

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информационных систем  
и технологий в обучении

**РАЗВИТИЕ ВНИМАНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 272 группы

направления 44.04.01 «Педагогическое образование»

(профиль: Информатика в образовании)

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Букиной Татьяны Викторовны

Научный руководитель:

доцент, к.п.н.

\_\_\_\_\_

М.В. Храмова

дата, подпись

Зав. кафедрой:

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

Н.А. Александрова

дата, подпись

Саратов 2021 год

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Рассуждая о целях, формируемых при преподавании различных наук, можно заметить, что они отличались в зависимости от конкретного предмета, оставаясь триедиными, соединяя в себе образовательный, развивающий и воспитательный аспекты.

Уже на самом начальном этапе внедрения информатики в школу, психологи и педагоги обратили внимание на изменения в развитии некоторых психических функций у детей, которые начали рано изучать информатику.

В настоящее время многие педагоги стремятся не только к передаче знаний, но и развитию, в том числе, процессов психики (мышления, памяти, внимания и т.д.), важных для формирования здоровой личности.

Традиционно психические функции относят к разделу «Психология». Тем не менее, нужно учитывать специфику работы школьного психолога – детей крайне много, а основная работа проводится с ребятами, имеющими заметные трудности или заболевания. Каждый учитель сталкивается с подобным, и с учетом необходимости персонализированного подхода к ученикам, возникает проблема – как учителю эффективно организовать образовательный процесс с учетом индивидуальных особенностей развития каждого ученика и какие знания для этого нужны. Необходима совместная работа специалистов различных направлений.

Одним из направлений интеграции является нейропедагогика или образовательная нейронаука – междисциплинарная область знаний, сочетающая в себе биологию, когнитивную психологию, педагогику, а также другие связанные науки, для изучения взаимовлияния мозга и биологических процессов с обучением и преподаванием. Открытия в этой области позволяют отслеживать различные показатели активности мозга в процессе решения определенных заданий с помощью методов регистрирования, а также отдельные навыки (чтение, счет и т.д.). Перспективными представляются исследования с

использованием электроэнцефалографии – эффективного и доступного инструмента для регистрации высшей нервной деятельности обучаемого.

Результатом являются научные работы, посвященные поиску ответа на вопрос: каким образом возможно отслеживать когнитивные и личностные показатели конкретного ученика в процессе обучения при помощи современных достижений науки.

Внимание принимает важное участие в обучении. Фаза активного формирования многих компонентов внимания у ребенка начинается в раннем детстве и продолжается в начальной школе. Важно сделать упор на его развитие именно в младших классах.

На интеллектуальное, эмоциональное и социальное развитие человека влияет его физиологическое развитие, окружение и методы, применяемые в процессе воспитания и обучения. Учитель ограничен в возможностях влияния на компоненты, не связанные с его профессиональной деятельностью. Но от выбора и применения определенных методов и технологий обучения и воспитания, а также типов и форм используемых задач, напрямую зависит результат воздействия на ученика.

Отбор и оценка эффективности использования этих переменных остается прерогативой педагога. Доступными для учителя маркерами их валидности являются наблюдение и опрос, точность которых недостаточна. Имея в своем арсенале дополнительный инструмент, сигнализирующий об изменениях в состоянии ученика, у учителя появляется возможность наглядно убедиться, верный ли стиль обучения он выбрал для этого ребенка.

**Актуальным** становится поиск технологий обучения, а также разработка и трансформация заданий, результативность использования которых можно было бы сравнить с помощью современных технологических достижений нейронаук.

**Объект исследования:** методика преподавания информатики

**Предмет исследования:** процесс развития внимания на уроках информатики

**Гипотезой** выступает предположение, что при использовании определенных приемов трансформации заданий по развитию внимания возможно изменить методику преподавания информатики и улучшить соответствующие психические функции (внимание) у детей.

**Цель:** разрешение противоречия ситуации ограниченного применения в педагогической практике технологий, позволяющих отслеживать активность головного мозга и, в перспективе, модернизировать образовательный процесс.

