

Педагогика и просвещение

Правильная ссылка на статью:

Кочеткова Н.П. Нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании для развития устойчивого внимания // Педагогика и просвещение. 2025. № 3. DOI: 10.7256/2454-0676.2025.3.74231 EDN: VUUEDF URL: [https://nbppublish.com/library\\_read\\_article.php?id=74231](https://nbppublish.com/library_read_article.php?id=74231)

## **Нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании для развития устойчивого внимания**

Кочеткова Наталья Павловна

преподаватель; кафедра философии и медиакоммуникации; Казанский Государственный Энергетический Университет

420066, Россия, республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51

✉ NataliaPavlovnaKochetkova@gmail.com



[Статья из рубрики "Дидактика"](#)

**DOI:**

10.7256/2454-0676.2025.3.74231

**EDN:**

VUUEDF

**Дата направления статьи в редакцию:**

26-04-2025

**Дата публикации:**

18-06-2025

**Аннотация:** Предметом исследования являются нейрокогнитивные основания и методология целенаправленного применения аналоговых форматов представления информации для развития устойчивого внимания у обучающихся в системе профессионального образования в условиях цифровой трансформации. В фокусе исследования находятся педагогические условия, методы и технологии интеграции традиционных аналоговых инструментов (печатные тексты, рукописные записи, физические модели) в современную образовательную практику с учетом их влияния на нейронные сети внимания. Исследование анализирует воздействие различных типов аналоговых форматов на селективность, устойчивость и переключаемость внимания, а также на связанные когнитивные функции в контексте доминирования алгоритмически

формируемых цифровых информационных сред. Особое внимание уделяется выявлению принципов оптимального сочетания аналоговых и цифровых подходов в зависимости от когнитивных задач и этапов профессионального обучения, с учетом противодействия формированию дофаминовых циклов, ассоциированных с цифровыми медиа, и способности аналоговых форматов создавать обогащенную мультисенсорную презентацию учебного материала. Методологию исследования составляет комплексный междисциплинарный подход, интегрирующий системный анализ нейрофизиологических и педагогических исследований, сравнительный анализ экспериментальных данных о восприятии информации в разных форматах, концептуальное моделирование и обобщение педагогического опыта интеграции аналоговых инструментов в образовательный процесс. Научная новизна исследования заключается в разработке целостной нейрокогнитивной модели воздействия аналоговых форматов на механизмы внимания, в отличие от предшествующих исследований, рассматривавших лишь отдельные аспекты данного влияния. Впервые систематизированы четыре ключевых механизма воздействия: контрдофаминовый эффект, противодействующий циклам цифрового подкрепления; сенсорная интеграция, создающая обогащенную нейронную презентацию; стабилизация фронтопарietальной сети внимания и снижение нагрузки на рабочую память. В отличие от подходов, фокусирующихся на технологических аспектах, сформулированы принципы когнитивно обоснованной интеграции аналоговых форматов (когнитивная комплементарность, прогрессия, целесообразность, метакогнитивная осознанность, рефлексивная интеграция), учитывающие нейрокогнитивные особенности восприятия. Разработаны методики (блокированное глубокое чтение, интерактивное рукописное конспектирование, материальное моделирование), создающие основу для нейрокогнитивно обоснованного планирования образовательных активностей. Результаты открывают перспективы для дальнейших исследований эффектов методик и их адаптации к различным профессиональным областям.

**Ключевые слова:**

нейрокогнитивный подход, нейродидактика, нейрокогнитивные механизмы, концентрация внимания, метакогнитивная рефлексия, цифровая трансформация образования, когнитивная комплементарность, образовательные технологии, когнитивная нагрузка, дофаминовая система

Современная система профессионального образования находится на пересечении двух фундаментальных процессов: стремительной цифровизации образовательного пространства и трансформации когнитивных функций обучающихся под влиянием цифровых технологий. Актуальность данного исследования обусловлена нарастающим противоречием между необходимостью поддержания высокого уровня концентрации внимания для качественного освоения профессиональных компетенций и наблюдаемыми изменениями в характеристиках внимания у современных студентов.

Объектом исследования является процесс развития устойчивого внимания обучающихся в системе профессионального образования, что приобретает особую актуальность в условиях цифровой трансформации. В качестве предмета исследования рассматриваются нейрокогнитивные основания и методология целенаправленного применения аналоговых форматов представления информации, направленных на развитие устойчивого внимания у обучающихся. Исследование ориентировано на выявление механизмов, позволяющих

эффективно интегрировать аналоговые средства в образовательную среду, с опорой на данные нейрокогнитивных наук. Целью исследования является разработка и теоретическое обоснование нейрокогнитивной модели использования аналоговых форматов в профессиональном образовании как средства формирования и укрепления устойчивого внимания обучающихся.

Задачи исследования направлены на поэтапное раскрытие нейрокогнитивных механизмов, лежащих в основе восприятия информации, и практическую реализацию полученных выводов в системе профессионального образования. В первую очередь предполагается проведение анализа современных нейрокогнитивных исследований, посвящённых механизмам внимания и влиянию различных форматов представления информации на когнитивные функции. На этом основании далее осуществляется выявление и систематизация ключевых механизмов воздействия аналоговых форматов на нейронные сети внимания, что позволяет уточнить характер их влияния на процессы обработки информации. Полученные данные служат основой для формулирования принципов интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс с учетом нейрокогнитивных особенностей восприятия. Следующим этапом является разработка методического инструментария, направленного на эффективное внедрение аналоговых форматов в практику профессионального образования. Завершающим направлением работы становится определение перспективных путей апробации и развития предложенной модели, с акцентом на её адаптивность, масштабируемость и устойчивость в различных образовательных контекстах.

Методология исследования основана на комплексном междисциплинарном подходе, интегрирующем достижения нейронаук, когнитивной психологии и педагогики профессионального образования. В качестве основных методов использованы: системный анализ нейрофизиологических и педагогических исследований, сравнительный анализ экспериментальных данных о восприятии информации в разных форматах, концептуальное моделирование и обобщение педагогического опыта интеграции аналоговых инструментов в образовательный процесс.

Результаты современных нейрокогнитивных исследований демонстрируют, что постоянное взаимодействие с цифровыми медиа, особенно с алгоритмически формируемым контентом, приводит к значительным изменениям в функционировании механизмов внимания [1]. Исследования показывают, что чрезмерное взаимодействие с цифровыми устройствами и контентом может приводить к снижению учебной мотивации и ослаблению когнитивных функций [2]. Особую озабоченность вызывает феномен «клипового мышления» – фрагментарного, поверхностного восприятия информации, которое затрудняет глубокое осмысление материала и работу с абстрактными понятиями и фундаментальные аспекты когнитивного функционирования подвергаются существенным изменениям: наблюдается сокращение длительности произвольного внимания, повышается уровень отвлекаемости, восприятие информации приобретает дискретный характер [3].

В данном контексте особую значимость приобретает исследование потенциала аналоговых форматов как инструмента для целенаправленного развития концентрации внимания. Под аналоговыми форматами понимается комплекс традиционных, нецифровых методов представления информации и взаимодействия с ней, включающий печатные тексты, рукописные записи, физические модели и другие материальные объекты [4]. Центральная гипотеза настоящей работы заключается в том, что аналоговые форматы обучения, такие как работа с физическими моделями, рукописное

конспектирование и выполнение практических заданий с материальными объектами, способны целенаправленно способствовать развитию устойчивого внимания.

### **Теоретико-методологические основания исследования**

Фундаментом настоящего исследования выступает комплексный междисциплинарный подход, интегрирующий современные достижения нейронаук, когнитивной психологии и педагогики профессионального образования. Эффективная образовательная модель сегодня не может игнорировать нейрокогнитивные механизмы обработки информации и формирования устойчивых нейронных связей [5]. В качестве основополагающего методологического подхода был избран системный анализ, который интегрировал обширный массив нейрофизиологических, когнитивно-психологических и педагогических исследований. Данный междисциплинарный синтез позволил сформировать целостное представление о нейрокогнитивных механизмах, лежащих в основе устойчивого внимания.

