

УДК 159.9

DOI: 10.34670/AR.2026.36.87.003

Нейрофизиологические основания переключения с задачи с высокими когнитивными требованиями на режим сниженных когнитивных требований (включая кратковременный отдых) в условиях цифрового труда

Литаш-Сорокина Елена Александровна

Аспирант,
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ,
119571, Российская Федерация, Москва, просп. Вернадского, 82;
магистр нейробиологии психического здоровья,
Московский институт психоанализа,
121170, Российская Федерация, Москва, Кутузовский просп., 34/14;
e-mail: elena@lita.sh

Аннотация

В статье проводится теоретико-аналитический обзор нейрофизиологических моделей исполнительного контроля и когнитивной нагрузки с целью обоснования переключения с задач с высокими когнитивными требованиями на режимы сниженной когнитивной нагрузки, включая кратковременный отдых, как адаптивного регуляторного механизма. Показано, что регуляция когнитивной деятельности при длительных нагрузках может реализовываться в форме функционально различных режимов, отличающихся характером сетевой динамики и распределением регуляторных затрат, и не сводится исключительно к процессам когнитивной усталости. Особое внимание уделяется роли передней островной коры и сети значимости в мониторинге когнитивного усилия и инициации регуляторного переключения, что позволяет рассматривать такие переключения как нейрофизиологически обусловленные и потенциально неосознаваемые процессы. Предложенная концептуальная рамка расширяет представления о регуляции когнитивной деятельности в условиях цифрового труда и может быть использована для интерпретации психофизиологических данных, полученных в исследованиях сложной интеллектуальной деятельности.

Для цитирования в научных исследованиях

Литаш-Сорокина Е.А. Нейрофизиологические основания переключения с задачи с высокими когнитивными требованиями на режим сниженных когнитивных требований (включая кратковременный отдых) в условиях цифрового труда // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2026. Т. 15. № 2А. С. 296-305. DOI: 10.34670/AR.2026.36.87.003

Ключевые слова

Исполнительный контроль, когнитивная нагрузка, регуляторное переключение, нейрофизиология когнитивной деятельности, островная кора, сеть значимости, когнитивная усталость, цифровой труд, дефолт-система мозга, префронтальная кора.

Введение

Анализ цифровых трансформаций в реальных организационных контекстах показывает, что профессиональная деятельность в условиях цифровой трансформации всё чаще осуществляется в среде высокой плотности информационных стимулов, ускоренного темпа их обновления и необходимости одновременного взаимодействия с несколькими цифровыми системами, что приводит к усложнению структуры задач и росту требований к непрерывному мониторингу, контролю и принятию решений, формируя устойчиво нагружённую когнитивную среду (Литаш-Сорокина и др., 2025).

С нейрофизиологической точки зрения подобная структура задач предполагает длительное вовлечение систем когнитивного контроля, обеспечивающих селекцию релевантной информации, подавление конкурирующих стимулов и поддержание целенаправленного поведения во времени. Современные нейронаучные данные свидетельствуют о том, что эти функции реализуются распределёнными регуляторными системами, включающими фронтально-париетальные и поясные компоненты коры, которые активируются при выполнении широкого спектра когнитивно нагруженных задач и остаются вовлечёнными при высоких требованиях к контролю и принятию решений. При этом увеличение длительности и сложности когнитивных требований связано не только с ростом активации отдельных областей, но и с динамической перестройкой функциональной организации сетей, отражающей адаптацию регуляторных механизмов к условиям устойчивой нагрузки.

Несмотря на значительный массив данных о нейрофизиологических коррелятах когнитивного контроля и регуляторных затрат при выполнении сложных задач, существующие модели в большей степени ориентированы на описание эффектов перегрузки и утомления, чем на анализ механизмов адаптивной регуляции, разворачивающихся непосредственно в процессе деятельности. Эмпирические исследования, выполненные в условиях реального цифрового труда, показывают, что изменения поведенческого режима, включая прерывание выполнения задачи и кратковременное переключение на отдых, возникают воспроизводимо при высокой когнитивной нагрузке и сопровождаются изменениями психофизиологических показателей без обязательного немедленного снижения эффективности выполнения задач, что позволяет рассматривать такие переключения как элемент регуляции функционального состояния систем когнитивного контроля [Василенко, Степнова, Литаш-Сорокина, 2025].

