвостатого ядра у млекопитающих приводила к успокоению ярости (Х. Дельгадо).

Электрическая стимуляция с помощью вживленных электродов, первоначально предложенная В.Р. Гессом [Hess, 1932], позволила выявить еще целый ряд подкорковых центров, связанных с регуляцией эмоционально-мотивационных проявлений. Зоны мозга, связанные с переживанием удовольствия, были обнаружены при стимуляции медиального переднемозгового пучка гипоталамуса (Дж. Олдс). Электрическое раздражение передневентрикулярных отделов промежуточного мозга соответствовало устойчивой реакции избегания (центры неудовольствия) [Olds, Milner, 1954; Kaur et al., 2021].

Обобщая эти и подобные данные, американский нейроанатом Дж. Папез (в другой транскрипции Пейпез, также Папес) предположил, что подкорковые структуры, связанные с реализацией эмоционально окрашенного поведения, действуют не обособленно, а в составе замкнутой системы. Дж. Папез изучал активацию структур мозга под влиянием раздражителей, вызывающих сильный эмоционально окрашенный ответ, таких как боль, ярость (под влиянием вируса бешенства), а также обонятельные и вкусовые раздражители. Он установил, что они вызывают одновременную активацию совокупности подкорковых мозговых структур, которые прежде изучались независимо, и заключил, что эти структуры взаимодействуют в системе, названной кругом Папеза. В него входят: гиппокампова извилина (Hippocampal formation) и основание гиппокампа (Subiculum), свод мозга (fornix), мамиллярные (сосцевидные) тела (Corpus mamillare), мамиллярно-таламический тракт, передневентральное ядро таламуса, пояс (Cingulum), поясная извилина (Gyrus Cinguli) [Papez, 1937, p. 728].

Примерно на 25 лет раньше аналогичные идеи были опубликованы американским неврологом баварского происхождения К. Якобом, подкреплявшим их исследованиями на животных и лю-

дах с поражениями мозга [Triarhou, 2008]. Однако распространения и известности они не получили, а Дж. Папек даже не упоминает К. Якоба в своей ставшей классической статье.

Десятью годами позже Дж. Папеца американский невролог русского происхождения Павел Иванович Яковлев [Yakovlev, 1948] высказал сходную идею о том, что ряд подкорковых структур (их набор лишь частично совпадает с кругом Папеца) — орбитофронтальная часть коры мозга, островок, миндалина и височная доля мозга — образуют единую систему, амигдало-орбитофронтальную сеть (amygdala-orbitofrontal network), обеспечивающую функционирование эмоций и мотивации. Таким образом идея объединения примерно одних и тех же структур мозга в систему, связанную с функционированием эмоционально-мотивационных основ поведения, в первой половине XX века была высказана на основе анализа одного круга данных независимо несколькими авторами.

Эволюционную подоплеку современных представлений о лимбической системе сформулировал американский физиолог П. Маклин. Он дополнил набор структур, образующих круг Папеца, на основе работ П. Яковлева и П. Брока (у которого позаимствовал их обозначение термином «лимбическая система»), но главное — он сопоставил появление определенных мозговых структур в филогенезе с присутствием в арсенале животного определенных форм группового (социального) поведения. В 1969 г. он предложил концепцию «триединого» мозга, в которой описал три условных этапа эволюции мозга и поведения животных:

1. Древний мозг рептилий, который обеспечивает базовые инстинктивные формы социального поведения, реализующие проявления страха (самосохранение, подчинение), гнева (доминирование), сексуальности (ухаживание), распознавания (территориальное поведение). Эти рудиментарные формы группового поведения присутствуют уже у рептилий и сопряжены с обладанием филогенетически наиболее древними компонентами лимбической системы (вентральная часть полосатого тела и базальные ганглии).
2. Древний мозг млекопитающих, обладание которым сопряжено с появлением трех форм группового поведения, отсутствующих у рептилий: забота о потомстве, игровое поведение и обмен голосовыми сигналами. Главной составляющей является лимбическая система.
3. Кора головного мозга, которая обеспечивает возможность изменять и подавлять поведе-

ние, инициируемое структурами древнего мозга рептилий и млекопитающих, но в отличие от них, сама не является субстратом соответствующего поведения. Поэтому удаление коры не приводит к исчезновению эмоциональной окраски действий, направленных на удовлетворение потребности (потребностно-локомоторных) и социальных реакций, однако, корковые нарушения могут приводить к устойчивым изменениям в этой окраске [MacLean, 1993].