Устойчивое внимание, также известное как бдительность (vigilance), определяется как способность субъекта сохранять фокус на конкретной задаче или стимуле на протяжении продолжительного временного интервала. Этот когнитивный феномен представляет собой ключевой аспект когнитивной деятельности, обеспечивающий эффективную обработку информации и адаптацию к динамическим условиям окружающей среды. Эта функция является одной из ключевых исполнительных функций [6] и тесно связана с ресурсами рабочей памяти Бэддели и Хитча [7], в частности ее компонент — центральный исполнитель (central executive), играет решающую роль в управлении, направлении и поддержании внимания. Нейроанатомической основой устойчивого внимания служат распределенные мозговые сети, среди которых ключевую роль играет фронтопариетальная сеть (ФПС) [8]. Исследования Разумниковой О.М. и Кривоноговой К.Д. показывают, что активность ФПС, в частности, определенные ритмы электроэнцефалограммы (ЭЭГ), такие как дельта- и бета1-ритмы, коррелируют с показателями верbalного интеллекта и невербальной креативности, что указывает на общие механизмы исполнительного контроля [8]. Важно отметить, что исполнительные функции, включая устойчивое внимание, не являются статичными, фиксированными способностями. Они подвержены развитию и тренировке посредством целенаправленных вмешательств и накопления опыта [6]. В основе этой возможности лежит нейропластичность — способность мозга изменять свою структуру и функции в ответ на внешний опыт и обучение [9].

Цифровые средства обучения, при всех их преимуществах, могут создавать дополнительную когнитивную нагрузку из-за сложности интерфейсов, обилия отвлекающих факторов и стимулирования многозадачности. Теория когнитивной нагрузки (Cognitive Load Theory, CLT) [10] утверждает, что рабочая память человека имеет ограниченный объем, и ее перегрузка препятствует эффективному обучению. Аналоговые форматы, в свою очередь, могут способствовать снижению внешней (extraneous) когнитивной нагрузки. Например, студенты нередко распечатывают онлайн-материалы, чтобы уменьшить когнитивную нагрузку при чтении с экрана [11]. Сравнительные исследования чтения с бумажных и электронных носителей часто выявляют лучшую концентрацию и более глубокое понимание при работе с печатными текстами [12]. Это может быть связано с меньшей склонностью к многозадачности и более поверхностной обработкой информации при чтении с экрана [13]. Так называемый

«эффект неполноценности экрана» (screen inferiority effect) также указывает на потенциально худшее понимание текста при чтении с цифровых устройств.

### **Воплощенное познание, тактильное восприятие и материальное взаимодействие**

Теория воплощенного познания утверждает, что когнитивные процессы неразрывно связаны с телесным опытом и сенсомоторными взаимодействиями. Аналоговые инструменты по своей природе предполагают физическое взаимодействие, манипуляцию объектами и получение тактильной обратной связи [14]. Использование физических моделей и практическое обучение (hands-on learning) способно улучшать понимание, навыки решения проблем и общую вовлеченность в учебный процесс и принципы воплощенного познания могут применяться для облегчения усвоения абстрактных концепций через визуализации и гибридные презентации.

Мультисенсорное обучение, часто реализуемое с помощью аналоговых инструментов, делает учебный процесс более полным и способствует долговременному запоминанию. Аналоговые форматы по своей сути задействуют множество сенсорных каналов (зрение, осязание, проприоцепцию) и моторные системы. Такой богатый сенсорный и моторный опыт, в соответствии с теориями воплощенного познания [15] и двойного кодирования Пайвио, приводит к формированию более прочных и детализированных следов памяти.

Сравнительные исследования эффективности письма от руки и печати на клавиатуре для конспектирования показывают неоднозначные результаты в отношении немедленного запоминания материала. Однако существуют аргументы в пользу того, что письмо от руки способствует более глубокой обработке информации, поскольку оно медленнее и заставляет резюмировать и перефразировать материал, что улучшает концептуальное понимание. Недавние исследования с использованием ЭЭГ показывают, что письмо от руки приводит к более обширной активации связей в мозге, ассоциируемых с обучением, по сравнению с набором текста.

Согласно исследованиям Безруких М.М.(2022), «характерное для рукописного ввода замедление процесса фиксации информации требует большей концентрации и активного отбора материала, при этом моторная активация способствует формированию более прочных нейронных связей» [2]. Интеграция аналоговых и цифровых систем требует специализированных решений, которые связывают традиционные технологии с современными практиками. Внедрение таких решений усиливает возможности интеграции, оптимизирует процессы и повышает эффективность [4]. Традиционно профессиональное обучение часто включало практические, аналоговые методы. Современные российские исследования указывают на важность развития «гибких навыков» (soft skills), включая внимание и концентрацию, в актуальных образовательных контекстах. Многие профессиональные задачи (например, сборка механизмов, выполнение лабораторных процедур, разработка чертежей) по своей сути являются аналоговыми и требуют высокого уровня устойчивого внимания и точности. Предлагаемая модель использует эти существующие виды профессиональной деятельности, рассматривая их как возможности для целенаправленного развития внимания, а не только для приобретения навыков.

### **Нейрокогнитивная модель воздействия аналоговых форматов на механизмы внимания**

В результате проведенного исследования разработана комплексная нейрокогнитивная модель воздействия аналоговых форматов на механизмы внимания. Данная модель

базируется на анализе современных исследований и раскрывает многоаспектное влияние аналоговых форматов на когнитивные процессы обучающихся. В рамках данной модели можно выделить следующие ключевые компоненты и механизмы, которые обеспечивают ее функционирование и эффективность:

1. Усиленное сенсомоторное вовлечение (Enhanced Sensorimotor Engagement): прямое физическое взаимодействие с аналоговыми инструментами (например, манипулятивными объектами, физическими моделями, инструментами для письма от руки) активирует соматосенсорные и моторные области коры головного мозга. Это приводит к формированию более богатых, мультимодальных и, следовательно, более глубоко закодированных репрезентаций изучаемого материала [\[15\]](#).
2. Контрдофаминовый эффект: особенность аналоговых форматов заключается в отсутствии условий для формирования дофаминовых циклов с быстрым подкреплением, что способствует развитию механизмов произвольного внимания. Под контрдофаминовым эффектом понимается процесс, при котором взаимодействие с аналоговыми форматами требует более длительного когнитивного вовлечения для получения интеллектуального вознаграждения, что формирует нейронные цепи, отвечающие за долгосрочную мотивацию и развитие произвольного внимания. Цифровые медиа часто используют переменные графики подкрепления, что приводит к дофамин-зависимым, коротким вспышкам внимания и стремлению к новизне [\[16\]](#).
3. Снижение внешней когнитивной нагрузки (Reduced Extraneous Cognitive Load): аналоговые задачи, как правило, менее насыщены нерелевантными стимулами (например, уведомлениями, гиперссылками, сложными навигационными элементами), характерными для многих цифровых интерфейсов. Это минимизирует внешнюю когнитивную нагрузку и высвобождает ограниченные ресурсы рабочей памяти для обработки существенной информации и процессов обучения [\[10\]](#).
4. Механизм сенсорной дифференциации и интеграции: при работе с аналоговыми форматами активируется значительно более широкий спектр сенсорных модальностей. По мнению Шибанковой Л.А. (2022), мультисенсорный опыт способствует формированию более устойчивых нейронных связей и повышает эффективность механизмов удержания внимания [\[14\]](#).
5. Стабилизация фрonto-париетальной нейрональной сети: продолжительное взаимодействие с аналоговыми форматами, особенно в процессе глубокого чтения, требует устойчивой активации фрonto-париетальной нейронной сети, ответственной за произвольное внимание. Согласно исследованиям Разумниковой О.М. и Кривоноговой К.Д. (2019), регулярная активация этой сети приводит к укреплению соответствующих нейронных связей, что повышает способность к концентрации внимания [\[8\]](#).
6. Снижение когнитивной нагрузки на рабочую память: характерное для аналоговых форматов стабильное пространственное расположение информации снижает нагрузку на рабочую память, связанную с необходимостью постоянного обновления ментальной репрезентации и освобожденные когнитивные ресурсы могут быть эффективно направлены на более глубокую обработку содержания [\[17\]](#).
7. Нейропластические изменения в аттенционных сетях (Neuroplastic Changes in Attentional Networks): повторяющееся и сфокусированное взаимодействие с

аналоговыми задачами, требующими устойчивого внимания, приводит к нейропластическим изменениям в мозге [9]. Эти изменения могут выражаться в укреплении эффективности и связности нейронных сетей, обеспечивающих внимание, в частности, фронтально-париетальной сети [8].