В ряде современных работ островная кора (*insula*) рассматривается не только как ключевой узел interoцептивной обработки, но и как компонент регуляторных сетей, вовлечённых в мониторинг и контроль когнитивной деятельности, включая процессы метарегуляции и оценки регуляторных затрат. Показано, что островная кора функционально связана с поясной корой и фронтально-париетальными сетями и участвует в изменении поведенческих стратегий при изменении внутреннего состояния организма, включая состояния усталости и сниженной регуляторной эффективности [Chalah, Ayache, 2024].

На этом основании можно предположить, что при длительных высоких когнитивных требованиях изменения внутреннего функционального состояния мозга, не обязательно осознаваемые субъектом, могут обрабатываться interoцептивно-оценочными механизмами, в которых островная кора играет ключевую роль. Такая обработка потенциально способна запускать каскад сетевых взаимодействий с участием поясных и фронтально-париетальных областей, приводящий к снижению уровня когнитивных требований за счёт переключения на менее ресурсоёмкие режимы деятельности без необходимости осознанного произвольного решения о прекращении задачи.

Целью настоящей статьи является теоретический анализ и обоснование нейрофизиологических оснований переключения с задачи с высокими когнитивными требованиями на режим сниженных когнитивных требований (включая кратковременный отдых) в условиях цифрового труда.

Предполагается, что переключение с задачи с высокими когнитивными требованиями на режим сниженных когнитивных требований связано с нейрофизиологическими регуляторными процессами, проявляющимися в перераспределении активности и функциональной конфигурации фронтально-париетальных и поясных сетей, вовлечённых в когнитивный контроль. Также предполагается, что интероцептивно-оценочные механизмы, ассоциированные с активностью островной коры, могут участвовать в регуляции переключения между функциональными режимами когнитивного контроля при длительных высоких требованиях.

Методы исследования

В работе используется теоретико-аналитический подход, основанный на систематическом анализе и синтезе современных нейрофизиологических и *neuroergonomic*-исследований, посвящённых когнитивному контролю, устойчивой когнитивной нагрузке и динамической организации мозговых сетей.

Анализ включает сопоставление данных функциональной нейровизуализации и психофизиологических исследований (fMRI, EEG, показатели функциональной связности), описывающих вовлечённость фронтально-париетальных и поясных регуляторных сетей при длительных высоких когнитивных требованиях и при снижении уровня требований.

Теоретическая интерпретация основана на сетевых моделях когнитивного контроля и концепции переключения функциональных режимов активности мозговых сетей. Контекст цифрового труда используется для описания структуры когнитивных требований и не рассматривается как самостоятельный уровень анализа.

Исполнительный контроль как нейрофизиологическая основа регуляции когнитивной деятельности

Адаптация исполнительного контроля к возрастанию когнитивных требований представляет собой нейрофизиологический процесс, направленный на поддержание целенаправленного поведения при увеличении сложности, темпа и длительности задач. В рамках классических нейрокогнитивных моделей адаптация связывается с гибкой регуляцией вовлечённости фронтально-париетальных и поясных компонентов контроля, обеспечивающих поддержание целей, селекцию релевантной информации и подавление интерференции [Duncan, 2010; Stuss, 2011].

Данные *neuroergonomics* и исследований деятельности в сложных операционных условиях указывают на существование форм адаптации, при которых изменения стратегии выполнения и переключения активности могут возникать при сохранении относительной продуктивности и без выраженных признаков истощения [Dehais, Karwowski, Ayaz, 2020].

В рамках современных сетевых моделей регуляции когнитивной деятельности ключевую роль играют исполнительная контрольная сеть (*executive control network*, ECN), сеть значимости (*salience network*, SN) и сеть пассивного режима работы мозга (*default mode network*, DMN), взаимодействие которых определяет баланс между поддержанием целенаправленного поведения, мониторингом значимости и фоновыми внутренними процессами.

