# Сингапур: масштабирование инноваций через модель SCAEL

**Александр Клеймёнов**

**Fractal Academy**
Выпуск 2 (Осень 2026) Статья 5
Серия: «Мировой опыт образовательных реформ: от школы-конвейера к школе мышления (сравнительный анализ и уроки для модели КПКЛ)»
Автор: Александр Клеймёнов
ORCID: 0009-0004-9404-2400
DOI: [будет присвоен]
**Дата публикации:** 1.11.2026

© 2026 Александр Клеймёнов. Данная работа (на русском и английском языках) лицензирована на условиях Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
*Название (рус.):* «Сингапур: масштабирование инноваций через модель SCAEL»
*Название (англ.):* «Singapore: Scaling Innovation through the SCAEL Model»
*Ссылка:* https://fractal-academy.ru/articles/article-2-5/
(CC BY-SA 4.0)

## Аннотация

В этой статье я анализирую опыт Сингапура - страны, которая за несколько десятилетий превратилась из бедной колониальной территории в одну из ведущих экономик мира, и в основе этого превращения, как справедливо считают многие, лежит образование [4]. Сингапур последовательно проводит образовательные реформы, направленные на подготовку граждан, способных мыслить критически, учиться на протяжении всей жизни и адаптироваться к быстро меняющемуся миру [7]. Особый интерес для меня представляет модель SCAEL (Scaling Community, Conditions, Culture and Carryovers through Apprenticing and Ecological Leadership) - контекстно-чувствительная трансляционная и масштабирующая рамка, разработанная исследователями Национального института образования Сингапура для перевода теорий в практику и обеспечения устойчивых образовательных изменений [1], [2]. Опираясь на исследования Дэвида Хунга, Тиам Сенга Кох и их коллег [1], [2], а также на анализ сингапурских образовательных реформ - от «Thinking Schools, Learning Nation» (1997) до «Teach Less, Learn More» (2004) и «Learn for Life» [4], [7] - я показываю, что сингапурский опыт является одновременно и впечатляющим, и поучительным. Сингапур создал систему, которая умеет масштабировать инновации, сочетая централизованное управление с горизонтальными и вертикальными механизмами поддержки [1], [2]. Однако эта система, при всех её достижениях, остаётся в рамках экзаменационной парадигмы и не ставит в центр диагностику и развитие конкретных ментальных механизмов через уникальные способности каждого ребёнка [10], [11]. Я также показываю, что модель SCAEL, при всей её теоретической изощрённости, является прежде всего моделью масштабирования, а не моделью содержания образования, и именно в этом заключается её главное ограничение с точки зрения модели коммуникативно-познавательного каркаса личности (КПКЛ) [11].

**Ключевые слова:** Сингапур, модель SCAEL, масштабирование инноваций, апрентисинг-лидерство, экологическое лидерство, Thinking Schools Learning Nation, Teach Less Learn More, PISA, коммуникативно-познавательный каркас личности.

## Введение: почему Сингапур

Сингапур - это страна, которая вызывает у меня одновременно восхищение и настороженность. Восхищение - потому что за несколько десятилетий она совершила то, что кажется невозможным: превратилась из бедного островного государства с ограниченными природными ресурсами в одну из самых процветающих и технологически развитых стран мира. И в основе этого превращения, как справедливо считают многие, лежит образование [4]. Настороженность - потому что сингапурская модель образования, при всех её впечатляющих достижениях, остаётся глубоко утилитарной. Она ориентирована на подготовку «человеческого капитала» для экономики, а не на развитие личности как самоценности. Она создаёт эффективную систему, но не обязательно систему, которая развивает мышление в том смысле, в котором я понимаю это слово [11].

Здесь уместно вспомнить о концепции «Города-сада» (Garden City), которую Ли Куан Ю провозгласил ещё в 1960-х годах. Его идея была проста и грандиозна одновременно: превратить бедный, перенаселённый остров в цветущий сад, где каждый куст и каждое дерево посажены по плану. Сингапур действительно стал садом - но садом, который постоянно подрезают, формируют и контролируют. Сингапурское образование - это тоже такой сад. Оно растёт, цветёт и даёт впечатляющие плоды. Но это не дикий лес, где каждое дерево

растёт по-своему. Это **бонсай** - искусство, которое создаёт миниатюрное совершенство ценой постоянного ограничения и подрезки. И, как и в бонсай, красота здесь достигается через контроль, а не через свободу.

