

Оверфинкинг как суррогатный механизм минимизации ошибки предсказания: interoцептивная гипотеза самоподдержания руминации

Давид Бикбулатов (David Bikbulatov)

Независимый исследователь

ihavemanynames777@gmail.com

Перевод оригинальной гипотезы

Препринт, сентябрь 2026

Аннотация

Существующие модели руминации описывают её динамику — как когнитивный стиль, как персеверативный процесс, продлевающий физиологическую активацию, или как искажённый перебор кандидатных решений, — но оставляют открытым вопрос о её физиологическом источнике: что инициирует процесс и что энергетически поддерживает его, когда каждая итерация заканчивается неудачей. Предлагаемая гипотеза адресует этот уровень. Руминация описывается как суррогатный механизм минимизации ошибки предсказания, возникающий, когда зарегистрированная симпатическая активация не находит причинного объяснения в генеративной модели субъекта, а оба штатных пути разрешения — действие и пересмотр приора — структурно недоступны. Ключевой контур самоподдержания заимствован из литературы по interoцептивному обусловливанию: афферентная обратная связь от самой мобилизации принадлежит тому же классу висцерального сигнала, что и обусловленный предиктор угрозы, и повторно подтверждает его — петля, документированная в панической спирали в её остром режиме и здесь экстраполированная на хронический субкатастрофический режим. В этом режиме система итеративно генерирует внутренние объяснительные репрезентации (конфабуляции), временно снижающие рассогласование, но неспособные ни обновить предиктор, ни прервать петлю. Накапливающийся итог процесса — не разрешение и не даунрегуляция, а истощение когнитивного ресурса при сохраняющейся активации. Гипотеза комплементарна существующим active-inference моделям руминации, поставляя физиологическое основание их проблеме остановки, и генерирует три фальсифицируемых предсказания: анти-габитуацию при активной руминативной элаборации, эффект чисто периферического снижения афферентной обратной связи и диссоциацию когнитивного утомления и вегетативного тонуса.

Ключевые слова: руминация; активный вывод; ошибка предсказания; интероцептивное обусловливание; персеверативная когниция; когнитивное утомление

1. Введение

Руминация (в разговорном употреблении — оверфинкинг) — повторяющееся, компульсивное возвращение мысли к одному и тому же содержанию — остаётся одним из наиболее устойчиво документированных трансдиагностических феноменов: она предсказывает возникновение и хронификацию депрессии, тревожных расстройств и инсомнии, и при этом систематически не приводит к решению проблем, вокруг которых разворачивается. Именно это сочетание — высокая цена процесса и его очевидная безрезультатность — составляет центральную загадку руминации: почему нервная система раз за разом воспроизводит операцию, которая не достигает своей видимой цели и не может быть произвольно остановлена.

Существующие объяснительные модели адресуют эту загадку с разных уровней, но оставляют общий пробел. Теория стилей реагирования (Nolen-Hoeksema, 1991) описывает руминацию как устойчивый когнитивный стиль, но не объясняет её физиологическую движущую силу. Гипотеза персеверативной когниции (Brosschot, Gerin, & Thayer, 2006) устанавливает, что руминация продлевает стресс-связанную физиологическую активацию, — но описывает это как следствие руминации для здоровья, а не как механизм, порождающий и поддерживающий саму руминацию. Недавние модели в рамке активного вывода (Berg, Feldmann, Kirchner, & Kube, 2022) переописывают руминацию как искажённый процесс перебора кандидатных политик решения — но работают на уровне динамики этого перебора, оставляя открытым вопрос о том, что именно инициирует процесс и что энергетически поддерживает его, когда каждая итерация заканчивается неудачей.

Настоящая статья предлагает гипотезу, адресующую именно этот пробел — уровень физиологического источника и самоподдержания процесса. Центральный тезис: руминация возникает как суррогатный механизм минимизации ошибки предсказания в одном специфическом условии — когда зарегистрированная симпатическая активация не находит причинного объяснения в текущей генеративной модели субъекта, а оба штатных пути разрешения ошибки предсказания — действие и пересмотр приора — структурно недоступны. В этом условии система генерирует внутренние объяснительные репрезентации (конфабуляции), временно снижающие остроту рассогласования, но неспособные ни обновить исходный предиктор, ни прервать афферентную петлю, в которой сигнал самой мобилизации повторно подтверждает исходный предиктор угрозы. Процесс структурно не может завершиться собственными средствами — и

его накапливающимся итогом является не разрешение, а истощение когнитивного ресурса при сохраняющейся активации.

