

УДК 37

## Искусственный интеллект в персонализированном обучении иероглифическому письму китайского языка

**Силенко Максим Валерьевич**

Аспирант,  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
119234, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, 1;  
e-mail: maksimsilenko@yandex.ru

### Аннотация

Исследование посвящено теоретическому обоснованию возможности применения педагогического инструментария ИИ при обучении иероглифическому письму китайского языка в условиях персонализированного обучения. Цель достигалась поэтапным решением задач, в рамках которых проводился анализ возможностей применения существующего на сегодняшний день инструментария ИИ и конкретизировались технологии его введения в образовательное пространство студентов, изучающих китайский язык. Совокупность предпринятых действий позволило установить пути интеграции эффективных форм взаимодействий, основанных на цифровых возможностях существующих цифровых платформ, что составляет научную новизну постигнутых лично автором результатов. Перспектива использования полученных результатов может быть определена выявленными теоретико-методологическими основаниями, указывающими на наличие положительной взаимосвязи между введением педагогического инструментария ИИ в языковой процесс обучения и перспективой устранения сложностей в освоения иероглифического китайского письма. А также в качестве инструментария для разработки методики обучения иероглифическому письму китайского языка в сопряженной зависимости, требующей отдельного исследования в перспективе общей стратегии применения цифровых технологий.

### Для цитирования в научных исследованиях

Силенко М.В. Искусственный интеллект в персонализированном обучении иероглифическому письму китайского языка // Педагогический журнал. 2024. Т. 14. № 8А. С. 166-174.

### Ключевые слова

Искусственный интеллект; китайский язык; иероглифическое письмо; персонализированное обучение.

## Введение

Преподавание китайского языка как иностранного сопровождается сложностями, обусловленными в большинстве случаев несоответствием временных параметров выделяемых часов, лимитирующих в полной мере освоение предмета, а также существенный разрыв между культурными корнями объекта обучения и родным языком обучаемого. Популярность китайского языка, возросшая в последнее время, как социально-психологический фактор провоцирует организацию исследований теоретико-методологических основ реализации процесса обучения желающих постичь все разнообразие «форм проявлений» самого трудного по официальному признанию Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (далее - ЮНЕСКО) для изучения языка в мире [Kasimova, 2024, с. 77].

Рожденного на стыке множества историко-культурных эпох, оказавших влияние на формирование лингвистических основ и особенностей языка можно постичь только в совокупности всех слагаемых – социальных, культурных, экономических и т.д., т.е. в совокупности обширных знаний. Объем знаний с широким интонационным диапазоном (кантонский диалект - девять тонов, мандаринский – четыре тона) определяет значимость педагогического инструментария, приведенного в соответствие с особенностями, далекими от стандарта обучения нетональных языков. Отличное от большинства языков иероглифическое письмо, в котором иероглиф используется для записи отдельного односложного слова, либо морфемы [Грачева, 2022, с. 23].

В условиях современности, с достижением в области цифровых технологий, результаты научных поисков естественным путем проникают во все аспекты социальной жизни, изменяя традиционно сложившиеся формы бытия и взаимодействий. Образование не является исключением, а напротив, является той формой социализации личности, в которой отражаются все трансформации окружающей человека среды. В этом случае естественным является обращение к изучению продуктов цифровизации социума, одним из которых является искусственный интеллект (далее - ИИ), введение которого в сферу образования, по нашему мнению, способно устранить / снизить сложности освоения китайского языка как иностранного. Однако результаты анализа демонстрируют как количественный, так и качественный недостаток исследований, в рамках задач которого решаются проблемные теоретико-методологические аспекты обучения китайскому языку с использованием цифровых технологий, одной из которых является ИИ.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании возможности применения педагогического инструментария ИИ при обучении иероглифическому письму китайского языка в условиях персонализированного обучения. Достижение цели реализовывалось путем поэтапного решения задач, первая из которых предполагала анализ и систематизацию выявленных возможностей использования достижений в области цифровых технологий (непосредственно ИИ) в обучении китайскому языку. А в рамках второй задачи осуществлялась конкретизация возможностей применения инструментария ИИ в персонализированном обучении иероглифическому письму.

Очевидной научной новизной в данной целеобразующей стратегии является установление инструментальных возможностей ИИ в персонализированном обучении иероглифическому письму китайского языка, и конкретизации технологии их применения, что недостаточно представлено в контекстном поле исследований до настоящего времени.