Поставленная цель определила **следующие задачи:**

1. Определить терминологический аппарат исследования
2. Проанализировать отечественные и зарубежные научные исследования, посвященные особенностям развития когнитивных процессов в образовательном процессе
3. Рассмотреть педагогические методы и технологии, сопутствующие развитию внимания и выбрать подходящие теме исследования
4. Разработать задания по информатике, позволяющие исследовать внимание детей посредством объективных методов измерений
5. Разработать алгоритм трансформации заданий по информатике для развития внимания.

**Этапы исследования.** Исследование проходило в три этапа. На аналитическом этапе был проведен поиск и анализ научно-педагогической литературы, психолого-педагогической и нейробиологической литературы. На опытно-экспериментальном этапе были разработаны задания, алгоритм, проведены эксперимент и анализ результатов. На заключительном этапе были обобщены полученные данные и сформулированы выводы.

Базой исследования стала «Лаборатория нейронауки и когнитивных технологий» Центра технологий компонентов робототехники и мехатроники.

**Научная новизна** заключается в разработанном алгоритме трансформации заданий по информатике для развития внимания.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в выделенных на основе проведенного обзора основных направлениях исследований в области нейровизуализации нейропедагогики.

**Практическая значимость** исследования заключается в разработанном алгоритме трансформации заданий на основе методических и нейронаучных рекомендаций.

**Апробация работы.** Отдельные части выпускной квалификационной работы были представлены на конференциях: 2019 IEEE International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies» (IT&QM&IS). (Сочи, 23-27.09.19 г.); XI Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании», (ИТО-Саратов-2019), (01-02.11.19 г.); 4th Scientific School on Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics, DCNAIR 2020 : (Innopolis, 07-09.09.20 г.); Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе», (Москва, 24 апреля – 12 мая 2020 г.); XII Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании» (ИТО-Саратов-2020) (Саратов, 30-31.10.2020 г.); Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе», (19–25.04.2021 г.).

**Структура выпускной квалификационной работы.** Магистерская работа состоит из введения, 2 глав, заключения, списка использованных источников. Общий объем работы – 61 страница, из них 52 страницы – основное содержание, включая 20 рисунков и 3 таблицы, список использованных источников информации – 78 наименований.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** приводится обоснование актуальности темы исследования, ставятся цель и задачи, а также теоретическая и практическая значимость исследования.

**В первой главе** рассматриваются теоретические аспекты исследования. В пункте 1.1 приводится понятийный аппарат исследования, опирающийся на анализ литературы и содержащий все основные значимые для исследования определения. Для написания теоретической части требовалось изучить исследовательские работы по теме, в том числе зарубежные. Одной из основных проблем являлась заметная разница в терминологии, ввиду разнообразия теоретических подходов. В процессе поиска исследований были проведены терминологические уточнения.

В настоящее время сосуществуют несколько теорий (и таксономий), по-разному трактующих строение «системы» внимания. Однако, развитие неинвазивных методов исследования активности головного мозга позволяет специалистам в области нейронаук, отслеживая показатели в реальном времени, подробнее изучить, как данный процесс проявляется и воздействует на различные области мозга. Были пояснены особенности работы используемых в педагогической науке объективных методов измерений, позволяющих визуализировать когнитивные процессы: ЭЭГ, фМРТ и МЭГ.

В данной работе понятие «внимание» рассматривается в контексте педагогического процесса, а именно – развитие внимания на уроках информатики. Существует много подходов к его определению и классификации, не исключая его значительного влияния. Одним из способов его изучения являются методы визуализации. Использование современных методов визуализации в рамках изучения особенностей обучения и развития школьников – тема, находящаяся на стыке наук.

Чтобы понять, насколько работы по этой теме распространены, в каких направлениях ведется деятельность, на что обращают внимание ученые при изучении психических процессов и с какими трудностями сталкиваются, в пункте 1.2 проведен анализ исследований высших психических функций на

основе объективных методов измерений. Выделены основные направления работ, преимущества и недостатки технологии портативной ЭЭГ, дано определение понятия «нейровизуализация». Описана проблема возникновения нейромифов. В процессе обзора были выделены основные группы исследований в области нейровизуализации.