Гипотеза формулируется в стандартных терминах активного вывода и interoцептивного обусловливания, опирается на существующие эмпирические литературы — паническую спираль как прецедент самоподтверждающейся висцеральной петли, нейрометаболические данные о когнитивном утомлении, литературу о руминации и гиперактивации — и генерирует три фальсифицируемых предсказания, операционализируемых существующими психофизиологическими инструментами.

2. Теоретический аппарат

2.1 Активный вывод и два штатных пути разрешения ошибки предсказания

В рамке активного вывода (Friston, 2010; Seth, 2013) мозг описывается как система, непрерывно генерирующая предсказания о причинах сенсорного потока — как экстероцептивного, так и interoцептивного — и минимизирующая расхождение между предсказанием и фактически поступающим сигналом. Это расхождение, ошибка предсказания, является базовой вычислительной величиной, которую система обязана обрабатывать: её неограниченный рост эквивалентен потере моделью объяснительной способности в отношении собственных состояний.

Вклад каждой конкретной ошибки предсказания в обновление модели определяется её весом точности — оценкой надёжности соответствующего сигнала. Для предсказаний, несущих угрозу, этот вес структурно завышен: цена ошибки в сторону недооценки опасности эволюционно несоизмерима с ценой ложной тревоги, и эта асимметрия делает предикторы угрозы устойчивыми к пересмотру со стороны противоречащих сигналов (Friston, 2010).

Архитектура активного вывода предусматривает два штатных пути разрешения ошибки предсказания. Первый — действие: изменить состояние тела или среды так, чтобы сенсорный поток пришёл в соответствие с предсказанием; в случае мобилизационного ответа на угрозу это означает реализацию защитного действия, физиологически завершающего цикл мобилизации. Второй — перцептивный вывод: обновить саму модель, снизив вес точности исходного предиктора и признав, что сигнал не должен был расцениваться как опасность. Существенно, что второй путь не выполняется мгновенно и по требованию: пересмотр высокоприоритетного предиктора угрозы требует повторяющегося опыта безопасности при активированном предикторе — что операционализировано в литературе по угашению страха как процесс, конкурирующий с исходной ассоциацией, а не стирающий её (LeDoux, 1996).

2.2 Интероцептивное обусловливание: прецедент самоподтверждающейся висцеральной петли

Ключевая эмпирическая опора предлагаемой гипотезы — феномен интероцептивного обусловливания, введённый Razran (1961) и разработанный в этиологических моделях панического расстройства (Goldstein & Chambless, 1978; Bouton, Mineka, & Barlow, 2001). Его суть: условным стимулом может становиться не внешний сигнал, а собственное висцеральное ощущение организма. В панической спирали ранние телесные признаки возбуждения — учащение сердцебиения, лёгкий дыхательный дискомфорт — приобретают статус условных предикторов надвигающейся катастрофы; вызванная ими тревожная физиологическая активация порождает новые телесные ощущения того же класса, которые вновь считываются как подтверждение предиктора, — и реакция раскручивается по спирали до полномасштабной панической атаки.

Для настоящей гипотезы в этом феномене принципиальны два обстоятельства. Первое: он демонстрирует, что восходящий афферентный сигнал, порождённый самой мобилизацией, функционально неотличим для системы от сигнала, запустившего мобилизацию, — оба принадлежат одному классу висцерального паттерна и обрабатываются одной ассоциативной структурой. Самоподтверждающаяся висцеральная петля, таким образом, — не теоретический постулат, а эмпирически документированный механизм. Второе: паническая литература описывает исход этой петли в её острой, взрывной форме — быструю эскалацию до панической атаки. Открытым остаётся вопрос о её хронической, субкатастрофической форме: что происходит, когда та же петля работает на умеренной интенсивности, не достигая панического порога, но и не находя разрешения. Предлагаемая гипотеза утверждает, что именно этот режим составляет физиологический субстрат руминации.

