

На правах рукописи

**Григорьева Анна Сергеевна**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ИНТЕГРАЦИИ  
МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ИЕРОГЛИФИКЕ**

Специальность 13.00.02 –  
теория и методика обучения и воспитания  
(информатизация образования)

Научный доклад  
об основных результатах  
научно-квалификационной работы

Москва – 2020

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Становление и развитие информационного общества происходит нарастающими темпами. В этой новой социальной структуре преобладают виды деятельности, связанные с созданием и применением информационных систем и технологий. Способность и эффективность работы с информацией определяет степень интеграции индивидуума в информационном обществе. Основным средством реализации информационных технологий является компьютерная техника. Программное и аппаратное обеспечение такой техники является базой для реализации информационных процессов. В связи с этим информатизация образования оказывается приоритетным направлением внедрения информационных технологий в современном обществе. Степень владения обучающимися различными видами деятельности с использованием информационных технологий определяет эффективность их обучения и степень адаптации к жизни в современном обществе.

Различные аспекты и проблемы, касающиеся целесообразности и необходимости использования средств информатизации в образовательном процессе на разных уровнях образования рассмотрены в публикациях С.Л. Атанасяна, Е.Ы. Бидайбекова, В.А. Бубнова, Я.А. Ваграменко, С.Г. Григорьева, В.В. Гринскуна, О.Ю. Заславской, С.Д. Каракозова, А.М. Кондакова, В.А. Кудинова, А.А. Кузнецова, Н.И. Пака, И.В. Роберт, А.Л. Семенова, О.Г. Смоляниновой, А.Н. Тихонова, А.Ю. Уварова и других исследователей.

Широкий спектр информационных технологий используется для обучения разным дисциплинам. Различные презентации, виртуальные архивы, симуляторы, моделирующие реальные физические и химические и иные процессы, могут быть применены на занятиях по истории, литературе, обществознанию, иностранным языкам, физике, математике, химии, и другим дисциплинам. В данном случае средства информационных технологий и сами технологии являются средствами обучения, иными словами «инструментом», с помощью которого учащийся осваивает новый материал. Изучение информационных технологий и способов рационального их применения для решения образовательных задач для адаптации к современному миру является важной частью содержания общеобразовательного курса информатики как важнейшего компонента современного образования. Особое значение, при этом, приобретает применение информационных технологий при изучении иностранных, в том числе и восточных языков.

Проблемы изучения восточных языков в настоящее время все более актуализируются. Это вызвано расширением и развитием культурных и экономических отношений между Российской Федерацией и другими странами, развитием мобильности граждан, при этом необходимо отметить все более активное взаимодействие со странами Азии. Следует отметить рост

доли японского и китайского языков, основанных на использовании иероглифов, среди всех языков изучаемых школьниками и студентами в нашей стране. Это отмечается в работах Д. Джигун, Д.П. Задорожных, С. Ки, И.В. Кочергина, Д. Тяньжуо, Х. Шуин и многих других исследователей.

Обучение китайскому, японскому и многим другим иностранным языкам должно формировать у школьников представление о взаимосвязи дисциплины, которая изучается в школе, со спецификой культурных традиций людей – носителей языка, а также связь с окружающим миром. Это особенно значимо при изучении восточных языков, имеющих свои особенности, одной из которых является использование системы иероглифического письма. С учетом этого, освоение иероглифики становится важнейшим аспектом освоения языка.

Изучение иероглифов требует одновременного восприятия трех видов информации (графической, звуковой и семантической). В большинстве случаев, использование традиционных методов не приводит к повышению эффективности усвоения учебного материала, снижает интерес учащихся к освоению такого важного аспекта изучения восточных языков, как знание иероглифики. При этом применение средств информационных технологий обладает существенным потенциалом с точки зрения интеграции методов освоения визуальной, аудио и семантической информации.

Среди современных информационных технологий выделяются технологии, реализующие взаимодействие с мультимедиа ресурсами, которые ориентированы на одновременное представление нескольких аспектов изучаемого объекта. Здесь можно отметить онлайн-технологии, а также технологии взаимодействия с виртуальными объектами в реальной среде, известные как технологии дополненной реальности (Augmented Reality, AR).

Технологии, основанные на использовании в учебном процессе различных ресурсов, размещенных в сети Интернет, позволяют интегрировать возможности представления разных типов информации и расширить их использование при обучении иероглифике. Технологии дополненной реальности обеспечивают высокую степень интеграции виртуального мира с реальным без привлечения ресурсов, размещаемых в сети Интернет. Для реализации данной технологии необходимы специальные программные платформы, такие, например, как Google Glass, Google ARCore, HP Reveal и некоторые другие. AR-технология позволяет одновременно использовать и сочетать виртуальные и реальные объекты окружающего мира.

Технология дополненной реальности (AR-технология) определяется как результат введения специально разработанных виртуальных объектов в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений человека об окружающей его действительности и улучшения восприятия информации. Это определение и направления применения такой технологии изучены и описаны в работах Р. Азумы, Ф. Кисино, П. Милграма, С.К. Онга,

В.Р. Роганова, Б. Чэна и др. Особенностью AR-технологии является возможность совмещения информационных слоев в режиме реального времени и возможность манипулирования виртуальными объектами в реальном пространстве. Это, в свою очередь, предоставляет возможность интеграции нескольких видов информации, что и требуется для обучения восточным языкам в части освоения иероглифического письма.

Необходимо учитывать, что значимой проблемой, ограничивающей развитие AR-технологий, является сложность интеграции виртуального и реального миров, связанного с распознаванием, позиционированием и выводом информации. В случае применения таких технологий в обучении восточным языкам требуются специальные дополнительные технологические и методологические разработки.

В настоящее время недостаточно исследованы возможности технологии дополненной реальности в сфере образования. В этой связи можно указать лишь несколько исследований С. Джохима, Х. Кауфманна, Л.Л. Лопез, Б. Мейера, Т. Нослони и некоторых других, в которых рассмотрены преимущества применения технологии дополненной реальности в области обучения и воспитания обучающихся, содержатся методические и учебные материалы, способствующие использованию этой технологии в образовательных организациях. В работе А.В. Гриншука определены направления применения технологии дополненной реальности в процессе изучения курса информатики.