Концепция триединого мозга породила множество споров и критики и считается устаревшей среди современных нейроисследователей. Однако она образует важную веху в изучении лимбической системы, поскольку выходит за рамки эмпирической констатации взаимодействия компонентов лимбической системы, определяет место и значение реакций, обеспечиваемых этой системой, в контексте этологической теории, эволюционной биологии и нейрофизиологии, раскрывая суть задач организма, решение которых обеспечивает такое объединение, связь изменений системы в связи с расширением круга задач по мере усложнения организма и его взаимодействия с окружением, логику последовательности этих изменений.

Подытоживая результаты классических исследований, можно выделить набор критериев, обосновывающих существование лимбической системы в качестве самостоятельного структурного и функционального образования в центральной нервной системе.

Критерии концептуализации лимбической системы как системного образования:

1. Локализационный — в лимбическую систему объединен ряд мозговых структур, расположенных на границе между стволом и корой мозга.
2. Коннекционистский — реципрокная активация структур внутри лимбической системы превосходит количество совместной активации отдельных структур лимбической системы со структурами мозга вне ее, т. е. возбуждение циркулирует между структурами лимбической системы гораздо активнее, чем за ее пределы.
3. Функциональный — удаление либо электрическая стимуляция компонентов системы приводит к утрате либо к искажению реакций, связанных с ограниченным набором психологических функций.
4. (Эмбрио)генетический — структуры, образующие лимбическую систему, возникают на одном хронологическом этапе формирования мозга в

фило- и онтогенезе¹.

Современные модели эмоционального поведения, развивающие идею лимбической системы

Последующие исследования сосредоточились на выявлении относительно автономных организаций (подсистем или модулей) внутри лимбической системы, ответственных за эмоциональное поведение. Это направление развития стало ответом на критику перечисленных критериев, ставящую под сомнение необходимость выделения лимбической системы в качестве самостоятельного образования, в первую очередь по причине структурной и функциональной неопределенности. Структурная неопределенность проявляется в отсутствии окончательного перечня структур, образующих лимбическую систему, что ставит под сомнение (эмбрио)генетический критерий — действительно ли все составляющие ее структуры возникли на одном хронологическом этапе — и ослабляет коннекционистский, поскольку затрудняет оценку действительного соотношения внутрисистемных и сторонних связей. Функциональная неопределенность создается вовлеченностью структур лимбической системы в реализацию весьма разнородных функций — не только эмоциональных, но и познавательных (память и запланированное поведение), потребностно-мотивационных и локomotorных.

Объединение отдельных структур лимбической системы в автономные подсистемы при том, что одна и та же мозговая структура может входить в разные объединения, становится приемлемым объяснением тому, как система может не ограничиваться заданным набором структурных компонентов и функций. Набор мозговых структур, регулярно вступающих в разные локальные объединения друг с другом, образует такую систему. Каждое такое объединение, действуя автономно, может обеспечивать реализацию достаточно разнородных функций и подключать к этому процессу структуры мозга, сторонние по отношению к системе.

Так, Дж. Леду показал, что проявления страха будут различаться в зависимости от того, из каких отделов лимбической системы происходит активация одной из ключевых ее структур — миндалины [LeDoux. 1996]. Возбуждение миндалины со стороны гиппокампа приводит к переживанию страха, сопряженного с контекстом происходяще-

го (например, опасение потеряться в незнакомом месте или столкнуться с невменяемым человеком — контексты угрозы). Активация миндалины со стороны обонятельного мозга актуализирует страхи, выученные на собственном опыте и вызываемые воспоминаниями об угрозе. После удаления этих мозговых отделов лабораторные животные становились необучаемыми избеганию опасных стимулов, хотя и испытывали страх. Стимуляция миндалины из сенсорного таламуса приводит к активации страха, связанного с отдельными чувственными ощущениями (например, резким звуком или ощущением паучих лапок). Активация со стороны сенсорной или медиальной префронтальной коры мозга, согласно Дж. Леду, обеспечивает возможности регуляции и подавления страха. Как выяснилось позднее, не только подавления, но и активации специфических форм страха — так, активность подкорковых структур со стороны передневисочных отделов коррелирует с боязнью решать математические задачи [Sex differences..., 2021].