При умеренной и ограниченной по времени когнитивной нагрузке адаптация исполнительного контроля преимущественно осуществляется за счёт внутрисетевых механизмов и динамической модуляции активности. Экспериментальные EEG-исследования показывают, что в этих условиях изменения требований сопровождаются локальными перестройками параметров функциональной связности и спектральной динамики без признаков дезорганизации сетевого взаимодействия или нарушения координации исполнительных сетей [Balconi, Fronda, Venturella, 2023; Shadpour, Shafqat, Toy, Jing, Attwood, Moussavi, 2023; Литаш-Сорокина, 2025].

По мере увеличения длительности нагрузки и накопления регуляторных затрат возрастает вероятность перестройки межсетевых взаимодействий, затрагивающих исполнительную сеть, сеть значимости и сеть пассивного режима, что ассоциируется со снижением устойчивости координации и ухудшением эффективности выполнения задач [Chalah, Ayache, 2024].

Современные нейрофизиологические модели подчёркивают, что одним из центральных механизмов адаптации исполнительного контроля является мониторинг когнитивного усилия и оценка его функциональной целесообразности. Показано, что когнитивное усилие представляет собой ограниченный и затратный ресурс, а изменения в активности поясных и префронтальных областей отражают процессы перераспределения регуляторных затрат при длительных и интенсивных требованиях [Scheffèl, Gärtner, 2025; Steward, Martínez-Zalacaín, Soriano-Mas, Jiménez-Murcia, 2025]. Мониторинг затрат когнитивного усилия и оценка целесообразности продолжения деятельности связаны с взаимодействием дорсолатеральной префронтальной коры и передней поясной коры и могут влиять на стратегию поведения до появления выраженных ошибок или снижения эффективности [Croxson, Walton, O'Reilly, Behrens, Rushworth, 2009; Steward, Martínez-Zalacaín, Soriano-Mas, Jiménez-Murcia, 2025].

Таким образом, адаптация исполнительного контроля может быть рассмотрена как нейрофизиологический механизм, обеспечивающий гибкую настройку параметров регуляции в ответ на возрастание когнитивных требований.

Регуляторные режимы когнитивной деятельности при возрастании когнитивных требований

Сопоставление данных нейрофизиологических, поведенческих и нейроэргономических исследований позволяет рассматривать когнитивную деятельность в условиях возрастающих требований не как линейный переход от эффективного функционирования к усталости, а как последовательность функционально различных регуляторных режимов, отличающихся характером нейрофизиологических механизмов и способами распределения регуляторных затрат.

Устойчивая регуляция. При умеренной и ограниченной по времени когнитивной нагрузке исполнительный контроль функционирует в режиме устойчивой регуляции, при котором адаптация реализуется преимущественно за счёт локальной модуляции активности и параметров функциональной связности внутри исполнительных сетей без признаков дезорганизации сетевого взаимодействия [Shadpour, Shafqat, Toy, Jing, Attwood, Moussavi, 2023; Литаш-Сорокина, 2025].

Когнитивная усталость. По мере увеличения длительности и плотности когнитивных требований возможен переход к состоянию когнитивной усталости, характеризующемуся перестройкой межсетевых взаимодействий между исполнительной сетью, сетью значимости и сетью пассивного режима. В нейрофизиологических моделях данный режим интерпретируется как

проявление функционального неблагополучия регуляции, связанного с истощением регуляторных ресурсов и снижением эффективности механизмов контроля [Chalah, Ayache, 2024].

Адаптивное регуляторное переключение. Наряду с этим данные исследований деятельности в сложных и операциональных условиях указывают на существование третьего режима регуляции, не сводимого ни к устойчивой адаптации, ни к когнитивной усталости. В условиях длительного поддержания высоких когнитивных требований могут наблюдаться изменения стратегии выполнения и переключения активности при сохранении относительной продуктивности и отсутствии выраженных признаков истощения, что позволяет рассматривать данный режим как адаптивное регуляторное переключение, направленное на ограничение дальнейшего роста когнитивной нагрузки [Dehais, Karwowski, Ayaz, 2020].