И всё же я считаю, что сингапурский опыт содержит уроки, которые мы не имеем права игнорировать. Особенно это касается модели SCAEL - контекстно-чувствительной трансляционной и масштабирующей рамки, разработанной исследователями Национального института образования (NIE) Сингапура [1], [2]. Что такое SCAEL? Это аббревиатура, которая расшифровывается как «scaling community, conditions, culture and carryovers through apprenticing and ecological leadership». За этой сложной формулой стоит простая, но глубокая идея: масштабирование инноваций в образовании - это не механическое тиражирование продуктов, а итеративный процесс, в центре которого находятся люди и их способности [1]. Исследователи разработали SCAEL на основе анализа работ по диффузии инноваций в сингапурских школах за период с 2013 по 2017 год. Модель демонстрирует, как инновации могут распространяться через множественные лидерские роли заинтересованных сторон в экологической системе [2].

В этой статье я хочу показать, что сингапурский опыт - и особенно модель SCAEL - даёт нам важные уроки о том, как можно масштабировать образовательные инновации. Но я также хочу показать, что даже самая совершенная модель масштабирования не может заменить ответа на вопрос, что именно мы масштабируем. И именно здесь, на мой взгляд, сингапурская модель сталкивается с фундаментальными ограничениями [11].

**Исторический контекст и причины реформ**

Чтобы понять современную сингапурскую систему образования, необходимо обратиться к её истории. Сингапур обрёл независимость в 1965 году. Это была бедная страна с ограниченными природными ресурсами и высоким уровнем безработицы. Первый премьер-министр Ли Куан Ю понимал, что единственный ресурс, на который может рассчитывать Сингапур, - это его люди [4]. Как отмечает Национальный центр по улучшению образования (NCEE), «с момента основания нации Сингапур реализовал последовательный ряд стратегий экономического развития, основанных на улучшении образования и профессиональной подготовки» [4]. С течением времени это превратилось в эффективную и высокосогласованную инфраструктуру образования и развития рабочей силы.

Сингапурские реформы проходили через несколько этапов, каждый из которых был ответом на вызовы своего времени [7]. Начиная с 1990-х годов, Сингапур сосредоточился на продвижении множественных путей к готовности к колледжу и карьере, укреплении педагогики и качества обучения, а также на повышении креативности и инновационного потенциала своих студентов. Ключевые стратегии сменяли друг друга: «Thinking Schools, Learning Nation» (1997) - первая масштабная стратегическая инициатива, направленная на создание школ и учителей, способных развивать учеников как критических мыслителей, обучающихся на протяжении всей жизни и активных граждан; «Teach Less, Learn More» (2004) - инициатива, которая сместила акцент в сторону более глубокого концептуального понимания и проблемно-ориентированного обучения, а также начала сокращать фокус на стандартизированном тестировании, означая отход от системы образования, ориентированной на экзамены; «Learn for Life» - текущая стратегия, которая делает приоритетом поддержку обучения на протяжении всей жизни, подготовку студентов к жизни за пределами экзаменов и создание возможностей для непрерывного образования и профессиональной переподготовки взрослых [7].

Инициатива 1997 года стала поворотным моментом. Как отмечают исследователи, она была направлена на «создание школ и учителей, которые могли бы развивать студентов как критических мыслителей, обучающихся на протяжении всей жизни и активных граждан» [7]. Это была амбициозная цель, которая требовала не просто изменения учебных планов, но смены всей образовательной культуры. Вместо пассивного усвоения знаний ученики должны были учиться мыслить критически, задавать вопросы, искать ответы. Инициатива TLLM, введённая в 2005 году, стала следующим шагом. Как отмечают исследователи, она «сфокусировала внимание на качестве взаимодействия учителя и ученика, которое могло бы воспитывать пытливые умы и независимых учеников». TLLM также означал «дальнейший отход от системы образования, ориентированной на экзамены» [7]. Вместо того чтобы учить «меньше» в смысле объёма, учителя должны были учить «лучше» - с акцентом на глубокое понимание, а не на поверхностное запоминание.

Текущая стратегия «Learn for Life» делает приоритетом поддержку обучения на протяжении всей жизни [7]. Она была сформирована в ответ на такие вызовы, как стареющая рабочая сила, быстрые технологические изменения (включая ИИ и автоматизацию) и необходимость перехода к цифровой и зелёной экономике. SkillsFuture, запущенный в 2015 году, является широкомасштабной национальной инициативой, направленной на продвижение обучения на протяжении всей жизни. Она включает улучшение информации и консультирования, интеграцию образования и профессиональной подготовки, продвижение сертификации навыков и формирование культуры непрерывного карьерного обучения.