Теоретическая значимость результатов предпринятого нами исследования заключена в

научно-обоснованных теоретико-методологических основаниях, указывающими на наличие положительной взаимосвязи между введением педагогического инструментария ИИ в языковой процесс обучения и перспективой устранения сложностей в освоения иероглифического китайского письма.

Практическая значимость нам видится в возможности реализации выявленных взаимосвязей между педагогическим инструментарием ИИ и уровнем освоения китайского письма в случае выработке методики обучения в сопряженной зависимости, требующей отдельного исследования в перспективе общей стратегии применения цифровых технологий.

Методология исследования представлена метапредметным (Ю. В. Громыко, А. В. Хуторской и др.) и коммуникативно-когнитивным подходом (И. Л. Бим, А. В. Щепилова и др.), положения которых задействованы в ходе теоретического анализа результатов исследовательских работ отечественных и зарубежных авторов, их обобщения, систематизации и интерпретации для установления диапазона возможностей ИИ в обучении иероглифическому китайскому письму. В рамках цели и задач исследования было обращение к немногочисленным, как указывалось нами ранее, исследованиям, в контексте которых освещены различные аспекты применения педагогического инструментария ИИ в практике обучения в целом и языкам в частности.

## Основная часть

Теоретическое обоснование наличия взаимосвязи между ИИ и процессом обучения требует метапредметного подхода, объединяющего накопленные в разнообразии научных сфер знания по информатике, кибернетике, социологии, психологии и др. с взаимопроникновением каждой из научных дисциплин в лингвистическое пространство конкретного языка. Являясь одной из трех ведущих технологий 21 века, технология ИИ уже продемонстрировала значительные преимущества применения в области образования и преподавания. С момента своего появления в 1956 году системы ИИ были тесно связаны с образованием и преподаванием [Юй, 2015, с. 31]. По сути, система ИИ сама по себе является научной технологией, изучающей способы обеспечения интеграции компьютера в процесс образования с целью повышения обученности учащихся и студентов и качества преподавания.

Так, Дж. Ликлайдер еще в 1960 году предложил идею симбиоза человека и компьютера, что послужило толчком к развитию кооперативного взаимодействия между людьми и электронными устройствами [Licklider, 1960, с. 33]. Непосредственно инструментарий ИИ активизирует симбиоз человека и компьютера, содействующий, по мнению исследователя, «заполнению пробелов в знаниях конкретной дисциплины», т. е. по сути, являясь специфическим интеллектуальным пакетом заполнения знаниевой недостаточности. Таким образом, преимущества ИИ в преобладающем большинстве случаев стали использовать в качестве аутсорсинга знаний и экспертной технологии, т. е. как инструмент формирования полной базы знаний в короткие временные границы. При таком подходе, в процесс обучения вводится весь диапазон возможностей, предоставляемых ИИ, содействующий решению образовательных задач в ходе освоения студентом китайского языка. Подобный охват обеспечивается многообразием инструментария ИИ, благодаря которому одновременно задействуется язык и текст. Организуемая, таким образом, предметная среда активизирует педагогический инструментарий когнитивно-языковому развитию студентов.

В практике преподавания китайского языка как иностранного преподавателям приходится

сталкиваться со многими сложностями, перечисленными нами ранее - культурным и языковым разнообразием, а также, нередко, с дистанцированием учащихся, находящихся на разных континентах мира, обладающих разной степенью языковых способностей и уровнем языковой подготовленности. Исследователи и преподаватели практики отмечают сложность организации обучения в виду недостаточной сформированности педагогического инструментария, позволяющего создать условия для персонализированного восприятия студентами программных требований, сопряженных с их индивидуальными особенностями [Зубарева, 2021, с. 159].

До настоящего времени введение ИИ решает задачи восполнения недостаточности информационной среды путем консолидации и систематизации информационного массива, тем самым облегчая задачу по накоплению знаниевого компонента обучающей среды. Таким образом, до сих пор качество обучение учащихся китайскому языку остается в зоне ответственности только преподавателя, от профессионального уровня которого напрямую зависит уровень обученности студентов. Однако учебное взаимодействие - это не только трансляция систематизированных знаний, но и полноценный обмен информацией в рамках которого студенты должны овладеть умениями читать, распознавать и писать. Недостаточность в овладении одного из перечисленных нами умений способно негативно отразится на общем уровне языковой обученности студента.

В подобной ситуации возникает естественный вопрос о недостаточном использовании ресурса возможностей ИИ в рамках процесса обучения китайскому языку как иностранному студентам, а его обширность охвата множественности проблемных вопросов обусловили конкретизацию исследовательского направления: персонализированное обучение иероглифическому письму китайского языка посредством педагогического инструментария ИИ.