2.3 Внутренне генерируемые репрезентации и атрибуция активации

Два дополнительных, независимо обоснованных положения завершают необходимый аппарат. Первое: внутренне генерируемые репрезентации — образы и сценарии, производимые в отсутствие внешнего стимула сетью пассивного режима работы мозга (default mode network, DMN; Raichle, 2015), — рекрутируют в значительной мере те же сенсорные, висцеромоторные и аффективные системы, что и реальное восприятие; на уровне подкорковой оценки угрозы воображаемый и воспринятый стимул обрабатываются без систематического различия. Второе: при высокой автономной активации система атрибутирует её источник наиболее доступной в данный момент причине — классический результат линии исследований, идущей от Schachter и Singer (1962) о неспецифичности возбуждения и его когнитивной маркировке: одно и то же физиологическое состояние получает разное причинное объяснение в зависимости от того, какой кандидат на роль причины доступен. Вместе эти два положения означают: внутренне сгенерированный образ способен выступить кандидатом-причиной для необъяснённой активации — и быть принятым системой в этом качестве.

3. Гипотеза

3.1 Исходный предиктор и афферентный сигнал мобилизации: петля S0/S1

Предлагаемый механизм требует терминологического разведения двух сигналов, которые в феноменологии сливаются в одно недифференцированное “состояние тревоги”. Первый — обусловленный interoцептивный предиктор угрозы (далее для краткости S0): конкретный висцеральный паттерн, который в результате прошлого опыта приобрёл статус условного стимула угрозы — в точном смысле interoцептивного обусловливания, описанного в разделе 2.2. Второй — афферентная обратная связь от самой мобилизации (далее S1): восходящий висцеральный сигнал, порождаемый уже запущенной симпатической активацией как таковой — учащённым сердцебиением, изменением дыхательного паттерна, ростом мышечного тонуса.

Центральное положение гипотезы: S1 принадлежит тому же классу висцерального паттерна, что и S0, и обрабатывается той же ассоциативной структурой — что прямо следует из механизма панической спирали (раздел 2.2), где афферентные признаки возбуждения сами служат условными предикторами дальнейшей эскалации. Регистрируя S1, система не располагает признаком, по которому этот сигнал мог бы быть отделён от продолжающегося действия S0: на уровне восходящего афферентного потока это один и тот же тип события. Следствие: сама мобилизация производит сигнал, который повторно подтверждает исходный предиктор угрозы. Активация поддерживает себя независимо от того, что происходит во внешней среде, — петля S0 → мобилизация → S1 → подтверждение S0 замыкается внутри одного физиологического контура.

Существенно, что этот сигнал не блокируется и не искажается на входе: S1 достигает interoцептивной коры и корректно регистрируется — субъект действительно чувствует возбуждение, сердцебиение, напряжение. Проблема расположена уровнем выше: у корректно зарегистрированной активации отсутствует причинное объяснение в текущей генеративной модели. Во внешней среде нет угрозы, соизмеримой по амплитуде с состоянием тела. Тело мобилизовано — реальность мобилизации не подтверждает. Этот разрыв между зарегистрированным состоянием и его объяснимостью и составляет ошибку предсказания, которую система обязана обработать.

3.2 Недоступность обоих штатных путей

В описанной конфигурации оба штатных пути разрешения (раздел 2.1) структурно закрыты. Путь действия недоступен, потому что угроза не локализована во внешнем мире: отсутствует физический объект или обстоятельство, воздействие на которое могло бы привести сенсорный поток в соответствие с предсказанием и физиологически завершить цикл мобилизации. В этом состоит отличие описываемой конфигурации от

обычного стресса, где предмет реакции существует и защитное действие в принципе осуществимо.