**Модель SCAEL как инструмент масштабирования**

Параллельно с этими стратегическими инициативами исследователи Национального института образования разрабатывали модель SCAEL - инструмент для масштабирования инноваций [1], [2]. Что делает SCAEL уникальным? Исследователи подчёркивают: «Масштабирование в образовании - это не линейное воспроизведение продуктов, а итеративный процесс с акцентом на способности людей» [1]. SCAEL - это контекстно-чувствительная модель, которая демонстрирует, как инновации могут распространяться через множественные лидерские роли заинтересованных сторон в экологической системе [2].

Здесь уместно вспомнить метафору **«мицелия»** - подземной грибной сети, которая соединяет деревья в лесу. Мицелий не имеет единого центра; он растёт горизонтально, связывая корни разных деревьев и позволяя им обмениваться питательными веществами. Именно так работает SCAEL. **Апрентисинг-лидерство** (apprenticing leadership) - это горизонтальные связи, которые соединяют учителей друг с другом, позволяя им учиться на опыте коллег и поддерживать друг друга. **Экологическое лидерство** (ecological leadership) - это вертикальные связи, которые обеспечивают институциональную поддержку и создают условия для инноваций на системном уровне. Вместе они образуют сеть, через которую инновации распространяются по всей системе, не требуя единого центрального приказа [1].

Исследователи отмечают, что апрентисинг-лидерство и экологическое лидерство «относятся к лидерству, способствующему профессиональному обучению и поддержке на горизонтальном и вертикальном уровнях» [1]. Модель SCAEL используется для анализа не только сингапурских инноваций, но и реформ в других странах, включая Германию. Исследователи также предлагают «итеративную практическую рамку для школьных лидеров по операционализации SCAEL» [2].

Для модели КПКЛ сингапурский опыт важен именно своим различением. Модель SCAEL отвечает на вопрос «как масштабировать инновации?» - и отвечает на него блестяще. Но она не отвечает на вопрос «что именно масштабировать?». Ментальные механизмы, о которых идёт речь в моей модели, - это конкретные инструменты мышления, каждый из которых может быть диагностирован, оценён в динамике и целенаправленно развит [11]. Сингапур создал инфраструктуру для масштабирования, но не определил, что именно должно масштабироваться. SCAEL - это инструмент, КПКЛ - это цель. Без чёткого понимания цели даже самый совершенный инструмент остаётся бесполезным.

**Положительный опыт и достижения**

Сингапурская образовательная система демонстрирует впечатляющие результаты, которые невозможно игнорировать. Сингапур неизменно входит в число лидеров международных исследований PISA [3]. В 2022 году Сингапур стал лучшим по всем трём предметам. Как отмечает NCEO, «Сингапур был лучшим исполнителем по всем трём предметам в 2022 году» [4]. Исследователи отмечают, что «замечательная эффективность Сингапура в PISA поместила его среди высокоэффективных образовательных систем мира» [3]. Эти результаты не являются случайностью - они являются следствием десятилетий целенаправленных реформ и инвестиций в образование.

Сингапур создал систему, которая умеет масштабировать инновации [1], [2]. Как отмечают исследователи, «сингапурская система образования предоставляет всем школам возможности для инноваций через образовательные вмешательства» [1]. Модель SCAEL является инструментом, который позволяет переводить теории в практику и обеспечивать устойчивые образовательные изменения. Это не просто теоретическая конструкция - это практическая рамка, которая используется для анализа реальных инноваций и предлагает конкретные шаги для школьных лидеров [2]. Сингапур демонстрирует удивительную последовательность в проведении образовательных реформ [7]. От «Thinking Schools, Learning Nation» (1997)

до «Teach Less, Learn More» (2004) и «Learn for Life» - каждая стратегия логически вытекает из предыдущей и развивает её. Как отмечает NCEO, «образование Сингапура направлялось серией поэтапных стратегий» [4]. Это не разрозненные инициативы, а единая, последовательная политика, которая корректируется в ответ на новые вызовы.

Сингапур является мировым лидером в интеграции технологий в образование [5]. Страна запустила свой первый мастер-план по образовательным технологиям в 1997 году. В 2023 году был запущен «EdTech Masterplan 2030» - «Преобразование образования через технологии». Как отмечает Министерство образования Сингапура, этот план «представляет технологически трансформированное обучение, чтобы подготовить студентов к технологически трансформированному миру». Сингапур также уделяет большое внимание профессиональному развитию учителей. Как отмечает NCEO, «с 1990-х годов Сингапур сосредоточился на укреплении педагогики и качества обучения» [4]. Исследователи также подчёркивают, что «успех сингапурского образования объясняется качеством учителей, школьным лидерством, характеристиками системы и образовательными реформами» [7].