Эти относительно автономные подсистемы внутри лимбической системы могут задействовать отделы мозга, не входящие в нее. Например, возможность выработки конкретных способов избегания угрозы обеспечивается работой корковых отделов мозга, не входящих в лимбическую систему. Будут животные их вырабатывать и использовать или нет, зависит от подсистемы лимбической системы — активации миндалины со стороны обонятельного мозга.

Модель Дж. Леду на примере страха демонстрирует, как локальные объединения внутри лимбической системы служат реализации функционально разных форм страха и как система вовлекает в свою работу внешние по отношению к ней отделы мозга. Похожую идею в отношении происхождения разных форм агрессии обосновывают в своем обзоре современных исследований Э. Крутхоф с соавторами [Kruithof et al., 2022]. Согласно их данным, важным сторонним по отношению к лимбической системе компонентом ряда форм агрессии является мозжечок, авторы даже предлагают включить его в состав лимбической системы. Однако вместо того, чтобы размыкать структурные представления о лимбической системе, проще рассматривать мозжечок как внешнюю по отношению к ней структуру в составе подсистемы, поддерживающей отдельные формы агрессивного поведения.

Другая весьма распространенная модель эмоций, основанная на исследованиях лимбической систе-

¹ Нейрофизиологи выделяют еще ряд структурных и анатомических критериев [Kötter, Meyer, 1992].

мы, принадлежит Я. Пэнксеппу. Он предполагает, что структуры лимбической системы объединяются с помощью специфических нейромедиаторов и взаимодействуют по-разному, в зависимости от того, какие именно нейромедиаторы обеспечивают передачу возбуждения между одними и теми же структурами, проводя возбуждение через одни и те же нервные тракты. Например, взаимодействие между миндалиной и гипоталамусом, обеспечиваемое субстанцией Р, ацетилхолином и глутаматом, приводит к проявлениям ярости.

Если же взаимодействие тех же самых структур обеспечивают стероиды, вазопрессин/окситоцин, опиаты, лютеостимулирующий гормон (LH-RH), холецистокинин (ССК), то проявляется сексуальная активность и чувство удовольствия.

В таблице 1 приведены обобщенные результаты исследований Я. Пэнксеппа. Он выделяет основные системы, отличающиеся по окраске сходных между собой эмоциональных переживаний. Различия между ними проявляются не столько в составе мозговых структур, сколько в составе опо-

Таблица 1

Мозговые системы эмоций и связанные с их дисфункциями нарушения поведения
[Panksepp, 2006, адаптировано из Кравченко, 2012]

Эмоция	Области мозга	Нейромедиаторы	Дисфункции и нарушения
1. SEEKING / поиск ресурсов и их ожидание ¹	Лимбическая система в целом, гипоталамус	Дофамин, глутамат, некоторые нейропептиды, опиаты, нейро-тензин	Навязчивые состояния, паранойя, наркотические зависимости, болезнь Паркинсона
2. RAGE / недовольство, гнев и нападение	Миндалины, гипоталамус	Субстанция Р, ацетилхолин, глутамат	Повышенная агрессивность, психопатии личности, болезнь Альцгеймера
3. FEAR / тревога, страх и бегство	Миндалины, гипоталамус	Глутамат, множество нейропептидов, пептид-ингибитор связывания диазепам (DBI), кортиколиберин (CRF), холецистокинин (ССК), альфа-меланоцит стимулирующий гормон (alpha-MSH), нейропептид Y (NPY)	Генерализованная тревожность, варианты фобий и посттравматическое стрессовое расстройство
4. LUST / сексуальная активность и удовольствие	Миндалины, гипоталамус	Стероиды, вазопрессин и окситоцин, опиаты, лютеостимулирующий гормон (LH-RH), холецистокинин (ССК)	Фетишизм, сексуальные мании и зависимости
5. CARE / вскармливание и выхаживание	Лимбическая система в целом, гипоталамус	Окситоцин, пролактин, дофамин, опиаты	Аутистическая холодность, нарушения привязанности
6. PANIC / социальная изоляция и паника	Лимбическая система в целом, таламус	Опиаты, окситоцин, пролактин, глутамат, кортиколиберин (CRF)	Депрессия, приступы чувства вины, социальные фобии, агорафобия
7. PLAY / игра и удовольствие (радость)	Таламус, средний мозг	Опиаты, глутамат, ацетилхолин	Мании, гиперактивность, игровые и наркотические зависимости, болезнь Альцгеймера