Однако возможности применения AR-технологии для изучения вопросов иероглифики изучены недостаточно. Вместе с тем, применение данной технологии, а также технологий, связанных с возможностями онлайн-доступа к ресурсам сети Интернет, позволяет существенно повысить эффективность обучения иероглифике, за счет возможности интеграции графической, звуковой и семантической информации об иероглифах в процесс изучения языка, повышении наглядности и эффективности соответствующей подготовки школьников.

С учетом вышесказанного можно констатировать наличие **противоречия** между необходимостью применения средств информатизации образования для повышения эффективности обучения иероглифике при подготовке по восточным языкам, с одной стороны, и недостаточной проработкой методов обучения и подходов к применению технологии дополненной реальности и технологии разработки и использования онлайн-ресурсов в обучении восточным языкам, с другой стороны.

Необходимость устранения сформулированного противоречия свидетельствует об актуальности темы, выбранной для настоящего исследования.

**Проблема исследования** заключается в необходимости определении информационных технологий, способных за счет новых подходов к визуализации и интеграции информации повысить эффективность освоения

обучающимися иероглифики, являющейся основной и наиболее сложной для освоения компонентой системы обучения восточным языкам.

**Цель исследования:** разработать подход к информатизации обучения восточным языкам, который на основе использования технологии дополненной реальности в сочетании с другими информационными технологиями поможет школьникам выучить и запомнить иероглиф, его значение, звучание и написание.

**Объект исследования:** использование информационных технологий в сфере лингвистического образования.

**Предмет исследования:** использование технологии дополненной реальности и других информационных технологий для интеграции методов обучения школьников иероглифам.

**Гипотеза исследования:** применение информационных технологий, и в частности, технологии дополненной реальности, позволяет интегрировать различные методы обучения иероглифике в школе, способствует повышению эффективности учебного процесса в области восточных языков, предоставляет школьникам возможность в более короткие сроки освоить значение, написание и звучание каждого иероглифа.

Перечисленные объект, предмет, цель и гипотеза исследования обуславливают необходимость решения следующих **задач исследования:**

1. Выявить особенности использования информационных технологий в обучении восточным языкам, специфику иероглифических записей и способов обучения им школьников;

2. Обосновать возможности и преимущества применения технологии дополненной реальности для обучения построению графических изображений;

3. Разработать модель подходов к информатизации обучения школьников иероглифике;

4. Отобрать программное обеспечение и 3D-модели-образцы для использования технологии дополненной реальности в обучении восточным языкам;

5. Разработать учебно-методические материалы и средства обучения для школьников, способствующие усвоению иероглифического письма;

6. Экспериментально подтвердить эффективность предложенных подходов к информатизации обучения иероглифике.

**Методологической и теоретической основой исследования** являются:

– системный и деятельностный подходы в обучении, воспитании и развитии школьников (А.Г. Асмолов, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, В.В. Рубцов, Д.Б. Эльконин и др.);

– теоретические и методические основы обучения восточным языкам (А.Н. Алексахин, А.Г. Бочкарева, В.П. Васильев, Т.Д. Васильева, О.М. Готлиб, Н.А. Демина, А.А. Деркач, Е.Е. Жукова, Т.П. Задоев, Д.П. Задорожных, Ю.Ю. Ковалёва, Н.В. Королевич, В.В. Колосова, А.Ф.

Кондрашевский, И.В. Кочергин, К.Б. Лозовская, О.А. Масловец, М.В. Румянцева, О.В. Савчук, Н.А. Спешнев, В.Ф. Суханов, М.Г. Фролова, Ш. Хуан, П. Чжан, А.В. Щепилова, Г.А. Юсупова, В. Ян.);

– ключевые положения в сфере применения средств информатизации в образовательном процессе (О.А. Абдулина, С.Л. Атанасян, В.А. Бубнов, С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, О.Ю. Заславская, О.А. Козлов, В.А. Кудинов, А.А. Кузнецов, Т.А. Лавина, И.Ю. Мишота, И.В. Роберт, А.Л. Семенов, А.Н. Тихонов, А.Ю. Уваров, и др.);

– научно-практические изыскания в области технологий виртуальной и дополненной реальности (Р. Азума, Т. Кодел, А.С. Конушин, П. Милграм, В.Р. Роганов, Б. Чэн, М.Л. Юан и др.);

– результаты научных трудов в области применения средств технологии дополненной реальности в учебно-воспитательном процессе (А.В. Гриншкун, Х. Кауфманн, Л.Л. Лопез, Т. Нослони, М.В. Ядровская и др.).

**Методы исследования.** Для достижения поставленной цели использовались методы: общенаучные теоретические методы (синтез, анализ, формализация, классификация, моделирование, изучение научной литературы, обобщение), методы эмпирического анализа (наблюдение, изучение накопленного педагогического опыта, беседа, тестирования, анкетирование), создание визуальных моделей иероглифики и средств дополненной реальности, педагогический эксперимент, статистические методы обработки результатов экспериментальной деятельности.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. Обоснована необходимость и возможность использования онлайн-технологий и технологий дополненной реальности при изучении иероглифики в рамках обучения восточным языкам в школе;

2. Разработана модель подходов к информатизации обучения школьников иероглифике;

3. Определены критерии и условия отбора и создания учебных заданий для обучения иероглифике с использованием онлайн-технологий и технологии дополненной реальности в качестве интегрирующего средства обучения с учетом их особенностей, преимуществ и недостатков;

4. Предложены подходы к созданию и применению системы средств визуализации элементов письменности, применяемой в восточных языках, адаптированной к особенностям использования информационных технологий в обучении иероглифике.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в том, что:

– предложено применение AR-технологии для повышения эффективности и интеграции разных методов обучения восточным языкам в школе;

– отобраны ключевые элементы иероглифической письменности, входящие в содержание школьного курса китайского языка, предполагающие

использование онлайн-технологий и технологии дополненной реальности, необходимые для формирования средств обучения иероглифике;

- предложена классификация учебно-познавательных задач для использования онлайн-технологий и технологии дополненной реальности в курсе китайского языка при изучении иероглифики.