Путь пересмотра приора недоступен по другой причине — ресурсной и временной. Как показано в разделе 2.1, снижение веса точности высокоприоритетного предиктора угрозы не выполняется одномоментно: оно требует повторяющегося, устойчиво удерживаемого опыта безопасности при активированном предикторе. В моменте острой мобилизации этот путь не может быть исполнен по требованию — тем более что петля S0/S1 непрерывно поставляет сигнал, который система считывает как актуальное подтверждение предиктора: пересмотру подлежит приор, который прямо сейчас продолжает получать (ложное) афферентное подкрепление.

Итог: ошибка предсказания зарегистрирована, оба штатных канала её разрешения закрыты, а порождающая её активация самоподдерживается. Система оказывается в устойчивом состоянии необработанного, активного рассогласования.

3.3 Суррогатный путь: конфабуляторное объяснение

Именно в этом состоянии становится доступным третий, нештатный путь частичной минимизации рассогласования. Поскольку внутренне генерируемые репрезентации рекрутируют те же системы, что и восприятие, а необъяснённая активация атрибутируется наиболее доступной причине (раздел 2.3), система может сгенерировать образ или сценарий, который задним числом достраивает недостающее объяснение: репрезентацию обстоятельства, обиды, ошибки, предстоящей неудачи — любого содержания, амплитудно соизмеримого с зарегистрированной активацией. Сконструированный образ принимается в качестве причины не потому, что он верен, а потому, что он доступен: в момент, когда внешнее поле не предлагает кандидата, внутренне сгенерированный кандидат оказывается единственным.

Экономика этого пути объясняет, почему он задействуется: конфабуляция дешевле обоих штатных путей в пределах одной итерации. Она не требует ни физического действия, ни ресурсоёмкого удержания опыта безопасности; требуется лишь произвести репрезентацию, согласующуюся с уже идущей активацией. В терминах минимизации свободной энергии это локально оптимальный ход: рассогласование “активация без причины” временно преобразуется в согласованное состояние “активация с причиной” — пусть и сконструированной.

3.4 Почему процесс заклинивается

Одна конфабуляция не закрывает ошибку — по двум независимым причинам. Первая: сконструированное объяснение обладает меньшей субъективной убедительностью, чем продолжающаяся физиологическая активация, которую оно призвано объяснить; согласованность достигается лишь частично и временно. Вторая, решающая: конфабуляция никак не

воздействует на саму петлю S0/S1. Активация продолжает самоподдерживаться через афферентную обратную связь независимо от того, какое когнитивное содержание ей приписано, — и по мере того, как убедительность текущего объяснения истощается, рассогласование восстанавливается в прежнем объёме.

Системе приходится генерировать следующий вариант: рекомбинировать сценарий, проиграть альтернативную версию обстоятельств, найти новое содержание для той же активации. Каждая итерация — не шаг к решению, а повторение той же суррогатной операции с тем же структурным пределом: конфабуляция способна временно снизить остроту рассогласования, но не способна ни обновить S0, ни прервать петлю S1. Это и есть феноменология руминации: не статично удерживаемая мысль, а серия сменяющих друг друга попыток объяснения, каждая из которых обречена на ту же неудачу в качестве средства разрешения. Процесс не может завершиться собственными средствами — его завершение структурно вынесено за его пределы.

3.5 Телеология механизма: истощение без разрешения

Остаётся вопрос, без которого гипотеза неполна: в чём целесообразность механизма, который по собственному описанию не достигает разрешения. Ответ требует правильно определить альтернативу. Выбор системы — не между “решить проблему” и “не решать”, а между удержанием высокоамплитудного, ничем не объяснённого рассогласования в чистом виде и хотя бы частичной, повторяемой операцией с ним. Необработанная ошибка предсказания высокой амплитуды — дестабилизирующее состояние для генеративной модели; конфабуляторный цикл, не разрешая её, по крайней мере даёт системе точку приложения ресурса. Механизм целесообразен как единственная доступная операция — не как эффективная.

Цена этой операции накапливается. Генерация и перебор объясняющих сценариев — активная когнитивная работа, требующая устойчивого вовлечения префронтально-опосредованных процессов: рабочей памяти, построения сценариев, оценки альтернатив. Для такой продолжительной нагрузки описан конкретный нейрометаболический коррелят: накопление глутамата в латеральной префронтальной коре, делающее её дальнейшую активацию более затратной и снижающее доступность когнитивного контроля (Wiehler, Branzoli, Adanyeguh, Mochel, & Pessiglione, 2022). Хронический руминативный цикл, таким образом, предсказуемо ведёт к истощению именно того ресурса, который требовался бы для единственного подлинного когнитивного выхода — ресурсоёмкого пересмотра приора.