Мониторинг когнитивного усилия. Современные обзорные работы подчёркивают, что важным механизмом, лежащим в основе регуляторного переключения, является мониторинг когнитивного усилия и оценка его субъективной «стоимости». Когнитивное усилие рассматривается как ограниченный и затратный ресурс, а увеличение его субъективной стоимости связано с ростом вероятности изменения регуляторной стратегии до появления выраженных ошибок или снижения эффективности выполнения. В этом контексте регуляторное переключение может рассматриваться как адаптивный механизм перераспределения регуляторных затрат, а не как следствие дисфункции контроля [Scheffel, Gärtner, 2025].

Таким образом, в условиях цифрового труда предлагается различать по меньшей мере три функционально различимых режима регуляции когнитивной деятельности: (1) устойчивую регуляцию при умеренной нагрузке, реализуемую через локальную модуляцию активности; (2) дисфункциональную перестройку при когнитивной усталости; и (3) адаптивное регуляторное переключение при длительных высоких требованиях, опосредованное мониторингом затрат когнитивного усилия. Сопоставление этих режимов по ключевым нейрофизиологическим и поведенческим характеристикам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Роль островной коры и сети значимости в инициации регуляторного переключения

Параметр	Умеренная когнитивная нагрузка	Когнитивная усталость	Длительные высокие когнитивные требования
Характер нагрузки	Ограниченная по времени и интенсивности	Длительная, превышающая адаптационные ресурсы	Длительная, высокая плотность требований
Доминирующий регуляторный режим	Адаптивная регуляция	Дисфункциональная перестройка	Адаптивное регуляторное переключение
Исполнительный контроль	Эффективное поддержание целей	Снижение устойчивости контроля	Изменение конфигурации регуляторной активности
Нейрофизиологический механизм	Локальная модуляция активности и функциональной связности	Нарушение координации регуляторных сетей	Перераспределение регуляторных затрат на основе оценки усилий
Сетевые взаимодействия	Без признаков дезорганизации	Снижение согласованности ECN–SN–DMN	Изменение баланса взаимодействия ECN и SN
Поведенческие проявления	Стабильная продуктивность	Ошибки, замедление, субъективное истощение	Переключение задач, микропаузирование, изменение стратегии
Функциональное значение	Поддержание эффективности деятельности	Ограничение дальнейшей деятельности	Предотвращение дальнейшего роста когнитивной нагрузки

Вопрос о нейрофизиологических механизмах, инициирующих переход от устойчивой регуляции к адаптивному регуляторному переключению, требует обращения к системам, обеспечивающим мониторинг внутреннего состояния и оценку значимости текущих требований. В современной нейронауке такую функцию связывают прежде всего с сетью значимости (salience network), ключевым узлом которой является передняя островная кора (anterior insula). Эта сеть рассматривается как интерфейс между interoцептивными сигналами, когнитивными требованиями и регуляторными решениями, обеспечивающий переключение между крупными функциональными сетями мозга [Menon, Uddin, 2010; Seeley, Menon, Schatzberg et al., 2007].

Островная кора традиционно описывается как структура, участвующая в interoцептивной обработке сигналов, отражающих физиологическое состояние организма, включая утомление, боль, дискомфорт и энергетические затраты. Современные модели расширяют это представление, показывая, что передняя островная кора интегрирует interoцептивную информацию с когнитивными и аффективными компонентами текущей деятельности и участвует в формировании субъективной оценки «стоимости» выполняемых операций [Craig, 2009; Gu, Hof, Friston, Fan, 2013]. В этом контексте островная кора рассматривается не только как сенсор interoцепции, но и как регуляторный узел, влияющий на выбор поведенческой стратегии.