**Практическая значимость исследования** состоит в:

- разработке комплекса учебных задач и заданий для применения онлайн-технологий и технологии дополненной реальности при обучении иероглифике в рамках подготовки по восточным языкам;

- создании визуальных средств технологии дополненной реальности для обучения иероглифам китайского языка;

- разработке системы компьютерных 3D-моделей и коллекции маркеров-иероглифов для использования технологии дополненной реальности, учитывающая специфику письменности восточных языков.

**Достоверность и обоснованность** результатов исследования обеспечены базированием на достижениях в сфере педагогики и психологии, теории и методики обучения восточным языкам, разработки и использования современных информационных технологий, адекватностью применяемых методов задачам исследования, учетом требований современной системы обучения восточным языкам, проверкой результатов исследования в реальном учебном процессе, статистическими данными, полученными в ходе педагогического эксперимента.

**Экспериментальной базой исследования** являлось ГБОУ «Школа Перспектива» (г. Москва).

Исследование проводилось в 2017-2020 годах и условно может быть разделено на **три этапа**.

На **первом этапе** (2017-2018 г.г.) проведен анализ научной, методической, психолого-педагогической литературы в области теории и методики обучения восточным языкам и информатизации образования, проанализированы подходы к использованию технологий дополненной реальности, определены теоретические аспекты применения информационных технологий при обучении иероглифике.

На **втором этапе** (2018-2019 г.г.) проводилась работа по созданию модели подходов к информатизации обучения школьников иероглифике, подбирались содержание и методы соответствующей подготовки школьников, формировались системы задач и заданий по обучению иероглифике китайского языка, отбирались 3D-модели и маркеры дополненной реальности;

На **третьем этапе** (2019-2020 г.г.) определялась эффективность использования разработанных подходов к применению онлайн-технологий и технологии дополненной реальности в интеграции методов обучения восточным языкам в части освоения школьниками основ иероглифического письма, результаты исследования оформлялись в виде выпускной квалификационной работы.

### **На защиту выносятся следующие основные положения:**

1. Применение онлайн-технологий и технологии дополненной реальности в процессе обучения иероглифике способствует росту эффективности процесса обучения восточным языкам благодаря интеграции визуальной, аудио и семантической информации;

2. Предложенная система 3D-моделей и коллекция маркеро-иероглифов позволяют эффективно использовать технологию дополненной реальности при обучении школьников с учетом специфики иероглифической письменности восточных языков.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные предпосылки, положения, компоненты и результаты исследования обсуждались и апробировались на Большом московском семинаре по методике раннего обучения информатике ФГБОУ ВО РГСУ (Москва, 2015), семинарах кафедры информатизации образования ГАОУ ВО МГПУ (Москва, 2018, 2019, 2020), российско-казахстанском научном семинаре «Цифровой университет» (Москва, 2020), учебных мероприятиях с педагогами школ г. Москвы, проводимых лабораторией теории и методики обучения по программам Международного бакалавриата ГАОУ ВО МГПУ (Москва, 2018, 2019).

Результаты проведенной исследовательской работы, отобранные и созданные визуальные средства, задачи, задания и методические рекомендации по применению онлайн-технологий и технологии дополненной реальности при обучении восточным языкам в рамках основной школы **внедрены** в ГБОУ «Школа Перспектива» (г. Москва).

Основные результаты, полученные в ходе исследования, **опубликованы** в 4 научных статьях автора, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций.

**Структура научно-квалификационной работы** определена логикой, целью и задачами исследования. Научно-квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, описаны цель, объект, предмет исследования, определены гипотеза, проблема, задачи, методы и этапы проведения исследовательской работы, определена база эксперимента, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, описана структура научно-квалификационной работы.

*В первой главе «Теоретические и методические основы использования информационных технологий в обучении иероглифике»* описана специфика использования информационных технологий в обучении восточным языкам, рассмотрены иероглифические записи и особенности обучения им



школьников, проанализированы возможности технологии дополненной реальности и других информационных технологий для обучения построению графических изображений, что значимо для визуализации иероглифов.

В главе описаны особенности использования информационных технологий при обучении восточным языкам с учетом культурных и исторических и возрастных особенностей школьников. В современной школе курс иностранного языка, особенно, если это курс восточных языков, должен способствовать выработке у обучающегося знаний о взаимосвязи изучаемой дисциплины с окружающим миром. Кроме того, необходимо знакомство школьника со спецификой культуры народов и народностей, языку которых происходит обучение, а также целесообразно формирование мотивации к обучению и так называемого языкового мышления. Педагогические исследования И.Л. Бим, С.Г. Григорьева, В.В. Гриншука, Н.М. Мекеко, И.Ю. Мишота и ряда других авторов достоверно показывают, что использование информационных технологий способно обеспечить достижение позитивных результатов в подобном процессе. Данные исследования основаны на фундаментальном подходе к информатизации образования. Этот подход предполагает изучение влияния информационных технологий на формирование и развитие методической системы обучения иностранным языкам, понимаемой как система последовательно задаваемых и взаимозависимых целей, содержания, методов, организационных форм и средств обучения. Использование средств информатизации возможно на основе рассмотрения потенциала всех частей методической системы обучения восточным языкам с учетом психолого-возрастной и личностной специфики обучающихся.

Вопросы преподавания китайского языка с учетом возрастных особенностей рассмотрены в работах О.А. Масловец, О.В. Савчук, Л.В. Фроловой. В публикациях О.В. Савчук доказывается значимость применения интерактивных средств и технологий в обучении китайскому языку на младшей ступени школы, перечисляются задачи методологии знакомства детей с китайским языком. В работах Л.В. Фроловой рассмотрены возможности применения аудиовизуальных средств обучения и установлено, что аддитивные средства обучения, интегрирующие различные виды информации, особенно необходимы при изучении восточных языков, ориентированных на иероглифику. Этот важный аспект определяет достаточную трудность для обучающихся, не являющихся носителями китайского или других восточных языков.