Применение методов регистрирования мозговой активности в процессе обучения – слабо развитая тема, ввиду сложности технической реализации и правильной оценки результатов. Основными направлениями остаются единоразовые тестирования испытуемых в процессе изучения различных структур мозга и их деятельности, при этом исследования специфики обучения различным наукам, постоянного обучения и т.д. проводились не так активно. Тем не менее, тенденцией последних лет стала возрастающая публикационная активность в области трансляционных исследований по данной теме. Наиболее близко к педагогическому направлению из выделенных нами групп исследований относятся: измерение когнитивных способностей и применение средств нейровизуализации в процессе обучения с решением учебных задач.

Обучение в младшей школе – самое актуальное время, доступное учителю для развития психических процессов детей. Поэтому нужны инструменты и задачи, подходящие для детей младшего возраста с соответствующей направленностью. Исследование когнитивных процессов в ходе обучения является одной из самых актуальных задач, расположенной в зоне ближайшего развития науки.

В настоящее время идут поиски способов исследовать развитие внимания с помощью объективных методов измерений. Мы рассмотрели этот вопрос со стороны педагогики, проанализировав классические педагогические методы актуализации внимания в пункте 1.3. Были отобраны педагогические технологии, приемы и методы, сопутствующие развитию внимания. Рассмотрены особенности и примеры использования технологий визуализации и РКМЧП.

В силу того, что функции внимания улучшаются с возрастом, задачей педагога становится их поддержка и направление. Выбор определенных технологий и приемов может являться одним из способов, потенциально поддерживающих развитие внимания и иных психических процессов.

При поиске подходящих технологий и методов, которые можно позиционировать как способствующие развитию внимания, мы отметили, что большую часть информации человек получает через зрительный канал. Было решено обратить внимание на технологию визуализации, и применение отдельных ее приемов в современных образовательных инструментах. Были рассмотрены примеры визуализации в отдельных приемах технологии РКМЧП.

Для решения задания мозг задействует огромное количество взаимосвязанных систем, отвечающих за различные операнды. Ученые вынуждены ограничивать область считываемых сигналов и рассматривать комплексные системы по частям. Появляется необходимость разработать определенные задания, подходящие для изучаемой темы.

**Во второй главе** проводилась исследовательская работа. В последние годы, особенно с введением нового ФГОС, популярнее становится идея о необходимости индивидуализации образования, подстраивание учебного материала под ребенка, а не ребенка под этот материал.

Подобный подход, хоть и имеет значительные перспективы, крайне тяжело реализуем в реалиях класса. Он требует много энергозатрат, в первую очередь, от самого педагога. Для качественного анализа показателей необходим комплексный подход со стороны педагогики, психологии и нейронауки. Использование технологий нейроинтерфейсов может, в перспективе, позволить отслеживать показатели и корректировать сложность в зависимости от успешности выполнения задания и степени усталости ученика с помощью обратной связи.

В пункте 2.1 базой исследования служили «Лаборатория нейронауки и когнитивных технологий» и дети, принимавшие участие в исследовании. В ходе практической части работы была рассмотрена система для контроля и



корректировки процесса обучения – принцип ее функционирования и опыт практического применения. Разработаны задания, частично апробированные в процессе тестирований системы с детьми младшего школьного возраста. Согласно результатам экспериментов, разработанная система и применение обратной связи повышают эффективность работы учеников.

Не смотря на успехи в данной области, практическое применение подобных технологий учителем в процессе урока в настоящий момент не представляется возможным. Требуется время на разработку полноценного продукта, который позволит в полной мере раскрыть свой потенциал. В таком случае, у учителя остается необходимость в поиске своих собственных способов развития когнитивных процессов, в т.ч. внимания. В пункте 2.2 были определены необходимые шаги при разработке и трансформации заданий, с учетом обнаруженных замечаний и рекомендаций. Разработан алгоритм трансформации заданий по информатике для развития внимания (рисунок 1).



Рисунок 1 – Алгоритм трансформации

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Традиционно школа выполняла разные функции – на первом месте была и остается передача знаний. В настоящее время мнения об определении места школы в образовательном процессе ребенка разделились: школа, как источник формальных знаний или же школа, как место всестороннего развития, обучения и воспитания.