Нейрофизиологические и нейровизуализационные исследования показывают, что активация передней инсулы и связанных с ней поясных областей возрастает в ситуациях, требующих перераспределения внимания, оценки усилий и изменения режима когнитивной деятельности. Показано, что сеть значимости участвует в инициации переключения между исполнительной сетью и сетью пассивного режима, тем самым опосредуя переход от активного целенаправленного контроля к альтернативным режимам обработки информации [Menon, 2011; Uddin, 2015]. Эти данные позволяют рассматривать инсулу как потенциальный триггер регуляторных переходов на уровне сетевой динамики.

В контексте длительной когнитивной нагрузки особый интерес представляет вопрос о том, может ли островная кора участвовать в мониторинге не только соматических, но и «когнитивных» аспектов внутреннего состояния, связанных с истощением нейронных ресурсов. Хотя прямые экспериментальные данные по этому вопросу ограничены, ряд исследований указывает на связь инсулы с субъективными оценками усилий, утомления и необходимости изменения поведения даже при отсутствии выраженного снижения объективной эффективности [Gu, Hof, Friston, Fan, 2013; Scheffél, Gärtner, 2025]. Это позволяет выдвинуть предположение, что при длительных высоких когнитивных требованиях островная кора может участвовать в формировании сигнала, побуждающего к снижению когнитивной нагрузки за счёт переключения на менее ресурсоёмкие задачи или изменения структуры деятельности.

С учётом представленных данных регуляторное переключение, описанное в предыдущем разделе, может рассматриваться как результат взаимодействия исполнительных сетей с сетью значимости, в рамках которого островная кора играет роль интегративного узла, связывающего interoцептивные и когнитивные показатели состояния с регуляторными решениями. Такой механизм принципиально отличается от когнитивной усталости, поскольку он предполагает не утрату контроля, а его адаптивное перераспределение до наступления выраженного истощения.

Таким образом, островная кора и связанные с ней компоненты сети значимости представляют собой нейрофизиологически обоснованный кандидатный механизм, способный

опосредовать переход от устойчивой регуляции к адаптивному регуляторному переключению в условиях длительных высоких когнитивных требований. Дальнейшее эмпирическое исследование этого механизма в контексте цифрового труда представляет перспективное направление для нейрофизиологии и нейроэргономики.

Обсуждение

Традиционные представления о регуляции когнитивной деятельности при длительной интеллектуальной нагрузке, в которых прерывания деятельности и переключения на отдых чаще интерпретируются как следствие снижения самоконтроля или проявление когнитивной усталости [Boksem et al., 2008; Chalah, Ayache, 2024].

Полученные теоретические обобщения показывают, что при сохранении относительной эффективности выполнения такие переключения могут отражать адаптивные регуляторные процессы, направленные на ограничение дальнейшего роста когнитивной нагрузки.

Разведение когнитивной усталости и регуляторного переключения как функционально различных режимов согласуется с данными нейроэргономики и психофизиологии, указывающими на нелинейный характер адаптации когнитивного контроля при длительных требованиях [Dehais, Karwowski, Ayaz, 2020; Shadpour, Shafqat, Toy, Jing, Attwood, Moussavi, 2023]. В отличие от когнитивной усталости, сопровождающейся снижением эффективности и нарушением сетевой координации [Chalah, Ayache, 2024], регуляторное переключение может возникать до наступления выраженного истощения и рассматриваться как превентивный механизм перераспределения регуляторных затрат.

Современные обзорные данные указывают, что когнитивное усилие является субъективно затратным ресурсом, а оценка целесообразности продолжения регуляторной стратегии влияет на её поддержание или изменение [Scheffel, Gärtner, 2025]. В этом контексте предложенная роль передней островной коры и сети значимости в инициации регуляторного переключения расширяет существующие модели когнитивного контроля [Menon, Uddin, 2010; Uddin, 2015], оставаясь при этом гипотетической и требующей прямой экспериментальной проверки.

Ограничением работы является её теоретико-аналитический характер и опора на данные, полученные преимущественно в лабораторных и клинических исследованиях. Тем не менее предложенная концептуальная рамка формирует чёткие экспериментально проверяемые гипотезы и представляет ценность для дальнейших исследований в области психофизиологии, нейронауки труда и нейроэргономики.