В основе школьного курса восточных языков находится иерархическая последовательность целей, содержания, форм, методов и средств обучения. В работе И.В. Кочергина отмечено, что современные восточные языки, базирующиеся на иероглифическом письме, обладают существенными особенностями, дающими возможность определить требования к преподаванию таких языков.

Иероглиф представляет собой зрительный образ лексической единицы, является ключевой составляющей восточной письменности. Методика обучения восточным языкам подразумевает, что первоначально необходимо знакомить обучающихся с информацией о лексическом толковании отдельных иероглифов и способствовать их усвоению. Далее следуют написание иероглифов, знакомство с графическими компонентами

иероглифов, позволяющими установить смысловые взаимосвязи между графикой иероглифа и его фрагментами. Такое соображение дает возможность сформулировать цель обучения иероглифике как выработку важной иноязычной коммуникативной компетенции. Подобная компетенция подразумевает способность школьников осуществлять иноязычное общение, понимать произношение слов и предложений носителями иностранного языка. Не следует забывать и про параллельное воспитание и развитие школьника средствами учебной дисциплины.

Формирование содержания обучения школьников восточным языкам осуществляется в соответствии со следующими основными содержательными линиями: социокультурные знания, умения и навыки, коммуникативные знания и умения в ключевых видах речевой деятельности, языковые средства и умения оперировать подобными средствами. Единство перечисленных содержательных линий определяется взаимосвязью составляющих коммуникативной компетенции: речевой, социокультурной и языковой.

Коммуникативные потребности школьников формируются под воздействием их естественного интереса к стране изучаемого языка. Обучающихся в ходе обучения информируют о специфических сферах жизни и деятельности народа, особенностях культуры, быта и традиций. При этом школьникам сообщается информация о культурных, национальных, природных и других особенностях государства, специфике жизни, быта и национальных приоритетов, о том, как происходит взаимодействие людей с окружающим миром, между собой и обществом.

В научных трудах Г.В. Роговой содержится значимая для настоящей работы классификация методов обучения иностранным языкам. Из ее исследований следует, что наиболее эффективным способом обучения иероглифике в школе является аудио-лингвистический метод, основанный на интерактивном взаимодействии человека с компьютером.

Проведенный анализ позволил установить, что обучение иероглифике по своей естественной специфике является наиболее актуальным направлением внедрения информационных технологий при изучении восточных языков.

Иероглифическая письменность, характерная для многих восточных языков, представляет собой достаточно сложную многоуровневую структуру, в которой соединяются фонетический и идеографический способы записи лексических единиц. Такой способ предопределяет особые сложности в обучении и специфические требования к организации учебного процесса. Методическая система обучения иероглифике должна быть сформирована так, чтобы сложность и необычность иероглифической письменности не уменьшали формирование мотивационного компонента у школьников на всех этапах обучения восточному языку.

Так, в частности, китайский иероглиф представляет собой совокупность простейших черт – вертикальных, горизонтальных и откидных.

В современном китайском языке по своей структуре иероглифы состоят из комбинации простейших черт, написание которых регламентируется правилами каллиграфии. Иероглифы записываются слева направо. В первую очередь, пишутся горизонтальные, а затем вертикальные и откидные черты.

Вместе с тем, иероглифы содержат и более сложные компоненты, имеющие определенный смысл. Такие части иероглифов называются графемами. Первоначально графемы представляли собой изображения определенных предметов. Впоследствии, в связи с изменениями в китайском письме, графемы внешне преобразовались, и, в наше время, достаточно сложно определить предмет, который изображает графема. Знание графем в ряде случаев помогает выявить приблизительное значение самого иероглифа. Это формирует подлежащую информатизации и визуализации связь между символом и графическим изображением.

Процесс становления и развития навыков китайского письма основан на определенных принципах: сознательности, когнитивной направленности процесса преподавания, наглядности, системности, становления навыков иероглифики.

Главным дидактическим принципом в методике преподавания китайского письма выступает принцип сознательности. Основа принципа сознательности состоит в том, что обучающийся осознает выполняемые действия в соответствии с предоставленным ему предметным материалом. Цель изучения иероглифики состоит в формировании навыков письма на китайском языке, осознание учащимися основных единиц иероглифического знака (черта, графема).

Процесс обучения предполагает выполнение операций по систематизации и упорядочению содержания занятия. Обучающимся необходимо выявить структуру иероглифа и сформировать логическую взаимосвязь между различными иероглифическими знаками, что является основой мышления. Усвоение материала школьного урока по иероглифике предполагает формирование взаимосвязей. Иероглифы изучаются не механически, а с осознанием и представлением каждого знака, соотношения его формы и семантики.

Принцип сознательности рассматривается рядом авторов, в числе которых Н.Д. Гальскова, А.Н. Шамов, А.В. Щепилова, как часть принципа когнитивной направленности процесса обучения. В основе реализации этого принципа находится решение таких задач, как познание, восприятие, структурирование, сохранение и использование навыков и умений. Принцип когнитивной направленности процесса обучения китайскому письму реализуется у школьников путем формирования ряда знаний, применения мнемонических, компенсаторных, социально-аффективных познавательных умений и развития интеллектуальных способностей обучаемого.

В методической системе обучения китайской иероглифике наглядность может быть представлена как специфическое, концентрическое объединение данных в иероглифические «кластеры». Кластер – это

совокупность одинаковых единиц, идентичных объектов, объединяемых в группу. Для упорядочения определенных иероглифов в кластеры необходимо выявить ряд связывающих особенностей. Иероглифический кластер может строиться на основе графической структуры, звуковой и семантической идентичности объекта.

Реализация системности в процессе обучения иероглифике предполагает формирование у обучающихся представления о языке как о единой структуре, содержащей ряд элементов и правил их применения.