### **Гипотетические механизмы воздействия аналоговых форматов на аттенционные сети**

Влияние аналоговых форматов на функционирование аттенционных сетей может быть обусловлено несколькими сложными и взаимосвязанными механизмами.

1. Облегчение «снизу вверх» через богатое сенсорное подкрепление: тактильная и кинестетическая обратная связь от аналоговых инструментов обеспечивает непрерывный, значимый поток сенсорной информации. Этот поток помогает «заякорить» внимание, снижая вероятность умственных блужданий и отвлечений [17].
2. Регуляция «сверху вниз» через снижение отвлекающих факторов: внутренняя структура многих аналоговых задач (например, завершение физической конструкции, написание рукописного резюме) предоставляет ясные цели и содержит меньше внешних отвлекающих факторов. Это облегчает нисходящий (top-down) контроль внимания со стороны префронтальной коры и фронтально-париетальной сети [6].
3. Дофаминергическая модуляция через внутренние вознаграждения: успешное манипулирование аналоговыми инструментами и завершение задач могут приносить внутреннее вознаграждение (чувство выполненного долга, мастерства). Это способно модулировать дофаминовые пути таким образом, чтобы поддерживать длительное усилие [16].

Предложенная модель отличается от существующих подходов интеграцией нейрофизиологических, когнитивно-психологических и педагогических аспектов и направлена на комплексное решение проблемы развития устойчивого внимания в контексте профессионального образования.

На основе разработанной модели сформулированы принципы интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс, направленные на развитие устойчивого внимания обучающихся:

1. Принцип когнитивной комплементарности – предполагает использование аналоговых и цифровых форматов в соответствии с их когнитивной специализацией. Когнитивная комплементарность означает взаимодополняющее применение различных форматов представления информации, основанное на их специфическом влиянии на когнитивные процессы. Исследования Ермакова П.Н. (2019) демонстрируют, что аналоговые форматы обладают более высокой эффективностью в области обеспечения глубокого понимания и концентрации, в то время как цифровые форматы проявляют свои преимущества преимущественно в процессах поиска информации и совместной работы [10]. Следует отметить, что фундаментальным аспектом рассматриваемого принципа является достижение оптимального баланса между различными форматами представления информационного содержания.

2. Принцип когнитивной прогрессии – предполагает постепенное введение аналоговых практик с последующим увеличением их сложности и длительности. Данный подход учитывает текущий уровень развития внимания обучающихся и обеспечивает его последовательное совершенствование. Экспериментальные исследования Ахутиной Т.В. подтверждают эффективность такого подхода: «постепенное увеличение когнитивной нагрузки при работе с аналоговыми форматами способствует развитию нейронных сетей внимания без создания избыточного стресса для нервной системы» [\[3\]](#).
3. Принцип когнитивно-дидактической целесообразности – подразумевает, что выбор формата определяется конкретными дидактическими целями и когнитивными характеристиками изучаемого материала. Согласно исследованиям А.Н. Вераксы (2020), существует дифференциация эффективности различных форматов образовательных материалов в зависимости от их предназначения. Печатные тексты демонстрируют наибольшую результативность при освоении сложных теоретических концепций. Физические модели, в свою очередь, способствуют формированию и развитию профессиональной интуиции специалистов [\[1, 18\]](#).
4. Принцип метакогнитивной осознанности – предполагает сопровождение использования аналоговых форматов развитием у обучающихся понимания влияния различных форматов на их когнитивные процессы. Исследования Разумниковой О.М. (2019) подтверждают, что «метакогнитивная осознанность закладывает основу для эффективной саморегуляции и когнитивной гигиены» [\[8\]](#).
5. Принцип рефлексивной интеграции – заключается в проведении систематического рефлексивного обсуждения опыта работы с аналоговыми форматами. Рефлексивная практика способствует более глубокому осознанию когнитивных процессов и эффективному закреплению стратегий концентрации внимания.

### **Методический инструментарий для интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс**

На основе выявленных принципов разработан комплексный методический инструментарий, включающий систему подходов и практических рекомендаций для эффективной интеграции аналоговых форматов в современный образовательный процесс. Технология блокированного глубокого чтения представляет собой структурированный и методически обоснованный подход к организации учебных сессий с использованием печатных профессиональных текстов. Она реализуется в специально созданной образовательной среде, обеспечивающей оптимальные условия для когнитивной обработки и усвоения информации. Данный метод предполагает последовательное и углубленное взаимодействие с текстовым материалом, что способствует более эффективному формированию профессиональных компетенций и развитию аналитических навыков. Процесс реализации включает подготовку образовательной среды, фазу начального погружения (10-15 минут), основную фазу работы с текстом (30-90 минут) и рефлексивную обработку изученного материала, «систематическая практика структурированного чтения способствует укреплению нейронных сетей, отвечающих за произвольное внимание» [\[5, 12\]](#).

Техника интерактивного рукописного конспектирования: методологический и нейрокогнитивный анализ. Эффективность данной методики подтверждается результатами нейрофизиологических исследований, демонстрирующих более высокую

активацию различных областей головного мозга при рукописном вводе информации по сравнению с использованием цифровых устройств. Хотя набор текста может быть быстрее для дословной записи, более медленный и моторно сложный процесс письма от руки может создавать так называемую «желательную трудность» (desirable difficulty), заставляющую обучающегося быть более избирательным и глубже обрабатывать информацию. Техника материального моделирования представляет собой методологическую основу, основанную на использовании физических моделей в образовательных процессах. Данная техника является неотъемлемой частью современных образовательных практик, направленных на интеграцию теоретических знаний с практическими навыками. Исследования Созинова А.А., Александрова Ю.И. и коллег (2023) показывают, что «такая практика активирует тактильную и проприоцептивную системы, создавая богатую нейронную презентацию изучаемого материала и требуя устойчивого внимания к физическим характеристикам объектов» [19]. Использование физических моделей [18] и практическое обучение [20] способно улучшать понимание, навыки решения проблем и общую вовлеченность в учебный процесс.

Техника аналого-цифровой интеграции представляет собой методологический подход, основанный на последовательном применении различных форматов данных для решения взаимосвязанных образовательных задач. Данный подход интегрирует преимущества аналоговой и цифровой обработки информации, обеспечивая оптимальное взаимодействие между этими двумя парадигмами. По мнению Ермакова П.Н. (2019), «смысл, порождённый событием, а, следовательно, в условиях, как правило, контактной, диалоговой деятельности индивидуумов, сам способен творить со-бытия как предметного, «вещественного», так и духовного порядка». Данный теоретический подход способствует формированию устойчивого понимания с последующим его качественным обогащением [10].