Заключение

В работе предложена нейрофизиологически обоснованная концептуальная модель регуляции когнитивной деятельности в условиях цифрового труда, объясняющая механизмы переключения с задач с высокими когнитивными требованиями на отдых. Показано, что при длительной интеллектуальной нагрузке регуляция когнитивной деятельности не сводится к линейному истощению и когнитивной усталости, а реализуется через качественно различные функциональные режимы, включая адаптивное регуляторное переключение. Такое переключение рассматривается как самостоятельный адаптивный режим, не обусловленный утратой исполнительного контроля и возникающий при сохранении относительной эффективности выполнения. В качестве кандидатного нейрофизиологического механизма

инициации регуляторного переключения предложена роль передней островной коры и сети значимости, участвующих в мониторинге когнитивных затрат и оценке целесообразности продолжения деятельности, что расширяет нейрофизиологическое понимание регуляции когнитивной деятельности в условиях цифрового труда и задаёт основу для дальнейших эмпирических исследований.

Библиография

1. Литаш-Сорокина, Е. А. (2025). Нейрофизиологические корреляты когнитивной гибкости при умеренной когнитивной нагрузке: пилотное мультимодальное ЭЭГ-исследование. *Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования*, 14(12A), 160–176.
2. Литаш-Сорокина, Е. А., Василенко, Л. А., & Курдюкова, Н. А. (2025). Цифровая трансформация и личностно-профессиональная эффективность сотрудников: вызовы и перспективы. *Организационное и политическое лидерство: психолого-управленческий подход* (с. 82–113). Москва: Издательство Московского института психоанализа.
3. Василенко Л. А., Степнова Л. А., Литаш-Сорокина Е. А., 2025. Личностно-профессиональная эффективность сотрудников в зрелой цифровой организации // *Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Социология*. 2025. Т. 25. № 3. С. 681–700. DOI: 10.22363/2313-2272-2025-25-3-681-700
4. Balconi, M., Fronda, G., & Venturella, I. (2023). EEG markers of cognitive workload and executive control during sustained attention tasks. *Biological Psychology*, 176, 108472. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2023.108472>
5. Chalah, M. A., Ayache, S. S. (2024). Cognitive fatigue and the role of large-scale brain networks: A neurophysiological perspective. *Brain Communications*, 6(1), fcad312. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcad312>
6. Craig, A. D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1), 59–70. <https://doi.org/10.1038/nrn2555>
7. Croxson, P. L., Walton, M. E., O'Reilly, J. X., Behrens, T. E. J., & Rushworth, M. F. S. (2009). Effort-based cost–benefit valuation and the human brain. *Journal of Neuroscience*, 29(14), 4531–4541. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4515-08.2009>
8. Dehais, F., Karwowski, W., & Ayaz, H. (2020). Brain at work and in everyday life as the next frontier: Grand field challenges for neuroergonomics. *Frontiers in Neuroergonomics*, 1, 583733. <https://doi.org/10.3389/fnrgo.2020.583733>
9. Derrfuss, J., Brass, M., Neumann, J., & von Cramon, D. Y. (2005). Involvement of the inferior frontal junction in cognitive control: Meta-analyses of switching and Stroop studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 22–34. <https://doi.org/10.1002/hbm.20127>
10. Duncan, J. (2010). The multiple-demand (MD) system of the primate brain: Mental programs for intelligent behaviour. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(4), 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.01.004>
11. Gu, X., Hof, P. R., Friston, K. J., & Fan, J. (2013). Anterior insular cortex and emotional awareness. *Journal of Comparative Neurology*, 521(15), 3371–3388. <https://doi.org/10.1002/cne.23368>
12. Jung, E., Lee, J.-H., Kim, G.-H., Ryu, G., & Lee, S.-H. (2025). Parietal top-down projections balance flexibility and stability in adaptive learning. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2025.06.29.662178> (preprint)
13. Menon, V. (2011). Large-scale brain networks and psychopathology: A unifying triple network model. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(10), 483–506. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>
14. Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: A network model of insula function. *Brain Structure and Function*, 214(5–6), 655–667. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0262-0>
15. Scheffel, C., & Gärtner, A. (2025). The role of cognitive effort in emotion regulation. *Affective Science*, 6, 575–586. <https://doi.org/10.1007/s42761-025-00324-x>
16. Shadpour, S., Shafqat, A., Toy, S., Jing, Z., Attwood, K., & Moussavi, Z. (2023). Developing cognitive workload and performance evaluation models using functional brain network analysis. *npj Aging*, 9, 22. <https://doi.org/10.1038/s41514-023-00119-z>
17. Seeley, W. W., Menon, V., Schatzberg, A. F., et al. (2007). Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *Journal of Neuroscience*, 27(9), 2349–2356. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5587-06.2007>
18. Steward, T., Martínez-Zalacain, I., Soriano-Mas, C., & Jiménez-Murcia, S. (2025). Neural mechanisms of effort allocation and cognitive control under sustained demands. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 173, 106165. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2025.106165>
19. Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(5), 759–765. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000695>
20. Uddin, L. Q. (2015). Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(1), 55–61. <https://doi.org/10.1038/nrn3857>