¹ Система поиска ресурсов — это система, которая обеспечивает поведение млекопитающих, направленное на поиск наиболее благоприятных условий существования, усвоение подкреплений при научении путем проб и ошибок. Первоначально в названии системы фигурировало слово «надежда», но автор заменил его, чтобы избежать путаницы, связанной с тем, что когнитивно ориентированные авторы вкладывают иной смысл в это название. Иначе эту систему можно было бы обозначить как систему, регулирующую устремление к некоторому благу.

средующих их взаимодействие нейромедиаторов.

Я. Пэнксепп опирался на результаты аппаратных исследований с помощью магнитного резонанса и аналогов, позволяющих регистрировать функционирование мозга в процессе решения актуальных задач (нейровизуальных исследований, *neuroimaging study*), а также на данные, полученные в ходе лечения опухолей, эпилепсии, а также дегенеративных изменений в лимбической зоне. В таблице эти нарушения сгруппированы на основе их отношения к той или иной системе эмоций.

Британский исследователь М. Катани с коллегами предложил классификацию тех же самых патологий на основе не функций отдельных эмоций, а структурно, функционально, онто- и филогенетически различных объединений в лимбической системе [Catani et al., 2013]. Генетически авторы подразделяют лимбическую систему на «примитивные» подкорковые отделы и более развитые корковые. К подкорковым относятся миндалины, маммиллярные (сосцевидные) тела, гипоталамус, ряд ядер таламуса из передней, вентроламинарной и медиадорсальной групп, вентральная часть полосатого тела (прилежащее ядро — *nucleus accumbens*), их активность сопряжена с регуляцией обмена веществ, дыхания и кровообращения — витальными функциями организма.

Корковая часть лимбической системы подразделяется на лимбическую и паралимбическую зоны. Собственно лимбическая зона обеспечивает основу поведения, реализующего эмоциональные проявления, социальное взаимодействие и консолидацию этих форм поведения и следов памяти.

Паралимбическая зона подразделяется на 3 функциональных объединения. Каждое из них содержит структуры лимбической системы с выходом за ее пределы — в области коры и ствола мозга (отсюда название паралимбическая).

1. Соединение гиппокампа и его ядер с промежуточным мозгом через маммиллярноталамический тракт, а также вентральный пояс обеспечивает работу памяти и ориентацию в пространстве. Синдромы гиппокампа при поражении этих областей проявляются в разных формах нарушений памяти: антероградная амнезия (неспособность запоминать, сохранять и извлекать информацию из памяти), нарушение памяти на недавние события при начале развития корсаковского синдрома или при травме (ретроградная амнезия). Если корсаковский синдром осложнен алкоголизмом, часто затронута орбитофронтальная и передняя часть поясной извилины, тогда на фоне амнезии

возникают конфабуляции (ложные воспоминания, окрашенные уверенностью в их реальности). Поражение задней части коры парагиппокампа, ретроспленальной поясной извилины и заднего предклинья сопряжено с нарушением пространственной ориентации и неспособностью использовать пространственные ориентиры в знакомом и незнакомом окружении. Снижение метаболизма в ретроспинальной коре сопутствует формированию старческого слабоумия и первым проявлениям болезни Альцгеймера.