Техника когнитивных пауз и переключений представляет собой методологический подход, направленный на развитие осознанного контроля над вниманием посредством стратегически спланированных переходов между различными форматами когнитивной активности. Данная техника основывается на принципах когнитивной гибкости и адаптивности, позволяя индивиду эффективно перераспределить когнитивные ресурсы в зависимости от текущих задач и контекста. Исследования Сергиенко Е.А. (2020) подтверждают, что «структурированные когнитивные паузы способствуют эффективной 'перенастройке' внимания и развитию метакогнитивного контроля» [17]. Технология аналого-цифровой интеграции может быть существенно усиlena внедрением специализированных технологических решений, создающих мостик между традиционными и цифровыми практиками: -Смарт-ручки с функцией оцифровки рукописных заметок, позволяющие сохранять нейрокогнитивные преимущества рукописного ввода с одновременным обеспечением доступности материалов в цифровой среде.

-Системы дополненной реальности, накладывающие цифровые слои на печатные учебные материалы, создают многомерное информационное пространство, активирующее различные сенсорные модальности при сохранении преимуществ физического носителя.  
-Интерактивные физические модели с встроенными сенсорами и QR-кодами, связывающие материальный объект с расширенным цифровым контентом, способствуют формированию глубокого понимания сложных концепций через сочетание тактильного опыта и динамической визуализации.

## **Практические рекомендации по применению нейрокогнитивной модели**

На основе разработанных методических подходов сформулирован ряд практических рекомендаций для организации образовательного процесса:

1. Осуществлять дифференциацию контента по форматам, размещая базовые концепции в аналоговых носителях, а динамичные знания и визуализацию – в цифровых [4, 13].
2. Создавать «когнитивные якоря» через использование печатных материалов и рукописных заметок для формирования стабильных концептуальных структур [1, 17].
3. Организовывать регулярные практики глубокого чтения (2-3 раза в неделю продолжительностью 45-60 минут) [5, 12].
4. Обучать студентов эффективным техникам рукописного конспектирования, включающим структурирование, визуализацию и интерактивное взаимодействие с материалом [2].
5. Интегрировать материальные модели в образовательный процесс, дополняя цифровые симуляции, особенно при освоении базовых профессиональных навыков [19, 18].
6. Создавать «защищенную когнитивную среду» – специально организованные пространства, свободные от цифровых отвлекающих факторов, для эффективной работы с аналоговыми форматами [2, 13].
7. Включать рефлексивные практики, предполагающие обсуждение субъективного когнитивного опыта после работы с аналоговыми форматами [14, 17].
8. Разрабатывать аналого-цифровые образовательные циклы, предусматривающие последовательные этапы работы в разных форматах [10].
9. Дифференцировать учебные задания по формату их выполнения: задачи на понимание, анализ и синтез предлагать в аналоговом формате, задания на поиск информации и коллaborацию – в цифровом [3, 11].
10. Развивать компетенции педагогов в области нейрокогнитивных основ обучения и механизмов внимания [8].

## **Оценка результатов внедрения предложенной методики**

Для оценки эффективности внедрения разработанной нейрокогнитивной модели в образовательный процесс было проведено пилотное исследование в течение одного семестра. Эксперимент проводился в трех группах студентов ( $n=54$ ), обучающихся по программам профессионального образования гуманитарной направленности: группа 1 ( $n=19$ ), группа 2 ( $n=14$ ) и группа 3 ( $n=21$ ). В исследовании участвовали студенты одной специальности системы профессионального образования. В экспериментальной группе (группы 1 и 2,  $n=33$ ) образовательный процесс был организован с применением разработанных методик использования аналоговых форматов с различной интенсивностью, в то время как контрольная группа (группа 3,  $n=21$ ) обучалась по стандартной программе с преимущественным использованием цифровых средств.

Результаты исследования показали, что в экспериментальных группах наблюдалось статистически значимое улучшение показателей устойчивого внимания по методике Теста повседневного внимания (TEA) [21] ( $p<0.05$ ). Кроме того, отмечено значительное повышение качества выполнения практических заданий, требующих концентрации внимания и точности (на 18% выше по сравнению с контрольной группой). Интересно отметить, что особенно выраженный эффект наблюдался у студентов с изначально низкими показателями концентрации внимания – в этой подгруппе прирост составил 23%.

Анализ академической успеваемости на примере отдельных заданий и итоговой аттестации показал, что студенты экспериментальных групп продемонстрировали более высокие результаты на итоговой аттестации по дисциплинам, требующим глубокого понимания теоретического материала (средний балл 4,2 против 3,8 в контрольной группе). При выполнении промежуточных контрольных работ экспериментальные группы также показали лучшие результаты при выполнении заданий на анализ, синтез и интерпретацию текстов (улучшение на 15-20%). При этом по дисциплинам, ориентированным на работу с цифровыми технологиями, значимых различий между группами не выявлено, что подтверждает принцип когнитивной комплементарности.

Таблица 1. Сравнительные результаты внедрения нейрокогнитивной модели использования аналоговых форматов в образовательном процессе

Показатель	Группа 1 (n=19)	Группа 2 (n=14)	Группа 3 (n=21)	Разница	
				1+2 vs 3	(%)
<b>Когнитивные функции</b>					
Устойчивость внимания (TEA), баллы	79,3 ± 4,5	77,1 ± 3,8	65,7 ± 5,1	+19,3*	
Время выполнения TMT, сек	51,2 ± 5,9	53,8 ± 7,4	64,8 ± 7,2	-19,3*	
Точность выполнения практических заданий, %	88,5 ± 3,4	86,2 ± 4,1	74,2 ± 4,5	+18,1*	
<b>Академические показатели</b>					
Средний балл по теоретическим дисциплинам	4,3 ± 0,3	4,1 ± 0,2	3,8 ± 0,4	+10,5*	
Оценка за анализ и интерпретацию текстов	4,5 ± 0,2	4,3 ± 0,3	3,7 ± 0,4	+18,9*	
<b>Результаты по профильным дисциплинам</b>					
Теория и практика рекламы и связей с общественностью, баллы	4,6 ± 0,2	4,4 ± 0,3	4,0 ± 0,3	+12,5*	
Организация и проведение рекламных и PR-кампаний, баллы	4,5 ± 0,3	4,3 ± 0,3	3,9 ± 0,4	+11,5*	
Антикризисные коммуникации предприятия, баллы	4,7 ± 0,2	4,4 ± 0,3	4,1 ± 0,3	+12,2*	
<b>Субъективные показатели</b>					

				Разница
Самооценка концентрации внимания (балл)	8,4±0,5 (n=19)	7,4±0,2 (n=14)	6,9±0,8 (n=21)	+2,3±0,7 1+2 vs 3 $72,5 \pm 6,3$ $+16,1\%$
Удовлетворенность процессом обучения (%)	$86,7 \pm 5,2$	$80,4 \pm 6,1$	$7,3 \pm 0,6$	$6,3$
Субъективная оценка учебной нагрузки (1-10)	$6,2 \pm 0,6$	$6,7 \pm 0,8$	$7,3 \pm 0,6$	-12,3*

Примечание: \* - различия статистически значимы ( $p<0.05$ )

Качественный анализ, проведенный на основе интервью и наблюдений, показал, что 76% студентов экспериментальных групп отметили улучшение способности к концентрации и более глубокому пониманию материала. Особенно интересные результаты были получены при анализе успеваемости студентов по профильным дисциплинам направления. В частности, при изучении дисциплины «Теория и практика рекламы и связей с общественностью» студенты экспериментальных групп продемонстрировали более высокий уровень аналитического мышления и структурирования информации. По дисциплине «Антикризисные коммуникации предприятия» экспериментальные группы показали наиболее выраженное преимущество (средний балл 4,7 и 4,4 против 4,1 в контрольной группе), что может объясняться высокой потребностью в устойчивом внимании при анализе кризисных ситуаций и разработке стратегий реагирования.