Принципиально, что это истощение не является скрытой формой разрешения. Если бы руминативный цикл функционировал как путь к парасимпатической даунрегуляции — как способ “довести” систему до отдыха через утомление, — хроническая руминация должна была бы облегчать успокоение и засыпание. Эмпирическая картина обратна: pre-sleep

руминация — один из устойчивых предикторов инсомнии и сохраняющейся гиперактивации (Harvey, 2002), а персеверативная когниция ассоциирована с пролонгированной, а не убывающей стресс-связанной физиологической активацией (Brosschot et al., 2006). Итоговое состояние хронического руминатора — не покой и не мобилизация, а третья конфигурация: истощение когнитивного ресурса при сохраняющейся симпатической активации. Система устаёт, не успокаиваясь, — и именно эта диссоциация между утомлением и вегетативным тонусом составляет одно из различительных предсказаний гипотезы (раздел 5).

Из той же логики следует и градиент адаптивности. При низкой интенсивности и ограниченной длительности итеративный перебор объяснений может функционально приближаться к растянутому во времени пересмотру приора малыми порциями — что согласуется с различением адаптивной рефлексии и дезадаптивного brooding в психометрической структуре руминации (Treynor, Gonzalez, & Nolen-Hoeksema, 2003). При хронической высокоинтенсивной работе петли этот частичный эффект исчезает: S1 продолжает подтверждать S0 независимо от содержания итераций, и единственным накапливающимся итогом остаётся истощение.

4. Позиционирование относительно существующих моделей

Предлагаемая гипотеза пересекается с несколькими существующими линиями и должна быть явно отграничена от каждой — как в том, что она заимствует, так и в том, что добавляет.

Интероцептивные предиктивные модели тревоги. Положение о том, что тревожные состояния связаны с рассогласованием между interoцептивными предсказаниями и афферентным потоком, разработано в общем виде: Barrett и Simmons (2015) описали архитектуру interoцептивных предсказаний (модель EPIC), Paulus и Stein (2006) — interoцептивную дисфункцию при тревоге как рассогласование ожидаемого и фактического телесного состояния. Предлагаемая гипотеза не претендует на этот общий тезис. Её специфический вклад — конкретная конфигурация: (а) источником неразрешимости выступает петля S0/S1, в которой афферентная обратная связь мобилизации сама подтверждает предиктор; (б) руминация идентифицирована как когнитивный выход именно этой конфигурации — конфабуляторная генерация причин для активации, не находящей объяснения. Общие interoцептивные модели тревоги не выделяют ни этот контур самоподдержания, ни его специфическое когнитивное следствие.

Паническая литература. Из моделей interoцептивного обусловливания (Bouton et al., 2001) гипотеза заимствует сам механизм самоподтверждающейся висцеральной петли — и отличается вопросом, на который отвечает. Паническая литература описывает острый режим петли: быструю эскалацию до вегетативной катастрофы с последующим спадом. Предлагаемая гипотеза описывает хронический субкатастрофический режим: петля работает на умеренной интенсивности, не достигая

панического порога, и именно поэтому получает иной когнитивный выход — не катастрофическую интерпретацию телесных симптомов (“я умираю”, “у меня инфаркт”), а итеративную генерацию объяснительных сценариев о жизненных обстоятельствах. Различие исходов при общем механизме, по-видимому, определяется амплитудой и скоростью нарастания активации; систематизация этого перехода — отдельная эмпирическая задача (раздел 6).