2. Соединение миндалины, орбитофронтальных и височных отделов коры через крючковидный пучок обеспечивает проявление состояний организма (висцеральных и эмоциональных) в моторной и познавательной активности. Распространение дегенеративных процессов при болезни Альцгеймера из области гиппокампа и парагиппокампа в эту зону приводит к проявлениям семантического и лингвистического дефицита. При поражении этих отделов развивается первичная прогрессирующая афазия, при обширном двустороннем поражении — синдром Клювера — Бюси (см. выше), синдром Гешвинда. Последний характеризуется обстоятельностью в речи и на письме (гиперграфия) и пониженной сексуальностью, противопоставляясь и афазии, и гиперсексуальности при синдроме Клювера — Бюси. Высокая активность в этой области в ответ на сладкий вкус, вне зависимости от состояния сытости и голода, отличает женщин, прошедших лечение от булимии, от группы без булимии, в которой такая активность существенно ниже при сытости [Response in taste circuitry..., 2017; Comparing healthy adolescent females..., 2021]. Эта симптоматика перекликается с пищевой неразборчивостью при синдроме Клювера — Бюси. Орбитофронтальная кора активно участвует в обеспечении способности к переучиванию, которая существенно ухудшается при психопатии таким образом, что на этапе переучивания первоначально вознаграждавшиеся реакции на стимулы воспроизводятся намного хуже, чем негативно подкреплявшиеся, причем как при стопроцентном подкреплении, так и при вероятностном, когда для 20 % стимулов вознаграждение и наказание меняются местами (Budhani, 2006). К эмоциональным особенностям психопатии относятся антисоциальность, агрессивность, раздражительность, взрывчатость на фоне дефицита других эмоций, пренебрежение моральными запретами, что типично при дисфункции миндалины [Aberrant paralimbic gray matter in criminal psychopathy, 2012]. Посмертные исследования гистологических изменений в орбитофронтальной

зоне и в связях миндалины с отдельными зонами поясной извилины свидетельствуют о вкладе этих отделов в развитие биполярного аффективного расстройства.

3. Только в 1990-е гг. развитие методов нейровизуализации позволило обнаружить объединение регионов мозга, получившее название дефолтная сеть, активное как бы по умолчанию — в состоянии расслабленного бодрствования и сосредоточенности на себе — и дезактивирующееся с переходом к целенаправленному поведению, обеспечивая фоновую эмоциональную окраску состояний. Большая часть передних отделов дефолтной сети (передне-медиальная часть поясной извилины (anterior cingulate/medial prefrontal cortex) и заднепоясное предклинье (posterior cingulate/precuneus)) совпадает с задними отделами круга Папеца, связаны они через заднюю часть поясной извилины. Эти структуры метаболически гиперактивны при депрессии, при эффективном лечении депрессии их активность снижается. Стимуляция волокон белого вещества мозга в этой зоне приводила к значительной ремиссии, хотя и не у всех пациентов [Brain alterations in first episode depressive disorder..., 2019].

Изменения проводящих путей в той же области обнаруживаются при расстройствах аутистического спектра, характеризующихся редукцией и специфическими нарушениями социальных взаимодействий, специфическими изменениями в эмоциональной сфере (реагирование по типу «дерево – стекло», специфический юмор и др.). Усиление взаимодействия передней орбитофронтальной коры и полосатого тела связано с усилением симптоматики обсессивно-компульсивного расстройства, а рассечение проводящих путей — с ее ослаблением, а также с облегчением состояния у страдающих хроническими болями [Catani et al., 2013; Disorder and chronic pain, 2019].

Несмотря на разнообразие подходов к описанию лимбической системы, это объединение мозговых структур сохраняет свое единство с точки зрения основных критериев его выделения (локализационный, коннекционистский, функциональный, (эмбрио)генетический). Идея выделения автономных объединений внутри лимбической системы под актуальные задачи организма позволяет ответить на критику критериев и включить в описание лимбической системы новые данные о способах взаимодействия составляющих ее структур. Добавление составляющих паралимбической зоны в результате новейших исследований в модели М. Катани с соавторами перекликается с идеей

П. Маклина о том, что топологически и функционально сопряженные с лимбической зоной области коры и ствола мозга участвуют в реализации ее функций. Таким образом, новые данные встраиваются в исторически сложившиеся представления о лимбической системе, а не размывают их.

Литература

Кравченко Ю.Е. Психология эмоций (классические и современные теории и исследования). — М.: ФОРУМ, 2012. — 544 с.