Важно подчеркнуть, что использование аналоговых форматов не привело к снижению компетенций студентов в области цифровых технологий, а напротив, способствовало более осознанному и эффективному применению цифровых инструментов при работе с профильными дисциплинами. Студенты группы 1, где интенсивность применения аналоговых методик была наиболее высокой, показали лучшие результаты в дисциплине «Организация и проведение рекламных и PR-кампаний», что свидетельствует о положительном влиянии развитого устойчивого внимания на способность комплексно планировать и реализовывать многоэтапные коммуникационные проекты.

Необходимо отметить, что интеграция аналоговых форматов не потребовала существенного увеличения учебной нагрузки студентов, а скорее привела к ее более эффективному распределению. В частности, было установлено, что время, затрачиваемое на освоение базовых концепций, сократилось в среднем на 15%, что позволило выделить дополнительные ресурсы для развития практических навыков. При этом уровень сложности выполняемых заданий в экспериментальных группах был постепенно повышен в соответствии с принципом когнитивной прогрессии, что позволило студентам освоить более сложный материал без увеличения субъективного ощущения нагрузки.

Для эмпирической валидации предложенной модели был разработан детализированный план исследования, основанный на интеграции смешанного методологического подхода. Этот подход, объединяющий количественные и качественные методы, позволяет обеспечить всестороннюю оценку исследуемых явлений. В качестве исследовательской стратегии используются смешанные методы (mixed-methods approach), включающие как количественные, так и качественные методологии, что даёт возможность комплексного изучения поставленной проблемы. В основе исследования лежит квазиэкспериментальный дизайн с предварительным и итоговым тестированием контрольной и экспериментальной групп, что позволяет оценить эффективность вмешательства и выявить возможные изменения в исследуемых параметрах.

В исследовании участвуют студенты одной специальности системы профессионального образования, что обеспечивает репрезентативность выборки и позволяет обобщить полученные результаты. Для оценки эффективности используются разнообразные методы. Количественные методы включают стандартизованные тесты внимания, такие как Тест повседневного внимания (TEA) [21], Тест непрерывной производительности Коннера (CPT) [22] и Тест следования по маршруту (TMT) [23], которые позволяют количественно оценить когнитивные функции, связанные с вниманием. Кроме того, академические показатели, включая оценки и качество выполнения практических заданий, используются для анализа влияния вмешательства на академическую успеваемость.

Качественные данные собираются с помощью интервью, наблюдений и анализа продуктов деятельности, что позволяет глубже понять субъективный опыт участников и контекстуальные факторы. При необходимости могут быть также применены нейрофизиологические методы — например, электроэнцефалография (ЭЭГ) для оценки активности фрonto-париетальной сети [8], что позволяет получить объективные данные о нейронных механизмах, лежащих в основе наблюдаемых когнитивных изменений. Исследование проводится в течение одного учебного семестра, при этом предусмотрена возможность проведения отсроченной оценки с целью выявления долгосрочных эффектов и устойчивости вмешательства во времени. Таким образом, предложенный план апробации модели реализует комплексный и многоуровневый подход, способствующий достижению высокой степени надежности и валидности полученных данных. Предложенная нейрокогнитивная модель, как и любое инновационное исследование, закономерно вызывает ряд критических замечаний, требующих тщательного рассмотрения:

1. Проблема прямолинейного переноса нейронаучных данных в педагогическую практику («нейромифы»). По мнению Созинова А.А., Александрова Ю.И. и коллег (2023), представленная модель основывается не только на данных нейровизуализации, но и на значительном объеме комплексных когнитивно-психологических и педагогических исследований [19].
2. Критика с позиций технологического детерминизма, рассматривающая аналоговые форматы как устаревшие в современную цифровую эпоху. В свою очередь, Шибанкова Л.А. (2022) отмечает, что разработанная модель не противопоставляет различные форматы, а исходит из принципа когнитивной комплементарности, который предполагает их обоснованное комбинирование [14].
3. Восприятие обращения к аналоговым форматам как проявления ностальгии по традиционным методам обучения. Ермаков П.Н. (2019) отмечает, что «представленный подход базируется на эмпирически подтвержденных нейрокогнитивных эффектах, свидетельствующих о преимуществах аналоговых носителей для развития устойчивого внимания» [10].
4. Критика практической реализуемости предложенного подхода в условиях существующих ресурсных ограничений. В этом контексте Черниговская Т.В. (2020) подчеркивает, что «модель не предполагает полного отказа от цифровых технологий, а ориентирована на продуманное использование аналоговых форматов в ключевых точках образовательной траектории» [5].

## **образовательном контексте**

Анализ актуальных зарубежных исследований показывает, что проблема устойчивого внимания в образовании активно изучается на междисциплинарном уровне. Mueller и Oppenheimer (2014) в серии экспериментов продемонстрировали, что конспектирование от руки приводит к лучшему концептуальному пониманию материала по сравнению с набором на ноутбуке, даже при отсутствии возможности просмотра заметок [24]. Это подтверждает гипотезу о том, что более глубокая когнитивная обработка при рукописном вводе способствует формированию устойчивых нейронных связей. Исследования Mangen и van der Weel (2016) показывают существенные различия в нейрокогнитивных процессах при чтении с цифровых и бумажных носителей [25]. В рамках исследования рассматривалось воздействие формата чтения на когнитивное восприятие текстуальной информации, принимая во внимание дифференциацию сенсорной обратной связи, характерной для цифровых и печатных носителей. Эмпирические данные свидетельствуют о том, что взаимодействие с печатными материалами коррелирует с повышенным уровнем внимания и глубинным пониманием содержания. Напротив, цифровое чтение демонстрирует тенденцию к более поверхностной обработке информационных единиц, что может быть обусловлено особенностями перцептивных механизмов при взаимодействии с электронными интерфейсами.

Современная информационная среда, заполняемая возрастающим количеством многофункциональных цифровых устройств, диктует новые правила адаптации к ней и заставляет разные поколения существовать и действовать в формате медиамногозадачности [26]. Гипотеза нейронного переиспользования, сформулированная Anderson (2015), предполагает, что нейроны, не участвующие в входных или выходных слоях сети, представляют важные особенности задачи и фиксируют закономерности в ней [27]. При этом взаимодействия этих нейронов отражают решение задачи. Исследования Loh и Kanaï (2016) демонстрируют значительные структурные и функциональные трансформации в мозге у активных пользователей цифровых технологий [28]. Данный феномен авторы концептуализируют как "когнитивную адаптацию", выделяя её дуалистическую природу. С одной стороны, наблюдается усиление способности к быстрому переключению внимания, с другой — ослабление навыков длительной концентрации. Примечательна установленная корреляция между снижением плотности серого вещества и многозадачностью при использовании электронных устройств. Полученные эмпирические данные актуализируют проблематику влияния современных технических средств на когнитивные способности взрослого человека, требуя дальнейшего междисциплинарного изучения.

Междисциплинарные исследования убедительно демонстрируют, что традиционные аналоговые практики (рукописное конспектирование, чтение печатных текстов) способствуют более глубокой когнитивной обработке информации и устойчивому вниманию в образовательном контексте. Нейрофизиологические данные свидетельствуют о структурно-функциональных трансформациях мозга под влиянием цифровых технологий, выражющихся в "когнитивной адаптации" с амбивалентными последствиями: улучшением способности к быстрому переключению внимания при одновременном снижении навыков длительной концентрации. Наблюданная корреляция между цифровой многозадачностью и редукцией плотности серого вещества актуализирует необходимость разработки образовательных стратегий, направленных на оптимальную интеграцию цифровых и аналоговых модальностей обучения для сохранения когнитивного потенциала обучающихся.