Понимание того, что для результативного изучения обучающимися лексических значений иероглифов существенно развивать у школьников зрительные ассоциации, находилось в основе преподавания восточной письменности до применения современных информационных и телекоммуникационных технологий и средств обучения иностранным языкам. Ярким тому подтверждением является серия картинок, имеющихся в сети Интернет и карточках, распечатанных на бумаге. Эти картинки содержат отображение иероглифов наряду с изображениями объектов из окружающего школьника мира, которые иероглифы обозначают. В большинстве подобных случаев художники предпринимали попытку отразить объекты реального мира, подправляя их под специфику иероглифов. Примером такой интеграции изображений, предоставляющей возможность выработать у молодых людей значимую для обучения визуальную ассоциацию между иероглифом и его лексическим значением, показан на рисунке 1. Подобное плоское изображение достаточно просто может быть отображено на бумаге или входить в состав онлайн-ресурса.

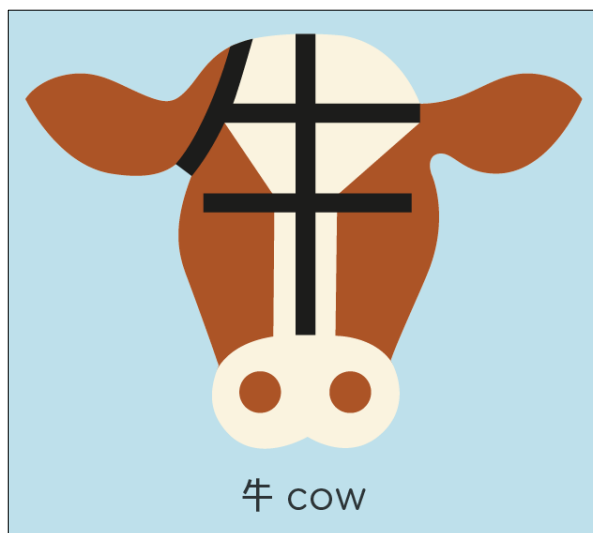


Рисунок 1 – Демонстрация связи иероглифа и его лексического значения на основе плоского изображения, представляемого в электронном или бумажном виде

В последние годы было создано много новых онлайн-средств, систем и сервисов, повышающих эффективность изучения иероглифики. Некоторые

из них предполагают отображение смыслового значения иероглифов. Онлайн-средства дают возможность интерактивного оперирования иероглифами, базирующегося на установлении связи графем и их смысловых значений. Соответствующие электронные онлайн-ресурсы входят в новые распространенные системы средств обучения, разрабатываемые для современных школьников. К их числу по праву может быть отнесена библиотека электронных образовательных материалов проекта «Московская электронная школа» (МЭШ).

На рисунке 2 показан пример интерактивного электронного ресурса МЭШ, применяя который школьник приобретает возможность связывать смысл иероглифа, отраженный на русском языке, с его визуализацией, передвигая на экране компьютера слова и иероглифы. Параллельно происходит оценка и проверка корректности деятельности обучающегося.

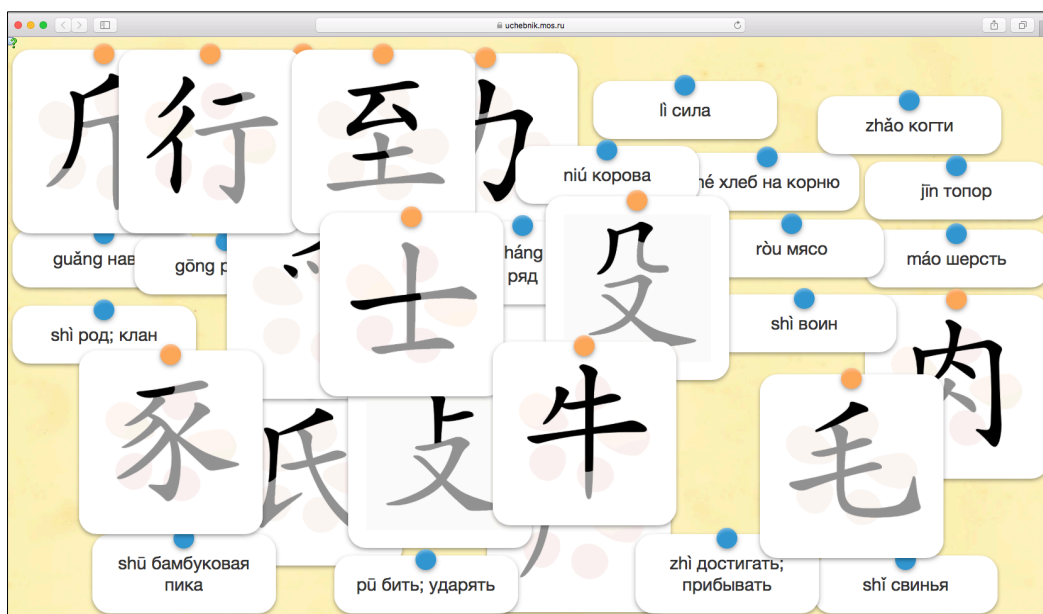


Рисунок 2 – Электронный интерактивный ресурс библиотеки образовательных материалов МЭШ, дающий возможность установления взаимосвязи изображений иероглифов и словесного описания их смысла

При таком подходе, с одной стороны, осуществляется информатизация изучения китайского языка, не равная применению традиционных бумажных учебных изданий, базирующаяся на отображении иероглифов на экране компьютерной техники. С другой стороны, возникают несколько специфических характеристик, связанных с подобным приемом использования информационных технологий в изучении иероглифики. Технология сопоставления и перемещения электронных карточек не связана с особенностями обучения именно иероглифам и их смысловым значениям. Помимо этого, ассоциации между символами-иероглифами и их семантикой при таком способе обучения могут возникать относительно слабые, ведь, передвигая текст и иероглифы на экране компьютера, школьники не

обладают возможностью наблюдать изображение реальных объектов, которые соответствуют иероглифам. В ходе применения подобных технологий визуализации в реальной практике не осуществляется выработка представления о связи между иероглифом и изображением обозначаемых им объектов реального мира или действий.

При этом новые технологии информатизации имеют существенно больший педагогический потенциал, чем простая демонстрация картинок, графических изображений, иероглифов и передвижение на экране компьютера изображений и слов. Большинству обучающихся сегодня доступны цифровые онлайн-ресурсы, помогающие переводить с китайского языка на русский язык, и наоборот. А такая технология с определенной долей допущения также может рассматриваться как способ повышения эффективности обучения связи иероглифов и их семантических значений.