Broca P. Anatomie comparée des circonvolutions cérébrales: le grand lobe limbique. — Rev. Anthropol, 1878. — 1: 385–498. doi: 10.1002/cne.23840

Budhani S., Richell R.A., Blair R.J. Impaired reversal but intact acquisition: probabilistic response reversal deficits in adult individuals with psychopathy. Journal of Abnormal Psychology, 2006, No. 115, 552–558. doi:10.1037/0021-843x.115.3.552

Cannon W.B., Lewis J.T., Britton S.W. The dispensability of the sympathetic division of the autonomic nervous system. Boston Medical and Surgical Journal, 1927, Vol. 197, 514–515. doi: 10.1056/NEJM192712291972619

Catani M., Dell'Acqua F., Thiebaut de Schotten M. A revised limbic system model for memory, emotion and behaviour. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2013, No. 37(8), 1724–1737. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.07.001>

Ely A.V., Wierenga C.E., Bischoff-Grethe A., Bailer U.F., Berner L.A., Fudge J.L., Paulus M.P., Kaye W.H. Response in taste circuitry is not modulated by hunger and satiety in women remitted from bulimia nervosa. Journal of Abnormal Psychology, 2017, No. 126(5), 519–530. <https://doi.org/10.1037/abn0000218>

Ermer E., Cope L.M., Nyalakanti P.K., Calhoun V.D., Kiehl K.A. Aberrant paralimbic gray matter in criminal psychopathy. Journal of Abnormal Psychology, 2012, No. 121(3), 649–658. doi:10.1037/a0026371

Hess W.R. Beiträge zur Physiologie des Hirnstammes. // I. Die Methodik der lokalisierten Reizung und Ausschaltung subkortikaler Hirnabschnitte. — Leipzig: Thieme, 1932. — S. 1–122.

Kaur A., Chinnadurai V., Chaujar R. Assessment of distinct subcortical and cortical contributions to affect and approach/withdrawal behavior by means of resting-state functional connectivity approach. Behavioral Neuroscience, 2021, No. 135(6), 741–761. <https://doi.org/10.1037/bne0000481>

Klüver H., Bucy P.C. “Psychic blindness” and other symptoms following bilateral temporal lobectomy. American Journal of Physiology, 1937, Vol. 119, 254–284.

Kruihof E.S., Klaus J., Schutter D.J.L.G. The cerebellum in aggression: Extending the cortico-limbic dual-route model of motivation and emotion. Motivation



Science, 2022, No. 8(2), 150–160. <https://doi.org/10.1037/mot0000251>

LeDoux J.E. The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life. — NY: Simon & Schuster, 1996.

MacLean P.D. Cerebral evolution of emotion // In Handbook of Emotions / M. Lewis, J.M. Haviland (Eds). — New York: Guilford Press, 1993. — pp. 67–83.

Maleki N., Tahaney K., Thompson B.L., Oscar-Berman M. At the intersection of alcohol use disorder and chronic pain. *Neuropsychology*, 2019, No. 33(6), 795–807. <https://doi.org/10.1037/neu0000558>

Mehrabinejad M.-M., Sanjari Moghaddam H., Mohammadi E., Hajighadery A., Sinaifar Z., Aarabi M.H. Sex differences in microstructural white matter alterations of mathematics anxiety based on diffusion MRI connectometry. *Neuropsychology*, 2021, No. 35(2), 197–206. <https://doi.org/10.1037/neu0000684>

Olds J., Milner P. Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1954, Vol. 47, 419–427. doi: 10.1037/h0058775

Panksepp J. Emotional endophenotypes in evolutionary psychiatry. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 2006, No. 30, 774–784. doi: 10.1016/j.pnpbp.2006.01.004.

Papez J.W. A proposed mechanism of emotion. *Arch. Neurol. Psychiatry*, 1937, No. 38, 725–743. doi: 10.1176/jnp.7.1.103

Sherrington C.S. Experiments on the Value of Vascular and Visceral Factors for the Genesis of Emotion. *Proceedings of the Royal Society*, 1900, Vol. LXVI, 390–403. doi: 10.1098/rspl.1899.0118

Stice E., Yokum S., Rohde P., Cloud K., & Desjardins C.D. Comparing healthy adolescent females with and without parental history of eating pathology on neural responsivity to food and thin models and other potential risk factors. *Journal of Abnormal Psychology*, 2021, No. 130(6), 608–619. <https://doi.org/10.1037/abn0000686>

Triarhou L.C. Revisiting Christfried Jakob's concept of the dual onto-phylogenetic origin and ubiquitous function of the cerebral cortex: a century of progress. *Brain Struct Funct*, 2010, No. 214, 319–338. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0240-6>

Willis T. *Cerebri Anatome*. — Martyn & Allestry, London, 1664.