Гипотеза персеверативной когниции и теория генерализованной небезопасности. PCN (Brosschot et al., 2006) эмпирически установила, что персеверативная когниция сопровождается пролонгированной физиологической активацией, и рассматривает её как медиатор влияния стресса на здоровье. GUTS (Brosschot, Verkuil, & Thayer, 2018) добавила, что стрессовый ответ является дефолтным и растормаживается при отсутствии сигналов безопасности, не требуя актуального стрессора. Обе линии описывают феномен на уровне установленных связей: руминация и активация сосуществуют и взаимно продлеваются. Предлагаемая гипотеза добавляет механизм связи и её направленность: активация без объяснения порождает руминацию как суррогатную операцию с ошибкой предсказания, а петля S0/S1 объясняет, почему активация не гаснет независимо от когнитивного содержания. В терминах PCN: гипотеза предлагает ответ на вопрос, почему персеверативная когниция вообще запускается и что делает её персеверативной.

Active-inference модели руминации. Модель Berg, Feldmann, Kirchner и Kube (2022) описывает руминацию как чрезмерный повторный сэмплинг кандидатных политик, не разрешающий неопределённость, с вычислительной проблемой останова. Эта модель и предлагаемая гипотеза работают на смежных, но разных уровнях: Berg et al. формализуют динамику перебора — как именно итерации сэмплируются и почему сэмплируются похожие кандидаты; предлагаемая гипотеза адресует источник и энергетику процесса — какое физиологическое состояние делает перебор необходимым и что поддерживает его, когда каждая итерация заканчивается неудачей. Модели комплементарны: петля S0/S1 поставляет то самое неразрешимое состояние, в котором сэмплинг Berg et al. не может остановиться; их halting problem получает физиологическое основание — процесс не останавливается, потому что условие останова (падение активации) не реализуется средствами самого процесса.

Когнитивные теории руминации. Теория стилей реагирования (Nolen-Hoeksema, 1991) и производные от неё модели описывают руминацию как диспозиционный когнитивный стиль. Предлагаемая гипотеза не отрицает диспозиционного уровня, но переопределяет его статус: устойчивые индивидуальные различия в руминации интерпретируются как различия в параметрах петли — обусловленности интероцептивных предикторов, пороге запуска мобилизации, доступности альтернативных путей разрешения, — а не как первичный стиль обработки информации. Различительное следствие: чисто периферическое вмешательство, снижающее S1 без какой-либо когнитивной интервенции, должно снижать

руминацию — предсказание, которого когнитивные теории не делают (раздел 5).

5. Фальсифицируемые предсказания

Гипотеза генерирует три предсказания, каждое из которых тестирует отдельный узел механизма и отделяет гипотезу от конкретного класса существующих моделей. Все три операционализируются существующими психофизиологическими инструментами.

Р1. Анти-габитуация при активной руминативной элаборации. Если каждая итерация руминации — новая попытка суррогатного разрешения, а не повторная обработка уже знакомого стимула, то серийное воспроизведение руминируемого содержания не должно давать стандартной кривой габитуации. Дизайн: серийное предъявление индивидуально идентифицированного руминативного содержания субъектам с высоким и низким уровнем руминации (Ruminative Response Scale; отдельно — субшкала brooding по Treynor et al., 2003), с инструкцией активной ментальной элаборации между предъявлениями; непрерывная регистрация кожно-гальванической реакции, вариабельности сердечного ритма и пупиллометрии. Предсказание: в низкоруминативной группе — прогрессирующее снижение реактивности (стандартная габитуация); в высокоруминативной группе при активной элаборации — удержание или рост реактивности от первого предъявления к последнему. Фальсификация: воспроизводимая габитуация в высокоруминативной группе при подтвержденной активной элаборации опровергает положение о том, что итерация руминации функционирует как новая попытка разрешения.

Р2. Эффект чисто периферического вмешательства. Если петля S0/S1 поддерживает руминацию через афферентную обратную связь мобилизации, то снижение периферического компонента S1 без какой-либо когнитивной интервенции должно снижать интенсивность и частоту руминации. Модельное вмешательство — β -адреноблокаторы, ослабляющие периферические корреляты симпатической активации (сердцебиение как наиболее заметный афферентный канал), либо биофидбек-опосредованное снижение симпатического тонуса; сравнение с плацебо при неизменных внешних обстоятельствах и без когнитивной терапии, с оценкой руминации методом выборки переживаний (experience sampling) в течение периода вмешательства. Предсказание: значимое снижение частоты/длительности руминативных эпизодов в активной группе. Это предсказание прямо отделяет гипотезу от когнитивных теорий руминации, в которых периферическое вмешательство не имеет механизма влияния на когнитивный стиль. Фальсификация: отсутствие эффекта верифицированного снижения S1 на руминацию при сохраненных прочих условиях опровергает афферентную петлю как необходимое звено самоподдержания.