Neurophysiological Bases of Switching from a Task with High Cognitive Demands to a Mode of Reduced Cognitive Demands (Including Brief Rest) in Digital Labor Conditions

Elena A. Litash-Sorokina

Postgraduate Student,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
119571, 82, Vernadsky ave., Moscow, Russian Federation;
Master of Neuroscience in Mental Health,
Moscow Institute of Psychoanalysis,
121170, 34/14, Kutuzovsky ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: elena@lita.sh

Abstract

The article provides a theoretical and analytical review of neurophysiological models of executive control and cognitive load in order to substantiate switching from tasks with high cognitive demands to modes of reduced cognitive load, including brief rest, as an adaptive regulatory mechanism. It is shown that the regulation of cognitive activity under prolonged loads can be implemented in the form of functionally distinct modes, differing in the nature of network dynamics and the distribution of regulatory costs, and is not reduced solely to processes of cognitive fatigue. Special attention is paid to the role of the anterior insular cortex and the salience network in monitoring cognitive effort and initiating regulatory switching, which allows considering such switches as neurophysiologically determined and potentially unconscious processes. The proposed conceptual framework expands the understanding of the regulation of cognitive activity in digital labor conditions and can be used to interpret psychophysiological data obtained in studies of complex intellectual activity.

For citation

Litash-Sorokina E.A. (2026) Neyrofiziologicheskiye osnovaniya pereklyucheniya s zadachi s vysokimi kognitivnymi trebovaniyami na rezhim snizhennykh kognitivnykh trebovaniy (vklyuchaya kratkovremennyy otdykh) v usloviyakh tsifrovogo truda [Neurophysiological Bases of Switching from a Task with High Cognitive Demands to a Mode of Reduced Cognitive Demands (Including Brief Rest) in Digital Labor Conditions]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya* [Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches], 15 (2A), pp. 296-305. DOI: 10.34670/AR.2026.36.87.003

Keywords

Executive control, cognitive load, regulatory switching, neurophysiology of cognitive activity, insular cortex, salience network, cognitive fatigue, digital labor, default mode network, prefrontal cortex.

References

1. Litash-Sorokina, E.A. (2025). Neirofiziologicheskie korreliaty kognitivnoi gibkosti pri umerennoi kognitivnoi nagruzke: pilotnoe multimodal'noe EEG-issledovanie [Neurophysiological correlates of cognitive flexibility under moderate