Yakovlev P.J., Motility, behavior and the brain; stereodynamic organization and neural coordinates of behavior. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 1948, No. 107, 313–335. doi: 10.1097/00005053-194810740-00001

Zanatta D.P., Rondinoni C., Salmon C.E.G., Del Ben C.M. Brain alterations in first episode depressive disorder and resting state fMRI: A systematic review. *Psychology & Neuroscience*, 2019, No. 12(4), 407–429. <https://doi.org/10.1037/pne0000165>

Сведения об авторах

Кравченко Юнна Евгеньевна. Кандидат психологических наук, доцент ВАК, доцент кафедры общей психологии, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (ФГБОУ ВО РАНХиГС), пр-кт. Вернадского, д. 82, стр. 1, 119571, Москва, Россия.
E-mail: asunaro@mail.ru

The limbic system and emotional behavior: Key stages in the evolution of research concepts

Kravchenko Y.E.¹

¹ Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

The limbic system is a structural and functional network within the nervous system that provides the physiological basis for the manifestation of the most fundamental emotions in humans and animals, as well as for the emotional modulation of behavior associated with vital functions and adaptive responses to both the physical and social environment. The article outlines the historical development of contemporary concepts of the limbic system, the principal methods and major findings of its investigation, the leading theoretical models explaining emotional behavior based on the functions of its components, and the most extensively studied psychological disorders associated with dysfunctions of the components of this system or of the connections between them.

Keywords: limbic system, tractography, brain networks, emotion, Papez circle, triune brain concept, paralimbic area, hippocampal formation, subiculum, fornix, corpus mamillare, mamillary-thalamic tract, ventral anteroventral nucleus of the thalamus, cingulum, cingulate gyrus, precuneus, default networkneurosciences, historical article



For citation

Kravchenko Y.E. The limbic system and emotional behavior: Key stages in the evolution of research concepts. *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2026, Vol. 19, No. 109, p. 9.

<https://psystudy.ru>

Article address:

<https://doi.org/10.54359/ps.v19i109.2256>

Received 26.05.2025

Revised 29.12.2025

Accepted 18.02.2026

Published 30.10.2026

References

- Broca P. Anatomie comparée des circonvolutions cérébrales: le grand lobe limbique. — *Rev. Anthropol*, 1878. — 1: 385–498. doi: 10.1002/cne.23840
- Budhani S., Richell R.A., Blair R.J. Impaired reversal but intact acquisition: probabilistic response reversal deficits in adult individuals with psychopathy. *Journal of Abnormal Psychology*, 2006, No. 115, 552–558. doi:10.1037/0021-843x.115.3.552
- Cannon W.B., Lewis J.T., Britton S.W. The dispensability of the sympathetic division of the autonomic nervous system. *Boston Medical and Surgical Journal*, 1927, Vol. 197, 514–515. doi: 10.1056/NEJM192712291972619
- Catani M., Dell'Acqua F., Thiebaut de Schotten M. A revised limbic system model for memory, emotion and behaviour. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2013, No. 37(8), 1724–1737. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.07.001>
- Ely A.V., Wierenga C.E., Bischoff-Grethe A., Bailer U.F., Berner L.A., Fudge J.L., Paulus M.P., Kaye W.H. Response in taste circuitry is not modulated by hunger and satiety in women remitted from bulimia nervosa. *Journal of Abnormal Psychology*, 2017, No. 126(5), 519–530. <https://doi.org/10.1037/abn0000218>
- Ermer E., Cope L.M., Nyalakanti P.K., Calhoun V.D., Kiehl K.A. Aberrant paralimbic gray matter in criminal psychopathy. *Journal of Abnormal Psychology*, 2012, No. 121(3), 649–658. doi:10.1037/a0026371
- Hess W.R. Beiträge zur Physiologie des Hirnstammes. // I. Die Methodik der lokalisierten Reizung und Ausschaltung subkortikaler Hirnabschnitte. — Leipzig: Thieme, 1932. — S. 1–122.
- Kaur A., Chinnadurai V., Chaujar R. Assessment of distinct subcortical and cortical contributions to affect and approach/withdrawal behavior by means of resting-state functional connectivity approach. *Behavioral Neuroscience*, 2021, No. 135(6), 741–761. doi:10.1037/bne0000481
- Klüver H., Bucy P.C. “Psychic blindness” and other symptoms following bilateral temporal lobectomy. *American Journal of Physiology*, 1937, Vol. 119, 254–284.
- Kravchenko Y.E. Psychology of emotions (classical and modern theories and research). — M.: FORUM, 2012. — 544 p.
- Kruithof E.S., Klaus J., Schutter D.J.L.G. The cerebellum in aggression: Extending the cortico-limbic dual-route model of motivation and emotion. *Motivation Science*, 2022, No. 8(2), 150–160. <https://doi.org/10.1037/mot0000251>
- LeDoux J.E. The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life. — NY: Simon & Schuster, 1996.
- MacLean P.D. Cerebral evolution of emotion // In *Handbook of Emotions* / M. Lewis, J.M. Haviland (Eds). — New York: Guilford Press, 1993. — pp. 67–83.
- Maleki N., Tahaney K., Thompson B.L., Oscar-Berman M. At the intersection of alcohol use disorder and chronic pain. *Neuropsychology*, 2019, No. 33(6), 795–807. <https://doi.org/10.1037/neu0000558>
- Mehrabinejad M.-M., Sanjari Moghaddam H., Mohammadi E., Hajighadery A., Sinaeifar Z., Aarabi M.H. Sex differences in microstructural white matter alterations of mathematics anxiety based on diffusion MRI connectometry. *Neuropsychology*, 2021, No. 35(2), 197–206. <https://doi.org/10.1037/neu0000684>
- Olds J., Milner P. Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1954, Vol. 47, 419–427. doi: 10.1037/h0058775
- Panksepp J. Emotional endophenotypes in evolutionary psychiatry. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 2006, No. 30, 774–784. doi: 10.1016/j.pnpbp.2006.01.004.
- Papez J.W. A proposed mechanism of emotion. *Arch. Neurol. Psychiatry*, 1937, No. 38, 725–743. doi: 10.1176/jnp.7.1.103
- Sherrington C.S. Experiments on the Value of Vascular and Visceral Factors for the Genesis of Emotion. *Proceedings of the Royal Society*, 1900, Vol. LXVI, 390–403. doi: 10.1098/rspl.1899.0118
- Triarhou L.C. Revisiting Christfried Jakob's concept of the dual onto-phylogenetic origin and ubiquitous function of the cerebral cortex: a century of progress. *Brain Struct Funct*, 2010, No. 214, 319–338. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0240-6>
- Willis T. *Cerebri Anatome*. — Martyn & Allestry, London, 1664.
- Stice E., Yokum S., Rohde P., Cloud K., & Desjardins C.D. Comparing healthy adolescent females with and without parental history of eating pathology on neural responsivity to food and thin models and other potential risk factors. *Journal of Abnormal Psychology*, 2021, No. 130(6), 608–619. <https://doi.org/10.1037/abn0000686>
- Yakovlev P.J., Motility, behavior and the brain; stereodynamic organization and neural coordinates of behavior. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 1948, No. 107, 313–335. doi: 10.1097/00005053-194810740-00001
- Zanatta D.P., Rondinoni C., Salmon C.E.G., Del Ben C.M. Brain alterations in first episode depressive disorder and resting state fMRI: A systematic review. *Psychology & Neuroscience*, 2019, No. 12(4), 407–429. <https://doi.org/10.1037/pne0000165>



Information about authors

Kravchenko Yunna Evgenievna. PhD in Psychology, Associate Professor, Faculty of Psychology, Institute for Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Vernadsky Ave., 82, building 1, 119571, Moscow, Russia.
E-mail: asunaro@mail.ru