Для модели КПКЛ эти достижения - не просто «положительный опыт», а условия возможности. Выдающиеся результаты PISA, системный подход к инновациям, последовательность реформ, интеграция технологий, внимание к профессиональному развитию учителей - всё это создаёт среду, в которой формирование ментальных механизмов становится возможным [11]. Но условие возможности - не то же самое, что достаточная причина. Сингапур создал инфраструктуру для масштабирования и профессионального развития, но не создал системы диагностики и развития конкретных механизмов. Более того, экзаменационная культура - центральный институт сингапурской системы - работает против этих достижений, ориентируя учеников на заучивание фактов, а не на развитие мышления. Именно поэтому достижения Сингапура остаются хрупкими: они держатся на системной поддержке и профессиональном развитии учителей, но не подкреплены технологией формирования когнитивного аппарата.

**Негативные последствия и вызовы**

Однако за этими впечатляющими достижениями скрываются серьёзные проблемы и противоречия. Несмотря на все реформы, Сингапур остаётся глубоко экзаменационной системой [4]. Как отмечает NCEO, даже после введения TLLM и других реформ, «подготовка к экзаменам остаётся доминирующим фактором» [4]. Исследователи также отмечают, что в Сингапуре существует «конкурентная "kiasu" культура», которая может подрывать цели реформ [6]. «Kiasu» - это сингапурский термин, означающий страх упустить возможность или оказаться хуже других. Эта культура создаёт огромное давление на учеников и их родителей.

Сингапурская система образования, несмотря на все усилия по обеспечению равенства, остаётся глубоко стратифицированной [9]. Исследователи отмечают, что «программа для одарённых детей (Gifted Education Programme) подвергалась критике за "элитизм"». В ответ на эту критику система была реформирована, но проблемы остаются. Как отмечает исследование, «расширение доступа к программам для одарённых детей создаёт значительные риски, включая размывание академической строгости, системные пробелы в готовности учителей к дифференциации и критерии выявления одарённости» [9].

Модель SCAEL, при всей её теоретической изощрённости, имеет свои ограничения [1]. Исследователи признают, что «социокультурный контекст имеет значение» и что «то, что в Сингапуре воспринимается как совместное обучение между политиками и практиками, в других контекстах может восприниматься как полицейский контроль, подавляющий инновации». Кроме того, модель SCAEL является прежде всего моделью масштабирования, а не моделью содержания образования [2]. Она отвечает на вопрос «как масштабировать инновации?», но не отвечает на вопрос «какие именно инновации нужно масштабировать?».

Сингапурские учителя испытывают огромное давление [7]. Как отмечает NCEE, «хорошие результаты зависят от хороших педагогов, которые могут последовательно и убеждённо реализовывать наши идеи» [4]. Но это создаёт высокие ожидания и нагрузку. Исследования также показывают, что «масштабирование таких вмешательств сопряжено с высокими затратами» [8]. В условиях ограниченных ресурсов, где государственные инвестиции должны приносить максимальную отдачу, это создаёт постоянное напряжение. Сингапур делает большую ставку на технологии. Однако исследователи предупреждают: «Stem

предупреждает, что ограниченное местное участие может препятствовать образовательным инновациям в Сингапуре, призывая к более широкому внедрению, чтобы помочь студентам подготовиться к цифровой рабочей среде» [8]. Технологии - это инструмент, а не цель. И есть риск, что в погоне за технологическими инновациями Сингапур упустит из виду развитие мышления как таковое [11].

Для модели КПКЛ эти негативные последствия - не просто «проблемы сингапурской школы». Это симптомы более глубокого явления: реформа, которая меняет декларации и структуры, но не меняет когнитивный аппарат участников, неизбежно воспроизводит старую парадигму [10], [11]. Экзаменационная культура, неравенство и элитизм, ограничения SCAEL, давление на учителей, риск технологического детерминизма - всё это следствия того, что сингапурская реформа не поставила в центр диагностику и развитие конкретных ментальных механизмов. Она изменила «что» и «как» образования, но не изменила «чем» - тот когнитивный инструмент, которым пользуются и учитель, и ученик. Более того, экзаменационная культура - центральный институт сингапурской системы - активно воспроизводит когнитивный аппарат, неадекватный для решения «трудных проблем» [11].