Для повышения эффективности изучения восточных языков и иероглифической письменности в рамках настоящего исследования предлагается особый технологический и методический подход, базирующийся на использовании виртуальных технологий, наиболее подходящей из которых может считаться AR-технология. В настоящее время технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии) все еще недостаточно используются в сфере образования, в частности, при обучении иностранным языкам.

Традиционная система использования AR-технологии реализуется следующим образом: компьютер с помощью видеокамеры анализирует окружающее пространство, система отыскивает знакомые ей объекты реального мира. Искомые объекты выделяются специальным маркером. После распознавания системой объекта, на экран компьютера выводится виртуальный объект, представляющий собой 3D-модель, накладываемую на объект реального мира. Система связывает виртуальный и реальный объекты. При физическом взаимодействии с реальным объектом, пользователь взаимодействует сразу же и с виртуальным объектом. У пользователя, смотрящего на экран компьютера, создается ощущение, что виртуальный объект интегрирован в реальный мир.

Подобная технология может быть применена для создания графических образов, сопоставляемых с иероглифами. При этом на экране может появляться изображение значения иероглифа, что означает установление семантических связей, возможна реализация фонетического звучания иероглифа, а также могут быть воспроизведены любые иные взаимосвязи реальных и виртуальных объектов.

*Вторая глава «Разработка подхода к информатизации обучения иероглифике, основанного на использовании технологии дополненной реальности»* последовательно описывает разработки, сделанные в ходе исследования. В их числе моделирование подходов к информатизации обучения школьников иероглифике, отбор и разработка программного обеспечения и 3D-моделей для использования технологии дополненной

реальности в обучении восточным языкам, создание учебных материалов и средств обучения для школьников, способствующих усвоению иероглифического письма. В этой главе описана экспериментальная проверка эффективности предложенных подходов к обучению иероглифике.

В рамках исследования была построена модель подходов к информатизации обучения школьников иероглифике, отраженная на рисунке 3. Такая модель задает основные направления описываемой информатизации обучения восточным языкам и содержит обновленные содержание и методы обучения иероглифике, примеры иероглифов-маркеров и AR-объектов как образцы для изучения иероглифики, возможности использования онлайн- и AR-технологий в определении результатов обучения и во внеурочной работе как компонент обучения восточным языкам, а также другие составляющие предлагаемого подхода.



Рисунок 3 – Модель подходов к интегрированной информатизации обучения школьников иероглифике

На основе этой модели были разработаны новые методы и комплекс средств, базирующиеся на онлайн и AR-технологиях, позволяющие осваивать написание и чтение иероглифов одновременно с освоением их смысловых значений. При таком подходе изучение знаков и их смысла имеет взаимный эффект: изображения и ассоциации способствуют быстрому освоению смыслового значения, и, наоборот, понимание смысла позволяет повысить эффективность запоминания начертания иероглифов.

Основной идеей, лежащей в основе исследования, является использование иероглифов и их распечаток на бумаге в качестве маркеров и кодов, необходимых для визуализации 3D-объектов в рамках AR-технологии.

При таком подходе компьютерная техника с использованием встроенной или внешней видеокамеры сканирует пространство, окружающее школьника. Специальное программное обеспечение предпринимает попытки поиска заранее известных реальных объектов. Для упрощения технической реализации такие объекты помечают при помощи специальных контрастных штриховых изображений. Получающийся при этом специальный рисунок, во многом, похожий на всем известные QR-коды, получил название маркера. Очевидно, что иероглифы в силу их специфики являются такими контрастными штриховыми изображениями и обоснованно могут использоваться в качестве маркеров дополненной реальности. Это свойство иероглифов предлагается положить в основу нового подхода к информатизации обучения восточным языкам.

Пример маркера-иероглифа, применение которого возможно при обучении школьников простейшим словам китайского языка, приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Использование иероглифа в качестве маркера для учебных средств дополненной реальности

В этом случае после распознавания физического объекта (маркера-иероглифа) средства дополненной реальности отображают на экране компьютера виртуальный объект (чаще всего, 3D-модель), визуально накладываемый на физический объект (распечатку иероглифа на бумаге). При этом электронный ресурс привязывает 3D-модель к физическому объекту и в случае вращения или перемещения такого объекта производит аналогичные действия с виртуальным объектом. Вращая или перемещая лист бумаги с написанным или напечатанным на нем иероглифом, школьник будет наблюдать соответствующие перемещения или вращения виртуальной 3D-модели, отображающей смысловое значение иероглифа.

В ходе исследования был создан банк виртуальных 3D-моделей, соответствующих смыслу иероглифов, изучаемых на занятиях по китайскому языку российскими школьниками 5-6-х классов. Кроме того, были разработаны напечатанные на бумаге карточки, содержащие изображения соответствующих иероглифов. В некоторых случаях использовались изображения иероглифов, выводимые на экран мобильных телефонов или



планшетов школьников. Для разработки 3D-моделей, их привязки к маркерам-иероглифам и соответствующей визуализации для школьников с применением технологии дополненной реальности использовалась система HP Reveal. В качестве таких 3D-моделей можно применять модели, аналогичные той, что отражена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Отбор или разработка 3D-модели для визуализации иероглифа при помощи AR-технологии

Важно, чтобы такая 3D-модель допускала ее повороты и перемещения в пространстве вслед за соответствующими манипуляциями иероглифа-маркера. Дальнейшее совмещение распечатанного на принтере маркера и подобранного объемного объекта дает требуемый эффект дополненной реальности. На экране компьютера школьник видит трехмерную визуализацию иероглифа, которая поворачивается и перемещается в реальном пространстве вслед за перемещениями маркера-реального объекта – листа бумаги с распечаткой иероглифа (рисунок 5).