Р3. Диссоциация истощения и вегетативного тонуса. Если руминативный цикл истощает когнитивный ресурс, не разрешая активацию, то после продолжительного руминативного эпизода должна наблюдаться специфическая диссоциация: маркеры когнитивного утомления при сохраняющихся или растущих маркерах симпатической активации. Дизайн: индуцированный руминативный эпизод стандартизированной длительности (против контрольного условия отвлечения и условия нейтральной когнитивной нагрузки сопоставимой сложности); до и после — батарея когнитивного контроля (рабочая память, ингибция) и вегетативные показатели (HRV, GSR). Предсказание: после руминативного эпизода — снижение показателей когнитивного контроля, сопоставимое с эффектом нейтральной нагрузки или превышающее его, при отсутствии параллельного снижения симпатических маркеров, наблюдаемого после нейтральной нагрузки. Ключевое сравнение — именно с нейтральной когнитивной нагрузкой: обе истощают, но только руминация должна оставлять вегетативную активацию неразрешённой. Фальсификация двусторонняя: если руминативный эпизод сопровождается параллельным снижением симпатических маркеров (утомление с успокоением), опровергается положение об истощении без разрешения; если не обнаруживается когнитивного утомления — опровергается ресурсная цена конфабуляторного цикла.

Три предсказания вместе покрывают три узла механизма: Р1 тестирует итеративную природу цикла, Р2 — афферентную петлю как его топливо, Р3 — телеологию истощения без разрешения. Подтверждение любого из них по отдельности совместимо с частью альтернативных моделей; совместное подтверждение всех трёх специфично для предлагаемой конфигурации.

6. Ограничения и открытые вопросы

Пять ограничений очерчивают границы предлагаемой гипотезы и статус её отдельных положений.

Первое ограничение касается ключевого положения о функциональной неразличимости S0 и S1. Оно опирается на механизм интероцептивного обусловливания, документированный в панической литературе, — но прямых данных о том, что подкорковые ассоциативные структуры не дифференцируют висцеральный сигнал по происхождению именно в субкатастрофическом режиме, характерном для руминации, на данный момент нет. Следует также отметить, что сам конструкт интероцептивного обусловливания сталкивался с концептуальной критикой — в том числе с возражением о неясности того, как стимул может обуславливаться сам на себя, — критикой, которую Bouton et al. (2001) разбирают и снимают в рамках современной теории научения. Положение следует рассматривать как экстраполяцию установленного механизма на смежный режим, подлежащую проверке (в частности, через Р2: эффект периферического

вмешательства был бы её косвенным подтверждением), а не как установленный факт.

Второе ограничение — граница между паническим и руминативным исходом одной и той же петли. Гипотеза предполагает, что различие определяется амплитудой и скоростью нарастания активации, но не специфицирует параметры перехода: при каких значениях петля даёт катастрофическую эскалацию, а при каких — хронический субкатастрофический режим с конфабуляторным выходом. Это открытый вопрос, требующий отдельной параметрической проработки — возможно, средствами вычислительного моделирования до эмпирической проверки.

Третье ограничение — скоуп. Гипотеза описывает ретроспективную и текущую руминацию: активация уже присутствует и требует объяснения. Антиципаторная персеверативная когниция (worry о будущем) по видимости работает в обратном направлении — заранее симулирует угрозу — и может представлять собой либо тот же механизм в иной временной развёртке, либо отдельный процесс, использующий ту же операцию генерации внутренних репрезентаций (ср. разграничение руминации и worry: Watkins, 2008). Настоящая статья оставляет этот вопрос за скобками.