**Противоречия с моделью КПКЛ**

Теперь я хочу перейти к тому, что для меня является самым важным: принципиальные отличия сингапурской модели от модели коммуникативно-познавательного каркаса личности (КПКЛ) [10], [11]. Первое и самое фундаментальное отличие: сингапурская модель, особенно в лице SCAEL, является моделью масштабирования, а моя - моделью содержания [1], [11]. SCAEL отвечает на вопрос: как распространить инновации? Как перевести теорию в практику? Как обеспечить устойчивость изменений? Это важные вопросы, и я глубоко уважаю работу сингапурских исследователей. Но SCAEL не отвечает на вопрос: какие именно инновации мы должны масштабировать? Какие именно ментальные механизмы мы должны развивать? Моя модель КПКЛ даёт ответ на этот вопрос [11]. Она определяет одиннадцать ментальных механизмов, которые составляют основу адаптивного, созидательного интеллекта. Она предлагает систему их диагностики и развития [10]. Она показывает, как индивидуализировать образование через уникальные способности каждого ребёнка. SCAEL - это инструмент. КПКЛ - это цель. И без чёткого понимания цели даже самый совершенный инструмент остаётся бесполезным.

Второе отличие: сингапурская модель остаётся глубоко утилитарной [4]. Она ориентирована на подготовку «человеческого капитала» для экономики. Как отмечает NCEO, «развитие человеческого капитала было политическим приоритетом для Сингапура с момента его основания» [4]. Моя модель, напротив, ориентирована на развитие личности как самоценности [11]. Да, я понимаю, что развитие мышления имеет экономическое значение [10]. Но это не главное. Главное - что каждый ребёнок имеет право на развитие своих способностей, на раскрытие своего потенциала, на то, чтобы стать не просто «человеческим капиталом», а личностью.

Третье отличие: сингапурская модель, при всех её усилиях по созданию «множественных путей», остаётся в значительной степени, унифицированной [7]. Все ученики должны соответствовать одним и тем же стандартам, сдавать одни и те же экзамены, достигать одних и тех же результатов. Моя модель, напротив, построена на индивидуализации [11]. Каждый ребёнок уникален, и его уникальные способности должны стать «точкой входа» для развития всех остальных ментальных механизмов. Школа должна не унифицировать, а выявлять и развивать то, что делает каждого ребёнка особенным. Четвёртое отличие: сингапурская модель, несмотря на все реформы, остаётся экзаменационной [4]. PISA, экзамены - всё это остаётся доминирующим фактором. Как отмечает исследование, «использование результатов PISA как главного индикатора эффективности школьной системы» является проблематичным [3]. Моя модель предлагает динамическую диагностику вместо статичных экзаменов [10]. Я предлагаю оценивать не статичный уровень знаний, а прогресс - динамику развития каждого из одиннадцати ментальных механизмов. Это позволяет видеть не только «что знает» ученик, но и «как он мыслит» и «как он меняется».

И, наконец, самое важное отличие. Сингапурская модель, как и большинство других образовательных моделей, не осознаёт эпистемологического значения развития мышления [10]. Как я обосновывал в статье «Эпистемологическая рекурсия в когнитивной науке», современная нейронаука застряла в «ловушке корреляций»: мы фиксируем результаты работы мозга, но не понимаем механизма его самоорганизации. Выход из этого тупика лежит не в плоскости создания ещё более мощных сканеров, а в плоскости эволюции

самого познающего субъекта. Сингапурская модель не ставит перед собой этой задачи [4]. Она не понимает, что развитие ментальных механизмов у детей сегодня - это подготовка того самого когнитивного аппарата, который завтра сможет деконструировать логику работы собственного мозга. Она остаётся в рамках педагогики, не выходя на уровень эпистемологии [11].

**Выводы и уроки**

Что же мы можем вынести из сингапурского опыта? Первый урок: масштабирование инноваций требует системного подхода [1], [2]. Модель SCAEL показывает, что успешное масштабирование требует поддержки на всех уровнях - от горизонтального (апрентисинг-лидерство) до вертикального (экологическое лидерство) [1]. Без этой поддержки инновации остаются локальными и не дают системного эффекта. Второй урок: контекст имеет значение [1]. Модель SCAEL является контекстно-чувствительной. То, что работает в Сингапуре, может не работать в других странах. Исследователи признают, что «социокультурный контекст имеет значение». Это важное напоминание о том, что реформы образования не могут быть механически скопированы.