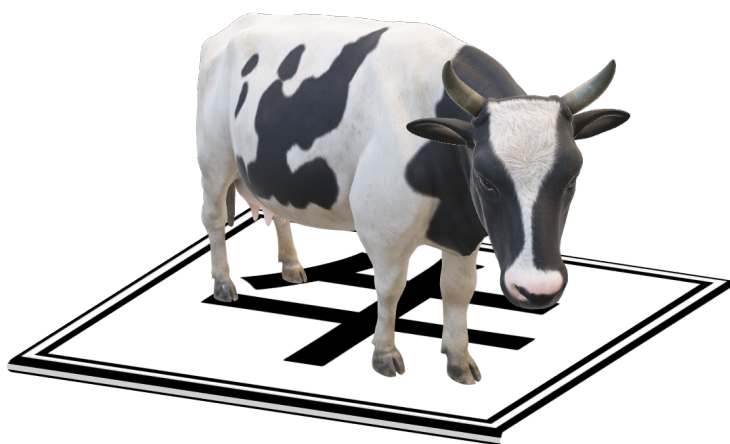


Рисунок 5 – Применение технологии дополненной реальности для визуализации взаимосвязи иероглифов и их лексических значений

Указанная система является телекоммуникационной студией-конструктором, при помощи которой возможны создание, визуализация, манипулирование, распространение объектов и событий на основе

применения технологии дополненной реальности. HP Reveal использует видеокамеру, подсистемы GPS и Wi-Fi компьютерной техники для распознавания реальных объектов, которые затем отображаются на экране компьютера с визуально наложенными на них видеофрагментами, фотографиями, анимацией или 3D-моделями.

Пример еще одного разработанного в ходе исследования средства обучения – маркера-иероглифа, 3D-модели и эффекта дополненной реальности, когда 3D-модель визуально наложена на распечатанный иероглиф и перемещается вместе с ним в пространстве, отражен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Применение технологии дополненной реальности для изучения и запоминания школьниками смыслового значения иероглифа

Такие технологические разработки сопровождались развитием методической системы обучения китайскому языку в 5-х и 6-х классах школы. В частности, совершенствовались методы обучения иероглифическому письму и сопоставлению иероглифов с их смысловыми значениями. Если раньше это осуществлялась при помощи книг, плакатов, проектора и экрана, мела и доски, то в рамках нового метода школьники либо использовали готовые, либо создавали собственные маркеры дополненной реальности в виде иероглифов, дополняя их объектами из коллекции 3D-моделей. В этом случае школьники изучали иероглифическое письмо, тактильно манипулировали распечатками иероглифов, формировали их зрительные образы и смысловые ассоциации.

Развитие получили используемые для этого учебные материалы, что принципиально важно для эффективной деятельности педагогов. Были разработаны специальные задания для школьников, в числе которых задания на поиск и демонстрацию иероглифов по заданному смысловому значению, поиск и демонстрация 3D-объектов по заданному иероглифу, установление соответствия между иероглифами и 3D-объектами с проверкой последующей правильности действий школьника (в случае ошибки 3D-объект «не

привязывается» к иероглифу-маркеру), разработка собственных объектов дополненной реальности на основе предварительного изучения смысловых значений иероглифов.

Экспериментальная часть исследования эффективности использования технологии дополненной реальности для изучения иероглифического письма и обучения смысловым значениям иероглифов проводилась в ГБОУ «Школа Перспектива» (г. Москва) с учениками 5-х и 6-х классов. Всего в эксперименте приняли участие 134 школьника. При проведении эксперимента использовались разработанные в ходе исследования коллекции маркеров и 3D-моделей, а также специальные тестовые задания, анкеты, экспертные оценки педагогов, сформированные в результате устных опросов школьников.

В ходе эксперимента школьники были сгруппированы в контрольную и экспериментальную группы, по каждой из которых в ходе всех этапов и видов экспериментальной проверки собирались и обрабатывались отдельные данные. При этом, данные успешности школьников, демонстрируемые в рамках отдельных этапов эксперимента, суммировались с соответствующими весовыми коэффициентами, что давало возможность получить общую интегральную оценку по каждому школьнику контрольной и экспериментальной групп по всем видам экспериментов. Определялась средняя доля достижения (в процентах) школьников каждой группы от максимально возможного значения, взятого за 100%.

В контрольную группу суммарно вошли 71 школьник, в экспериментальную – 63 школьника.

Все виды и этапы экспериментов, а также используемые методы, учебные и контрольно-измерительные материалы были нацелены на выявление лексических навыков школьника, сформированных при обучении китайскому языку в части владения способностью сопоставления иероглифов и их смысловых значений. Школьники контрольной группы в течение одного учебного года изучали иероглифическое письмо с использованием вышеописанных стандартных методов и средств. Обучающиеся экспериментальной группы взаимодействовали со средствами дополненной реальности в рамках выполнения вышеуказанных заданий. В их распоряжении были системы дополненной реальности (телекоммуникационный конструктор HP Reveal), а также разработанные в ходе исследования коллекции маркеров-иероглифов и 3D-моделей. Технологии дополненной реальности использовались педагогами при работе со школьниками экспериментальной группы. Целью использования предлагаемых подходов и технологий на соответствующих занятиях являлось объяснение особенностей начертания и смыслового значения новых для школьников иероглифов.

Обобщенные результаты эксперимента отражены на рисунке 7. Для подтверждения достоверности полученных результатов использовался

статистический критерий Пирсона. Выявленные значения параметра  $p$  свидетельствуют о достоверности полученных результатов.