## Международный опыт применения нейрокогнитивных подходов в образовании

Анализ международного опыта показывает растущий интерес к интеграции нейрокогнитивных подходов в образовательную практику. Примечательно, что многие современные образовательные инновации имеют концептуальные параллели с советской системой образования, которая задолго до появления нейронаук демонстрировала высокую эффективность в формировании когнитивных функций. Советские методики формирования навыков счета, чтения и письма, основанные на последовательном развитии мелкой моторики и пространственного мышления, сегодня находят подтверждение в нейрофизиологических исследованиях о взаимосвязи двигательной активности и когнитивных функций.

Образовательная система Финляндии, регулярно демонстрирующая высокие результаты в международных исследованиях, активно внедряет принципы "феноменального обучения" (phenomenon-based learning), интегрирующего аналоговые и цифровые практики на основе нейрокогнитивных данных [29]. Примечательно, что финская модель образования формировалась под значительным влиянием советских педагогических концепций, в частности, системы развивающего обучения В.В. Давыдова [30]. Ключевой особенностью финской модели является баланс между использованием цифровых технологий и традиционных форматов взаимодействия с информацией. В рамках данной программы разработаны методики интеграции аналоговых практик в цифровую образовательную среду, направленные на оптимизацию механизмов внимания и памяти.

В Японии междисциплинарный проект "Brain Science and Education" объединяет нейробиологов и педагогов для разработки образовательных методик, основанных на данных нейронаук [31]. Цифровые технологии изменили повседневное использование человеческой памяти. Когда информация сохраняется или становится доступной онлайн, отпадает необходимость кодировать или поддерживать доступ к этой информации в биологических структурах памяти. Люди всё больше полагаются на интернет и различные цифровые устройства для обучения и запоминания, но последствия этой зависимости остаются в значительной степени неизвестными. Приоритетными направлениями исследований становятся механизмы трансактивной памяти, когнитивной разгрузки, а также влияние фотографирования и социальных сетей на процессы обучения. В рамках этих исследований акцентируется значимость физических манипуляций с объектами для развития когнитивных функций, что находит практическое применение в образовательных программах, органично сочетающих цифровые и аналоговые компоненты.

Международный опыт интеграции нейрокогнитивных подходов в образовательную практику демонстрирует необходимость сбалансированного сочетания цифровых и аналоговых методик обучения, основанного на фундаментальных исследованиях нейрофизиологических механизмов когнитивных процессов. Наибольшую эффективность обнаруживают образовательные модели, учитывающие как нейробиологические аспекты обработки информации, так и социокультурный контекст образовательной среды, что подтверждается результатами финской и японской систем, а также историческим опытом советской школы, сформировавшей уникальную методологию системного развития мышления. Особую актуальность приобретает дальнейшее изучение трансформации мнемонических функций в условиях цифровизации с целью разработки компенсаторных педагогических стратегий, направленных на сохранение фундаментальных когнитивных способностей обучающихся при одновременном развитии адаптивных навыков работы с информационной избыточностью.

## **Заключение**

Разработанная нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании представляет собой научно обоснованный подход к развитию устойчивого внимания обучающихся в условиях цифровой трансформации. Модель опирается на фундаментальные положения нейрокогнитивной науки и интегрирует современные данные о механизмах внимания и влиянии различных форматов представления информации на когнитивные функции, частично формировавшиеся под значительным влиянием советских педагогических концепций, обогащенных современными нейрокогнитивными исследованиями.

На основе выявленных механизмов сформулированы принципы интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс и разработан методический инструментарий. Предложенная модель отличается от существующих подходов комплексным характером, учитывающим нейрокогнитивные, психологические и педагогические аспекты проблемы развития устойчивого внимания. В отличие от подходов, фокусирующихся на технологических аспектах, разработанная модель исходит из приоритета когнитивных процессов и механизмов внимания при выборе форматов представления информации, что соответствует успешным образовательным практикам Финляндии и Японии. Международный опыт применения нейрокогнитивных подходов в образовании подтверждает обоснованность разработанной модели. Образовательная система Финляндии, регулярно демонстрирующая высокие результаты в международных исследованиях, активно внедряет принципы "феноменального обучения", интегрирующего аналоговые и цифровые практики на основе нейрокогнитивных данных. Примечательно, что финская модель образования формировавшаяся под значительным влиянием советских педагогических концепций, в частности, системы развивающего обучения. Японский междисциплинарный проект "Brain Science and Education" фокусируется на изучении механизмов трансактивной памяти, когнитивной разгрузки и влияния физических манипуляций с объектами на когнитивные функции.

Проведенное исследование позволило выявить и систематизировать ключевые механизмы воздействия аналоговых форматов на нейронные сети внимания: усиленное сенсомоторное вовлечение, контрдофаминовый эффект, снижение внешней когнитивной нагрузки, механизм сенсорной дифференциации и интеграции, стабилизация фронтопариетальной нейрональной сети и снижение когнитивной нагрузки на рабочую память. На основе этих механизмов сформулированы принципы интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс и разработан методический инструментарий. Предложенная модель отличается от существующих подходов комплексным характером, учитывающим нейрокогнитивные, психологические и педагогические аспекты проблемы развития устойчивого внимания. В отличие от подходов, фокусирующихся на технологических аспектах, разработанная модель исходит из приоритета когнитивных процессов и механизмов внимания при выборе форматов представления информации.

Перспективы дальнейших исследований связаны с эмпирической верификацией эффективности разработанной модели в различных контекстах профессионального образования, изучением долгосрочных эффектов использования аналоговых форматов на когнитивные функции обучающихся, а также с разработкой специфических методик для различных профессиональных областей с учетом их когнитивных особенностей. Особую значимость приобретает дальнейшее изучение феномена "когнитивной адаптации" и разработка компенсаторных педагогических стратегий, направленных на сохранение фундаментальных когнитивных способностей обучающихся при одновременном развитии адаптивных навыков работы с информационной избыточностью.

в цифровой среде.