Третий урок: даже самая совершенная модель масштабирования не может заменить ответа на вопрос о содержании образования [11]. SCAEL отвечает на вопрос «как», но не отвечает на вопрос «что». И без чёткого понимания того, какие именно ментальные механизмы мы должны развивать, любые реформы остаются формальными. Четвёртый, и самый важный для меня урок: образование не может быть сведено к подготовке «человеческого капитала» [4], [11]. Сингапур создал эффективную систему, но эта система остаётся утилитарной. Она готовит людей для экономики, но не обязательно готовит людей для жизни. Она развивает навыки, но не обязательно развивает личность.

Модель КПКЛ предлагает иной путь [11]. Она ставит в центр развитие мышления как самоценности [10]. Она предлагает одиннадцать ментальных механизмов, которые составляют основу адаптивного, созидательного интеллекта. Она предлагает динамическую диагностику вместо статичных экзаменов. Она предлагает индивидуализацию через уникальные способности каждого ребёнка. Сингапур показал нам, как можно масштабировать инновации [1], [2]. Но он не показал нам, какие именно инновации нужно масштабировать. Модель КПКЛ даёт ответ на этот вопрос. И этот ответ, как я убеждён, является ключом к преодолению того кризиса образования, который мы наблюдаем во всём мире [10].

---

**Ссылки на первоисточники**


1. Hung D., Koh T.S., Tan C., et al. Scaling community, conditions, culture and carryovers through apprenticing and ecological leadership: The SCAEL model // In: Hung D., Wu L., Kwek D. (eds.) Diversifying schools: Systemic catalysts for educational innovations in Singapore. - Springer, 2022. - P. 49-72.
2. Hung D.W.L., Lim M.M.-C., Tan C.Y.-X., et al. ICT-based learning innovations for the twenty-first century in Singapore: Scaling change through apprenticing and ecological leadership // In: Koh E.R., Hung D.W.L. (eds.) Scaling up ICT-based innovations in schools: The Singapore experience. - Springer, 2021. - P. 3-19.
3. Deng Z., Gopinathan S. PISA and High-Performing Education Systems: Explaining Singapore's Education Success // Comparative Education. - 2016. - Vol. 52, No. 4. - P. 449-472.
4. NCEE. Singapore // National Center on Education and the Economy. - 2023.
5. Ministry of Education, Singapore. EdTech Masterplan 2030: Transforming Education through Technology. - 2023.
6. Ministry of Education, Singapore. Thriving Together: Maximising the Potential of Education. - 2025.
7. Toh Y., Hung W.L.D., Chua P.M.H., He S., Jamaludin A. Pedagogical reforms within a centralised-decentralised system: A Singapore's perspective to diffuse 21st century learning innovations // International Journal of Educational Management. - 2016. - Vol. 30, No. 7. - P. 1247-1267.

8. Singapore Business Review. INSEAD highlights opportunities to strengthen immersive learning in Singapore. - 2026 (May 19).
9. Alghobashy A. Curriculum Innovation for Equity and Excellence: An Analysis of Opportunities and Challenges in Singapore's Gifted Education Policy Experience. - Dubai: British University in Dubai (BSPACE), 2025.
10. Клеймёнов А. Эпистемологическая рекурсия в когнитивной науке: ментальные механизмы как инструмент преодоления «трудной проблемы» сознания // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 3. - Ст. 1. https://fractal-academy.ru/articles/article-3-1/
11. Клеймёнов А. Основные ментальные механизмы: структура коммуникативно-познавательного каркаса личности // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 1. - Ст. 5. https://fractal-academy.ru/articles/article-1-5/

**Конфликт интересов**
Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов, связанного с публикацией данной статьи.
**Финансирование**
Исследование выполнено без внешнего финансирования.
**Заявление о доступности данных**
Данные, обсуждаемые в статье, содержатся в тексте публикации. Дополнительные материалы можно запросить у автора.
**Вклад автора**
Александр Клеймёнов - концепция, исследование, написание текста, финальная правка.

**Отказ от ответственности**
Мнения, точки зрения и данные, содержащиеся в публикациях Fractal Academy, принадлежат исключительно автору(ам) и не обязательно отражают позицию издателя или редакции. Fractal Academy и редакция не несут ответственности за любой ущерб, возникший в результате использования идей, методов, инструкций или материалов, упомянутых в публикациях.
Ответственность за соблюдение авторских прав, точность цитирования и достоверность фактов лежит на авторе(ах) публикации.