- cognitive load: a pilot multimodal EEG study]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniia* [Psychology. Historical-Critical Reviews and Contemporary Research], 14(12A), 160–176.
2. Litash-Sorokina, E.A., Vasilenko, L.A., & Kurdiukova, N.A. (2025). Tsifrovaia transformatsiia i lichnostno-professional'naia effektivnost' sotrudnikov: vyzovy i perspektivy [Digital transformation and personal-professional effectiveness of employees: challenges and prospects]. In *Organizatsionnoe i politicheskoe liderstvo: psikhologo-upravlencheskii podkhod* [Organizational and political leadership: a psychological-managerial approach] (pp. 82–113). Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo instituta psikhoanaliza.
 3. Vasilenko, L.A., Stepnova, L.A., & Litash-Sorokina, E.A. (2025). Lichnostno-professional'naia effektivnost' sotrudnikov v zreloi tsifrovoi organizatsii [Personal-professional effectiveness of employees in a mature digital organization]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Sotsiologiya* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Sociology], 25(3), 681–700. <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2025-25-3-681-700>
 4. Balconi, M., Fronda, G., & Venturella, I. (2023). EEG markers of cognitive workload and executive control during sustained attention tasks. *Biological Psychology*, 176, 108472. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2023.108472>
 5. Chalah, M.A., & Ayache, S.S. (2024). Cognitive fatigue and the role of large-scale brain networks: A neurophysiological perspective. *Brain Communications*, 6(1), fcad312. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcad312>
 6. Craig, A.D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1), 59–70. <https://doi.org/10.1038/nrn2555>
 7. Croxson, P.L., Walton, M.E., O'Reilly, J.X., Behrens, T.E.J., & Rushworth, M.F.S. (2009). Effort-based cost–benefit valuation and the human brain. *Journal of Neuroscience*, 29(14), 4531–4541. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4515-08.2009>
 8. Dehais, F., Karwowski, W., & Ayaz, H. (2020). Brain at work and in everyday life as the next frontier: Grand field challenges for neuroergonomics. *Frontiers in Neuroergonomics*, 1, 583733. <https://doi.org/10.3389/fnrgo.2020.583733>
 9. Derrfuss, J., Brass, M., Neumann, J., & von Cramon, D.Y. (2005). Involvement of the inferior frontal junction in cognitive control: Meta-analyses of switching and Stroop studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 22–34. <https://doi.org/10.1002/hbm.20127>
 10. Duncan, J. (2010). The multiple-demand (MD) system of the primate brain: Mental programs for intelligent behaviour. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(4), 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.01.004>
 11. Gu, X., Hof, P.R., Friston, K.J., & Fan, J. (2013). Anterior insular cortex and emotional awareness. *Journal of Comparative Neurology*, 521(15), 3371–3388. <https://doi.org/10.1002/cne.23368>
 12. Jung, E., Lee, J.-H., Kim, G.-H., Ryu, G., & Lee, S.-H. (2025). Parietal top-down projections balance flexibility and stability in adaptive learning. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2025.06.29.662178> (preprint)
 13. Menon, V. (2011). Large-scale brain networks and psychopathology: A unifying triple network model. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(10), 483–506. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>
 14. Menon, V., & Uddin, L.Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: A network model of insula function. *Brain Structure and Function*, 214(5–6), 655–667. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0262-0>
 15. Scheffel, C., & Gärtner, A. (2025). The role of cognitive effort in emotion regulation. *Affective Science*, 6, 575–586. <https://doi.org/10.1007/s42761-025-00324-x>
 16. Shadpour, S., Shafqat, A., Toy, S., Jing, Z., Attwood, K., & Moussavi, Z. (2023). Developing cognitive workload and performance evaluation models using functional brain network analysis. *npj Aging*, 9, 22. <https://doi.org/10.1038/s41514-023-00119-z>
 17. Seeley, W.W., Menon, V., Schatzberg, A.F., et al. (2007). Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *Journal of Neuroscience*, 27(9), 2349–2356. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5587-06.2007>
 18. Steward, T., Martínez-Zalacáin, I., Soriano-Mas, C., & Jiménez-Murcia, S. (2025). Neural mechanisms of effort allocation and cognitive control under sustained demands. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 173, 106165. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2025.106165>
 19. Stuss, D.T. (2011). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(5), 759–765. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000695>
 20. Uddin, L.Q. (2015). Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(1), 55–61. <https://doi.org/10.1038/nrn3857>