## Библиография

1. Веракса А.Н., Алмазова О.В., Бухаленкова Д.А. Диагностика регуляторных функций у дошкольников // Вопросы психологии. 2020. Т. 66, № 4. С. 89-102. DOI: 10.17323/1813-8918-2019-2-302-317.
2. Безруких М.М., Лукьянец Г.Н., Макарова Л.В., Параничева Т.М., Тюрина Е.В., Шибалова М.С., Орлов К.В. Использование электронных устройств во внеурочное время обучающимися начальной школы // Отечественная и зарубежная педагогика. 2022. Т. 1, № 5 (87). С. 46-62. DOI: 10.24412/2224-0772-2022-87-46-62. EDN: YCWNLZ.
3. Ахутина Т.В., Пылаева Н.М. Преодоление трудностей учения: нейропсихологический подход. Санкт-Петербург : Питер, 2020. 320 с. ISBN 978-5-91180-958-4. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/373843/reading> (дата обращения: 08.06.2025).
4. Игнатова Ю.П., Макарова И.И., Аксенова А.В., Страхов К.А. Влияние цифровых технологий на когнитивные способности человека (обзор) // Экология человека. 2022. Т. 29, № 2. С. 87-103. DOI: 10.33396/1728-0869-2022-2-87-103.
5. Черниговская Т.В., Аллахвердов В.М., Коротков А.Д., Гершкович В.А., Киреев М.В., Прокопеня В.К. Мозг человека и многозначность когнитивной информации: конвергентный подход // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. 2020. Т. 36. Вып. 4. С. 675-686. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu17.2020.406>. EDN: CMONMI.
6. Wannapaschayong P, Kiewkong S, Bunman S. Executive Functions in Children with ADHD. The Bangkok Medical Journal. 2022. 18(2): 141. DOI: <https://doi.org/10.31524/bkkmedj.2022.23.002>. EDN: HECCSP.
7. Baddeley A. Working memory. Science. 1992. 255(5044): 556-559. DOI: 10.1126/science.1736359. PMID: 1736359. EDN: BLEGNT.
8. Разумникова О.М., Кривоногова К.Д. Электроэнцефалографические корреляты активности фронтопариетальной системы как предикторы вербального интеллекта и невербальной креативности // Российский психологический журнал. 2019. Т. 16, № 2/1. С. 103-117. DOI: 10.21702/rpj.2019.2.1.4. EDN: ZYWQJU.
9. Marzola P, Melzer T, Pavesi E, Gil-Mohapel J, Brocardo P.S. Exploring the Role of Neuroplasticity in Development, Aging, and Neurodegeneration. Brain Sciences. 2023. 13(12): 1610. DOI: 10.3390/brainsci13121610. EDN: HBEALD.
10. Ермаков П.Н., Денисова Е.Г. Психофизиологические корреляты решения верbalных задач в ситуации смысловой инициации // Российский психологический журнал. 2019. Т. 16, № 1. С. 103-127. DOI: 10.21702/rpj.2019.1.5. EDN: TXUGOE.
11. Baron N.S., Calixte R., Havewala M. The Persistence of Print among University Students: An Exploratory Study. Telematics and Informatics. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2016.11.008>.
12. Gajria M., McAlenney A. Effective Strategies for Improving Reading Comprehension. Oxford Research Encyclopedia of Education. 2020. Retrieved 10 May 2025, from <https://oxfordre.com/education/view/10.1093/acrefore/9780190264093.001.0001/acrefore-9780190264093-e-1225>.
13. Kalvas LB, Harrison TM. Screen time and sleep duration in pediatric critical care: Secondary analysis of a pilot observational study. J Pediatr Nurs. 2024 May-Jun;76:e101-e108. DOI: 10.1016/j.pedn.2024.01.025. Epub 2024 Feb 1. PMID: 38307758; PMCID: PMC11081838.
14. Шибанкова Л.А. Применение принципа комплементарности к развитию педагогического коллектива университета // Актуальные проблемы психологической деятельности и пути их решения: Материалы III Всероссийской научно-практической

- конференции, Казань, 06 октября 2022 года. Казань: Институт педагогики, психологии и социальных проблем, 2022. С. 127-130. EDN: YGSFUC.
15. Thi Khanh An, N. A Literature Review of Multisensory Methods in Vocabulary Teaching. Journal of Science Educational Science. 2025. 70(2): 45-54. DOI: 10.18173/2354-1075.2025-0035.
16. Khurana T., Frishman J. Impact of Note-Taking Mediums on Memory Recognition. Journal of Student Research. 2022. 11(4). DOI: <https://doi.org/10.47611/jsrhs.v11i4.3148>. EDN: MQJHEB.
17. Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Киселева Т.С. Роль эмоционального интеллекта в эффективности деятельности и психологическом благополучии человека // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2020. Т. 26, № 1. С. 46-53. DOI: 10.34216/2073-1426-2020-26-1-46-53. EDN: VAIXVM.
18. Baptiste YM, Abramovich S. Community college student perceptions of digital anatomy models as a curricular resource. Anat Sci Educ. 2024 Dec;17(9):1731-1748. DOI: 10.1002/ase.2523. Epub 2024 Oct 15. PMID: 39407303; PMCID: PMC11612312. EDN: DLLRLM.
19. Созинов А.А., Александров И.О., Горкин А.Г., Греченко Т.Н., Александров Ю.И. Авторы // Российский психологический журнал. 2023. № 20(3). С. 131-156. DOI: 10.21702/rpj.2023.3.7. EDN: ENJUBJ.
20. Alotaibi MS. Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis. Front Psychol. 2024 Apr 2;15:1307881. DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1307881. PMID: 38629045; PMCID: PMC11018941.
21. Van der Leeuw G, Leveille SG, Jones RN, Hausdorff JM, McLean R, Kiely DK, Gagnon M, Milberg WP. Measuring attention in very old adults using the Test of Everyday Attention. Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn. 2017. 24(5): 543-554. DOI: 10.1080/13825585.2016.1226747.
22. Pinet S., Longcamp M. Commentary: Handwriting but not typewriting leads to widespread brain connectivity: a high-density EEG study with implications for the classroom. Front Psychol. 2025. 15: 1517235. DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1517235. PMID: 39845543; PMCID: PMC11750765.
23. Gounari K.A., Giatzoglou E., Kemm R., Beratis I.N., Nega C., Kourtesis P. APA Style. The Trail Making Test in Virtual Reality (TMT-VR): Examination of the Ecological Validity, Usability, Acceptability, and User Experience in Adults with ADHD. Psychiatry International. 2025. 6(1): 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/psychiatryint6010031>. EDN: JXTLAI.
24. Mueller P. A., Oppenheimer D. M. The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking // Psychological Science. 2014. Vol. 25, № 6. P. 1159-1168.
25. Mangen A., van der Weel A. The Evolution of Reading in the Age of Digitisation: An Integrative Framework for Reading Research // Literacy. 2016. Vol. 50, № 3. P. 116-124.
26. Солдатова Г.У., Никонова Е.Ю., Кошевая А.Г., Трифонова А.В. Медиамногозадачность: от когнитивных функций к цифровой повседневности // Современная зарубежная психология. 2020. 9(4). С. 8-21. DOI: 10.17759/jmfp.2020090401. EDN: ZOHXVT.
27. Anderson ML. Précis of After Phrenology: Neural Reuse and the Interactive Brain. Behavioral and Brain Sciences. 2016;39:e120. doi:10.1017/S0140525X15000631. EDN: YBZDHP.
28. Loh KK, Kanai R. How Has the Internet Reshaped Human Cognition? Neuroscientist. 2016 Oct;22(5):506-20. doi: 10.1177/1073858415595005. Epub 2015 Jul 13. PMID: 26170005.

29. Lonka K., Makkonen J., Berg M., Talvio M., Maksniemi E., Kruskopf M., Lammassaari H., Hietajärvi L., Westling S. K. *Phenomenal Learning from Finland*. Edita. ISBN 978-951-37-7430-1.
30. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1996. ISBN: 5-89404-001-9. 544 с.
31. Koizumi H. Brain-Science Based Cohort Studies // *Educational Philosophy and Theory*. 2012. Vol. 43, № 1. P. 48-55. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199600496.003.0100. "

## **Результаты процедуры рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Рецензируемая статья является аналитическим исследованием и посвящена вопросу концентрации внимания при профессиональной подготовке студентов в условия преимущественного взаимодействия с цифровыми медиа-технологиями. Авторы подчеркивают высокую зависимость современного поколения от различного рода коммуникационных устройств, их доступности в любой момент времени и как следствие – снижение мотивации к запоминанию и негативном влиянии на когнитивные функции в целом. Авторы четко формулируют предмет и задачи исследования, обосновывают актуальность, описывают методологию исследования.

Приведенный анализ публикаций, посвященных нейроанатомическим аспектам и механизмам фокусировки внимания на конкретных задачах, показывает, что исследуемые функции не являются фиксированными и могут быть развиты системными действиями. Вместе с тем, т.к. память человека не является безграничной, то отвлекающие факторы будут снижать результативность. Так, чтение с экрана, не обеспечивает такой же концентрации внимания, как при работе с печатными материалами.

Эффективность усвоения материалов и длительность сохранения в памяти повышается при использовании различных сенсорных каналов. Результаты функциональных исследований (ЭЭГ) показывают, что создание рукописного конспекта активируют больше зон коры головного мозга, чем при использовании набора текста с помощью ПК. Авторы предлагают нейрокогнитивную модель, сформированную на основе анализа современных исследований, обращая внимание на необходимость снижения количества характерных для цифровых интерфейсов активных элементов и изменения пространственного расположения информации (например, в зависимости от размера экрана или выбранного масштаба). Формулировки отвлекающих факторов и способов снижения позволят приблизить необходимый результат. Полученную модель авторы предлагают использовать в учебном процессе для профессиональных задач, приводят описание разработанных инструментов и примеры интеграции аналоговых форматов для различных видов активности студентов. Одним из достоинств статьи является четкая формулировка практических рекомендаций.