Четвёртое ограничение — статус градиента адаптивности (раздел 3.5). Соответствие между низкоинтенсивным режимом петли и адаптивной рефлексией, а также между хроническим режимом и brooding (Treyner et al., 2003) предложено как теоретическое отображение, но не тестируется предсказаниями P1–P3 напрямую; его проверка потребовала бы отдельного дизайна с параметризацией интенсивности.

Пятое ограничение — эмпирическая база телеологического положения. Диссоциация “когнитивное истощение при сохраняющейся активации” собрана из смежных литератур — нейрометаболики когнитивного утомления, руминации и инсомнии, персеверативной когниции, — но прямых исследований, измерявших обе стороны диссоциации одновременно в руминативном контексте, по-видимому, нет; P3 сформулировано именно для закрытия этого пробела.

Эти ограничения определяют и статус гипотезы в целом: она предлагает не доказанный механизм, а минимальную конфигурацию из независимо документированных компонентов — интероцептивного обусловливания, конфабуляторной атрибуции возбуждения, нейрометаболического утомления, — которая, будучи собранной воедино, объясняет самоподдержание, безрезультатность и истощающий характер руминации и порождает специфичные, фальсифицируемые предсказания там, где существующие модели ограничиваются описанием динамики или констатацией связей.

Благодарности

Генеративный ИИ (Claude, Anthropic) использовался для помощи в разработке и структурировании рукописи, переводе между русским и английским языками, языковой редактуре, форматировании и верификации цитируемых источников. Автор проверил текст и несёт полную ответственность за точность, оригинальность и научное содержание статьи. Центральная гипотеза и теоретические положения данной работы принадлежат автору.

Декларация интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

- Barrett, L. F., & Simmons, W. K. (2015). Interoceptive predictions in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(7), 419–429. <https://doi.org/10.1038/nrn3950>
- Berg, M., Feldmann, M., Kirchner, L., & Kube, T. (2022). Oversampled and undersolved: Depressive rumination from an active inference perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 142, 104873. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104873>
- Bouton, M. E., Mineka, S., & Barlow, D. H. (2001). A modern learning theory perspective on the etiology of panic disorder. *Psychological Review*, 108(1), 4–32. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.4>
- Brosschot, J. F., Gerin, W., & Thayer, J. F. (2006). The perseverative cognition hypothesis: A review of worry, prolonged stress-related physiological activation, and health. *Journal of Psychosomatic Research*, 60(2), 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2005.06.074>
- Brosschot, J. F., Verkuil, B., & Thayer, J. F. (2018). Generalized Unsafety Theory of Stress: Unsafe environments and conditions, and the default stress response. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 464. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030464>
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- Goldstein, A. J., & Chambless, D. L. (1978). A reanalysis of agoraphobia. *Behavior Therapy*, 9(1), 47–59. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(78\)80053-7](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(78)80053-7)
- Harvey, A. G. (2002). A cognitive model of insomnia. *Behaviour Research and Therapy*, 40(8), 869–893. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00061-4](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00061-4)
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Simon & Schuster.
- Nolen-Hoeksema, S. (1991). Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(4), 569–582. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.100.4.569>

- Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2006). An insular view of anxiety. *Biological Psychiatry*, 60(4), 383–387. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.03.042>
- Raichle, M. E. (2015). The brain's default mode network. *Annual Review of Neuroscience*, 38, 433–447. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-071013-014030>
- Razran, G. (1961). The observable unconscious and the inferable conscious in current Soviet psychophysiology: Interoceptive conditioning, semantic conditioning, and the orienting reflex. *Psychological Review*, 68(2), 81–147. <https://doi.org/10.1037/h0039848>
- Schachter, S., & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399. <https://doi.org/10.1037/h0046234>
- Seth, A. K. (2013). Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(11), 565–573. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.09.007>
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination reconsidered: A psychometric analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 27(3), 247–259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>
- Watkins, E. R. (2008). Constructive and unconstructive repetitive thought. *Psychological Bulletin*, 134(2), 163–206. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.163>
- Wiehler, A., Branzoli, F., Adanyeguh, I., Mochel, F., & Pessiglione, M. (2022). A neuro-metabolic account of why daylong cognitive work alters the control of economic decisions. *Current Biology*, 32(16), 3564–3575.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.010>
-