Изначально вопрос персонализации транслируемых и осваиваемых знаний, особенно в случае дистанцирования субъектов взаимодействий, следует представить в виде трехуровневой структуры: уровень взаимодействия со студентом, уровень взаимодействия с обучающими приложениями и уровень сервера баз данных [Pокривсакова, 2019, с. 151].

Уровень взаимодействия со студентом включает в себя интерфейсы взаимодействия студентов, преподавателей и системных администраторов, обеспечивающих взаимодействие через браузеры. Интерфейс взаимодействия со студентом — это индивидуальный учебный контент и интерфейс обучения, предоставляемый системой для различных студентов. Сначала студент входит в систему, а затем добровольно участвуют в предварительном тестировании для того, чтобы система могла получить предварительное представление об уровне его знаний, его когнитивных способностях, стиле обучения, любимых стратегиях обучения и так далее.

В ходе последующего исследования система будет выбирать учебный материал из базы знаний, который подходит студентам по их характеристикам и фактическому уровню знаний, в соответствии с историей его взаимодействий с системой и результатами диагностического теста системы, в динамически организованной стратегии обучения и в рамках выбранной только для него модели познания.

В системе присутствует модуль экспертного механизма принятия решений. Названный модуль призван обеспечивать своевременную формулировку логического вывода, формируя его в системе *intelligent teaching assistant* – ассистент преподавателя, сформированный на операционной базе ИИ [Pikhart, 2020, с. 1415]. Структурная композиция этого модуля объединяет в себе два взаимосвязанных между собой уровня. Первый уровень рассуждений, опирается на производственные правила семантической сети, служащих индикаторами

содержания обучения. Второй уровень рассуждений, основан на производственных правилах [Schmidt, Strasser, 2022, с. 176].

Таким образом, система ИИ способна учувствовать в оценке и выборе стратегии и модели обучения посредством механизма интеллектуального анализа в системе-помощнике преподавателя, что делает учебный контент более целенаправленным, тем самым повышая эффективность обучения китайскому языку в целом.

После изучения темы студент сначала закрепляет полученные знания с помощью соответствующих упражнений, а затем оценивает свои когнитивные способности с помощью тестов. Тестовые вопросы мы рекомендуем составлять по каждой теме, разделяя их на три типа: вопросы с одним вариантом ответа, вопросы на оценку и вопросы с пропусками. Сформированная таким образом, знаниевая база, лежащая в основе информационной среды ИИ, служит в качестве адаптивно-регулирующего инструмента, обеспечивающего своевременную организацию ввода знаний, в нашем случае иероглифы китайского языка, позволяя тем самым студенту создавать собственную систему знаний.

Следующий этап обучения может состоять в повторном изучении части знаний из предыдущего блока или изучении нового блока. Таким образом, в нашем представлении составляющие содержание обучения, методы обучения и генерация тестовых вопросов составляют модуль интеллектуального интерфейса, позволяющий системе и пользователям осуществлять эффективное взаимодействие между собой. Он не только позволяет студентам вводить свою учебную информацию, но и полноценно взаимодействовать интеллектуальной системой. Подобный модуль предоставляет отличные условия для использования методов обучения, ориентированных на овладения студентами навыками иероглифического письма китайского языка.

База знаний учащихся описывает и регистрирует прогресс и уровень обученности студентов, а также выявляет типы ошибок, допущенные ими в каждом разделе знаний. «Степень усвоения» означает степень усвоения студентами конкретного раздела знаний, пороговое значение которого устанавливается самой системой [Гриншкун, Григорьева, 2020, с. 15]. Если разделы знаний с результатами тестов выше порогового значения, то материал считается студентом усвоенным, и система больше не будет предлагать успешно пройденный им материал.

При результатах ниже порогового значения, разветвленная система определяет уровень обученности студента и лимитирует продолжение освоения учебного материала, указывая на необходимость повтора ранее осваиваемой темы. Значения, фиксируемые в пределах пороговых границ, система считывает, как необходимость перейти к закреплению усвоенных знаний, предлагая учебный материал для выполнения данной задачи. Функция указания номера ошибки позволяет студенту самостоятельно осуществлять контроль над решением образовательной задачи.

Таким образом, нами решена первая из поставленных перед исследованием задач, а именно обоснованы возможности внедрения инструментария ИИ в обучении китайскому языку с персонализацией подхода к каждому из студентов.