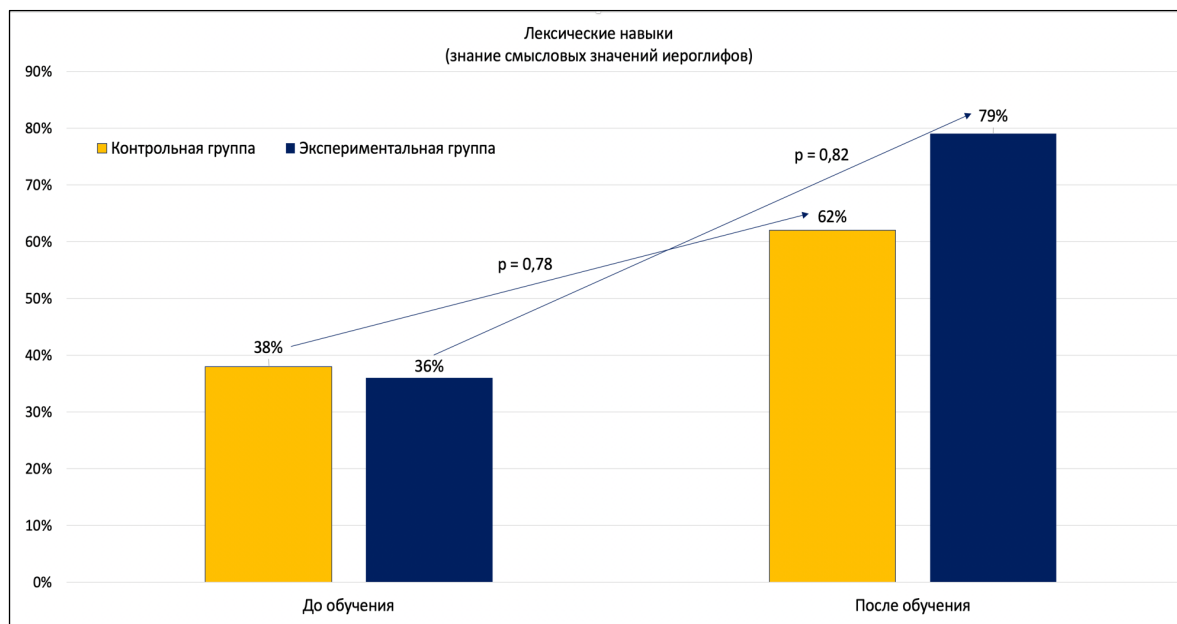


Рисунок 7 – Диаграмма, отражающая влияние использования технологии дополненной реальности при обучении китайскому языку на сформированность у школьников 5-х и 6-х классов лексических навыков в части сопоставления иероглифов и их смысловых значений

Эксперименты показали, что школьники экспериментальной группы обладают существенным преимуществом по сравнению с обучающимися, составившими контрольную группу. Учащиеся, изучавшие китайский язык с интегрированным применением онлайн и AR-технологий, быстрее и правильнее ориентировались в поиске иероглифов, указании их смысловых значений. Было выявлено, что у школьников экспериментальной группы сформированы корректные визуальные и смысловые ассоциации, необходимые для приобретения соответствующих лексических навыков. Кроме того, по экспертным оценкам выявлено повышение мотивации обучающихся к изучению китайского языка, в целом, и иероглифическому письму, в частности, в условиях интегрированного использования технологий дополненной реальности, 3D-моделирования, методов обучения, основанных на конструировании взаимосвязи иероглифов и их визуальных образов самими школьниками.

В ходе исследования были получены следующие основные результаты:

1. На основе анализа научно-методической литературы и опыта обучения восточным языкам в школе выявлены особенности использования информационных технологий в обучении восточным языкам, специфика иероглифических записей и способов обучения им школьников. За счет этого

обоснована необходимость и возможность использования онлайн-технологий и технологий дополненной реальности при изучении иероглифики в рамках обучения восточным языкам в школе;

2. Предложена модель подходов к информатизации обучения школьников иероглифике, определяющая, в частности, критерии и условия отбора и создания учебных заданий для обучения иероглифике с использованием онлайн-технологий и технологии дополненной реальности в качестве интегрирующего средства обучения с учетом их особенностей, преимуществ и недостатков;

3. Отобрано существующее и разработано недостающее программное обеспечение и 3D-модели-образцы для использования технологии дополненной реальности в обучении восточным языкам. На этой основе разработаны системы компьютерных 3D-моделей и коллекции маркеров-иероглифов для использования технологии дополненной реальности, учитывающие специфику письменности, характерную для восточных языков;

4. Разработаны учебно-методические материалы и средства обучения для школьников, способствующие усвоению иероглифического письма, что позволило предложить и описать подходы к созданию и применению системы средств визуализации элементов письменности, применяемой в восточных языках, адаптированной к особенностям использования информационных технологий в обучении иероглифике;

5. Предложены новые задания для обучающихся, в числе которых задания на поиск и демонстрацию 3D-объектов по заданному иероглифу, поиск и демонстрацию иероглифов по заданному смысловому значению, установление соответствия между иероглифами и 3D-объектами, создание собственных AR-объектов с предварительным изучением смысловых значений иероглифов;

6. Экспериментально подтверждена эффективность предложенных подходов к информатизации обучения иероглифике и утверждение о том, что использование онлайн-технологий и технологии дополненной реальности позволяет интегрировать различные методы обучения иероглифике в школе, предоставляет школьникам возможность в более короткие сроки освоить значение, написание и звучание каждого иероглифа и, тем самым, способствует повышению эффективности обучения восточным языкам.

**Дальнейшего исследования** требуют вопросы использования других информационных технологий в рамках обучения китайскому и другим восточным языкам, создание новых маркеров и других средств технологии дополненной реальности, покрывающих все кластеры и виды иероглифов, изучаемых в рамках школьных учебных дисциплин.

**Публикации в периодических изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образовании РФ:**

1. Григорьев С.Г., Григорьева А.С., Корнеев К.М. Информационные технологии в преподавании китайского языка в начальной школе. // Вестник

Московского городского педагогического университета. Серия: «Информатика и информатизация образования». / М., – 2014. №3 (29). С. 15-23.

2. Гриншкун В.В., Григорьева А.С. Использование технологии дополненной реальности для освоения иероглифики как подход к информатизации обучения китайскому языку в основной школе. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: «Информатизация образования». / М., – 2020. Т.17, №1. С. 7-11.

3. Григорьева А.С. Использование информационных технологий для визуализации лексических значений иероглифов при обучении китайскому языку. // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: «Информатика и информатизация образования». / М., – 2020. №1 (51). С. 69-76.

#### **Публикации в других изданиях:**

4. Григорьев С.Г., Григорьева А.С., Корнеев К.М. Информационные технологии в преподавании китайского языка в начальной школе. // Труды Большого московского семинара по методике раннего обучения информатике. / М.: РГСУ. – 2015. Т.4, Ч.2. С. 48-56.