Каждый учитель сталкивается с трудностями на пути к эффективной организации образовательного процесса, которые обусловлены необходимостью индивидуального подхода к ученикам на фоне нехватки знаний об особенностях развития психики каждого ученика.

Одним из возможных решений проблемы является интеграция педагогики с психологией, позволяющая лучше понимать протекающие процессы и реакции. А для качественного отслеживания и мониторинга получаемых данных возможно участие нейронауки.

Одной из главных трудностей в этом направлении является недостаток метаисследований, которые бы объединяли в себе результаты работы исследователей и педагогов, преследующих единую цель. Также, несмотря на достаточный интерес научного сообщества к вопросу, технические возможности разработанных систем пока еще крайне ограничены.

Учителю, в первую очередь, доступен выбор подходящих методов и технологий, а также заданий, которые он может использовать и видоизменять согласно особенностям детей. Были рассмотрены технологии, которые, в том числе, можно использовать для развития внимания. Используя рекомендации и рассмотренные технологии, был создан приблизительный алгоритм трансформации заданий.

В процессе своего исследования мы пришли к выводу, что соблюдение эффективного индивидуального подхода возможно благодаря использованию современных научных достижений – системы контроля показателей мозга с обратной связью.

Чтобы подробнее изучить функционирование подобных систем, были проанализированы исследования, касающиеся этой темы.

С нашей стороны стало возможным участие в разработке такой системы, и для тестирования ее эффективности были необходимы определенные задания, разработанные с помощью ранее упомянутых технологий.

Таким образом, было проведено практическое испытание системы, позволяющей отслеживать активность головного мозга в процессе обучения, и разрешено противоречие, которое и являлось целью нашего исследования.

**Отдельные части выпускной квалификационной работы были опубликованы:**

## *Scopus*

1. Research on the Development of Elementary School Students' Attention in Computer Science Lessons / M. V. Khramova, T. V. Bukina, N. A. Aleksandrova, S. A. Kurkin // Proceedings of the 2019 IEEE International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies IT and QM and IS 2019, Sochi, 23–27 сентября 2019 года. – Sochi: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. – P. 515-518. – DOI 10.1109/ITQMIS.2019.8928344.
2. Bukina, T. V. Modern research on the primary school children brain functioning in the learning process / T. V. Bukina, M. V. Khramova, S. Kurkin // Conference Proceedings - 4th Scientific School on Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics, DCNAIR 2020 : 4, Innopolis, 07–09 сентября 2020 года. – Innopolis, 2020. – P. 68-69. – DOI 10.1109/DCNAIR50402.2020.9216824.

## ***РИНЦ***

3. Bukina, T. V. Modern research on primary school children brain functioning in the learning process: Review / T. V. Bukina, M. V. Khramova, S. A. Kurkin // Izvestiya VUZ. Applied Nonlinear Dynamics. – 2021. – Vol. 29. – No 3. – P. 449-456. – DOI 10.18500/0869-6632-2021-29-3-449-456.
4. Букина, Т. В. Разработка заданий по развитию внимания на уроках информатики у младших школьников / Т. В. Букина, М. В. Храмова // Информационные технологии в образовании : материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Саратов, 01–02 ноября 2019 года. – Саратов: Издательство "Перо", 2019. – С. 29-32.
5. Букина, Т. В. Использование задач на развитие внимания в рамках уроков информатики в начальной школе / Т. В. Букина, М. В. Храмова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы международной научно-практической интернет-конференции, Москва, 24 апреля – 12 2020

года / Московский педагогический государственный университет. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2020. – С. 59-62.

6. Букина, Т. В. Применение технологий визуализации информации для развития внимания на уроках информатики / Т. В. Букина, М. В. Храмова // Информационные технологии в образовании. – 2020. – № 3. – С. 38-43.
7. Букина, Т. В. Разработка заданий по информатике на основе технологии визуализации / Т. В. Букина, М. В. Храмова // Международная научно-практическая интернет-конференция «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе», 19–25 апреля 2021 года [Электронный ресурс]. URL: <http://news.scienceland.ru/2021/04/19/разработка-заданий-по-информатике-на/>