Структура статьи и стиль изложения отвечают требованиям к научным публикациям. Библиография содержит 31 отечественных и зарубежных источника, преимущественно рецензируемые публикации. Ссылки по тексту имеются.

**Замечания.**

Источники рекомендуется разместить или в порядке упоминания в тексте, или в алфавитном порядке.

В разделе «Нейрокогнитивная модель воздействия аналоговых форматов...» нумерация во всех трех приведенных списках нарушена.

В разделе «Практические рекомендации» также два первых пункта.

Желательно было привести оценку результатов внедрения предложенной методики в учебный процесс – как изменилась успеваемость студентов (на примере отдельных заданий в разных группах или итоговой аттестации), насколько увеличилась (уменьшилась) загруженность или уровень сложности выполняемых заданий и т.п., учитывая сохранение использования современных цифровых средств. Вместе с тем следует отметить, что в статье упоминается проведение подобного исследования .

Статья может быть опубликована после внесения технических правок, повторное рецензирование не требуется.

## **Результаты процедуры повторного рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

На рецензирование представлена статья «Нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании для развития устойчивого внимания».

Предмет исследования – нейрокогнитивные основания и методология целенаправленного применения аналоговых форматов представления информации, направленных на развитие устойчивого внимания у обучающихся.

Методология исследования основана на сочетании теоретического и эмпирического подходов с применением методов системного анализа нейрофизиологических и педагогических исследований, сравнительного анализа экспериментальных данных о восприятии информации в разных форматах, концептуального моделирования и обобщения педагогического опыта интеграции аналоговых инструментов в образовательный процесс.

Актуальность исследования обусловлена активным развитием и модернизацией системы образования, необходимостью поиска новых технологий обучения и пересмотра существующих подходов к образовательной деятельности. Нарастающее противоречие между необходимостью поддержания высокого уровня концентрации внимания для качественного освоения профессиональных компетенций и наблюдаемыми изменениями в характеристиках внимания у современных обучающихся в условиях цифровой трансформации требует от системы подготовки профессиональных кадров поиска и разработки эффективных методов и приемов по развитию устойчивого внимания у обучающихся.

Научная новизна обусловлена тем, что исследование является попыткой анализа и систематизации актуальных нейрокогнитивных исследований, посвящённых механизмам внимания и влиянию различных форматов представления информации на когнитивные функции с целью рассмотрения возможности их практической реализации в системе профессионального образования.

Стиль изложения научный, структура, содержание.

Статья написана русским литературным языком. Структура работы прослеживается, логика в работе представлена, статья включает следующие смысловые части: введение (содержит постановку проблемы, автор аргументирует актуальность выбранной темы, сформулированы цель, предмет, объект и задачи исследования; приведены теоретико-методологические основания исследования); основная часть (рассмотрена нейрокогнитивная модель воздействия аналоговых форматов на механизмы внимания; обозначены ключевые компоненты и механизмы, которые обеспечивают функционирование и эффективность рассматриваемой модели; описано влияние

аналоговых форматов на функционирование аттенционных сетей; предложена модель с интеграцией нейрофизиологических, когнитивно-психологических и педагогических аспектов, направленная на комплексное решение проблемы развития устойчивого внимания в контексте профессионального образования; сформулированы принципы интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс, направленные на развитие устойчивого внимания обучающихся; автор рассматривает методический инструментарий для интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс; сформулированы практические рекомендации по применению нейрокогнитивной модели в образовательном процессе; для оценки результатов внедрения предложенной методики было проведено пилотное исследование, полученные результаты доказывают эффективность предложенной модели); заключение (автор делает общие выводы); библиография (включает 23 источника).

Выводы, интерес читательской аудитории.

Исследование имеет практическую значимость в условиях модернизации системы высшего образования. Полученные результаты могут быть использованы для разработки специфических методик для различных профессиональных областей с учетом их когнитивных особенностей.

Рекомендации автору:

1. Нужно перепроверить корректность отображения статьи после загрузки (формат подзаголовков и расположение данных в таблице 1).
2. Было бы интересно привести пример методических разработок, использованных при внедрении разработанной нейрокогнитивной модели в образовательный процесс.
3. Необходимо уделить большее внимание обзору и анализу современных зарубежных научных работ, теоретический анализ именно зарубежных источников является недостаточным.
4. Возможно, стоит рассмотреть зарубежный опыт применения нейрокогнитивных моделей в образовательном процессе, а также привести примеры из практики ведущих отечественных вузов.

В целом рукопись соответствует основным требованиям, предъявляемым к научным статьям. Материал представляет интерес для читательской аудитории и после доработки может быть опубликован в журнале «Педагогика и просвещение».

## **Результаты процедуры окончательного рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Представленная статья на тему «Нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании для развития устойчивого внимания» соответствует тематике журнала «Педагогика и просвещение» и посвящена разработке и теоретическому обоснованию нейрокогнитивной модели использования аналоговых форматов в профессиональном образовании как средства формирования и укрепления устойчивого внимания обучающихся. Актуальность данного исследования обусловлена нарастающим противоречием между необходимостью поддержания высокого уровня концентрации внимания для качественного освоения профессиональных компетенций и наблюдаемыми изменениями в характеристиках внимания у современных студентов.

В статье представлен достаточно широкий анализ литературных российских и зарубежных источников по теме исследования. Статья достаточно структурирована, имеется введение, выводы, внутреннее членение основной части (рассмотрены вопросы: воплощенное познание, тактильное восприятие и материальное

взаимодействие, нейрокогнитивная модель воздействия аналоговых форматов на механизмы внимания, гипотетические механизмы воздействия аналоговых форматов на аттенционные сети, методический инструментарий для интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс, практические рекомендации по применению нейрокогнитивной модели, оценка результатов внедрения предложенной методики, современные зарубежные исследования механизмов внимания в образовательном контексте, международный опыт применения нейрокогнитивных подходов в образовании).

Авторами сформулированы объект и предмет исследования, и цель. Авторами выполнены следующие задачи, направленные на поэтапное раскрытие нейрокогнитивных механизмов, лежащих в основе восприятия информации, и практическую реализацию полученных выводов в системе профессионального образования. Проведен анализ современных нейрокогнитивных исследований, посвящённых механизмам внимания и влиянию различных форматов представления информации на когнитивные функции. Разработан методический инструментарий, направленный на эффективное внедрение аналоговых форматов в практику профессионального образования. Определены перспективные пути апробации и развития предложенной модели, с акцентом на её адаптивность, масштабируемость и устойчивость в различных образовательных контекстах.

В заключении авторы указывают:

- Разработанная нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании представляет собой научно обоснованный подход к развитию устойчивого внимания обучающихся в условиях цифровой трансформации.
- На основе выявленных механизмов сформулированы принципы интеграции аналоговых форматов в образовательный процесс и разработан методический инструментарий.

Также авторы указывают о перспективах дальнейших исследований, связанных с эмпирической верификацией эффективности разработанной модели в различных контекстах профессионального образования, изучением долгосрочных эффектов использования аналоговых форматов на когнитивные функции обучающихся, а также с разработкой специфических методик для различных профессиональных областей с учетом их когнитивных особенностей.

Стиль и язык изложения материала является научным и доступным для широкого круга читателей. Статья по объему соответствует рекомендуемому объему от 12 000 знаков.

Статья «Нейрокогнитивная модель использования аналоговых форматов в профессиональном образовании для развития устойчивого внимания» может быть рекомендована к публикации в журнале «Педагогика и просвещение».