В контексте второй задачи следует обратить внимание на широкий диапазон возможностей ИИ для улучшения восприятия студентом визуальной информации. Согласно определению Ф. Соссюра, китайское слово - это сложный по своей архитектонике лингвистический знак, объединяющий в себе два неотъемлемых компонента [De Saussure, 2011, с. 37]. Первый – обозначающий компонент отображен в графике в виде одного или нескольких иероглифов, которые в совокупности определяют внешнюю сторону китайского слова.

Говоря о втором компоненте Ф. Соссер подчеркивал значимость внутреннего устройства китайского слова, указывая на его лингвистическую составляющую. Таким образом, каждая из названных составляющих была структурной компонентой сложного образования с определенным названием: семаграммы / идеограммы и фонограммы.

Исходя из структурного представления, предложенного Ф. Соссером, в настоящее время в рамках обучения письму китайского языка принято учитывать процедуру освоения графического написания иероглифического знака, отражающего общую идею транслируемых смыслов во всех взаимосвязях / контекстах. В качестве примера семаграмм можно назвать известные большинству дорожные знаки или логотипы брендов современных компаний.

Автор исследований указывал на наличие двух значений, которые могут быть представлены семаграммой. В первом случае, транслируемое графическим знаком значение могло быть представлено непосредственным объектом повествования. Во втором случае - детерминатив, характеризуемый только лишь семантическим значением, посредством которого «рисовались контуры лексического поля употребляемого слова» [Xiaozhen, 2024, с. 286].

Функциональное многообразие фонограммы также включает в себя две направленности. Первая направленность указывает на фонетическое значение знака и его фонетическую последовательность. Вторая направленность призвана указать на звучание знака, выступая в качестве его дополнительной характеристики. Детализация структурной композиции китайского знака позволяет нам констатировать необходимость учета его сложной природы при обучении китайскому письму в поиске сопряжения педагогического инструментария и диапазоном возможностей ИИ.

В данной ситуации в качестве основы может выступать одна из технологий классификации идеограмм / иероглифов, в частности сеть KuroNet, основанной на архитектуре Unet, служащей инструментом для распознавания японского письма кузусидзи [Силенко, 2023, с. 74]. Конструктивные особенности предлагаемой к использованию сети, указывают на наличие линейных автоэнкодер, используемых с целью индексации существующей совокупности иероглифов на синхронном и на диахроническом уровне посредством метода сопоставления изображений с имеющейся базой данных, содержащей более 4000 иероглифов.

В названном методе используется анализ с целью идентификации и транслитерации иероглифических знаков, обычно разделяемых примерно на 26 категорий, которые составлены таким образом, чтобы транслировать слова и звуки. Именно эти названные нами функции способен обеспечить ИИ, поддерживающий классификацию идеограмм и последующий их перевод, сопряженный с визуальным распознаванием, т. е. в соответствии с парадигмы трансферного обучения (рис. 1).



**Рисунок 1 - Технология аналогового рисунка с системой идентификации иероглифа, по В.В. Гриншкуну и А.С. Григорьевой**

Для подобной консолидации возможно применение цифровых технологий, позволяющих осуществлять анализ написания иероглифов для персонализации обучения письменному китайскому языку студентов с помощью ИИ. В этом случае требуется создание визуальной базы данных китайского языка по предложениям и словам, а совмещение написания и интерпретаций значений способствует повышению уровня обученности студентов письму на китайском языке.

### Заключение

ИИ в преподавании иероглифического письма китайского языка как иностранного в режиме реального времени способно не только сделать преподавание более эффективным, но, что более важно, изменить образовательные концепции, обновить цели обучения, повысить его эффективность, трансформировав образовательные режимы взаимодействий. В традиционном образовании и преподавании индивидуальность студента часто игнорируется, а педагогический инструментарий ИИ позволит лучше учитывать общие черты и особенности студентов, тем самым облегчая ему процесс освоения сложного китайского языка.

При преподавании китайского языка как иностранного большое значение приобретает практика, позволяющая путем привлечения инструментария ИИ творчески подходить к пониманию китайского языка. Организуемое в образовательном пространстве взаимодействие по своим характеристикам полностью обеспечивает решение сложных задач обучения через организацию обратной связи, решающей адаптивно-регулятивные задачи. Устранение сложностей посредством предлагаемого ИИ инструментария позволяет существенно расширить знаниевый потенциал студентов, обеспечивая персонализированный путь освоения законов письма китайского языка.

ИИ, встроенный в преподавание китайского языка как иностранного, сам по себе выступает в роли трансформатора образовательного процесса, устанавливающего стратегию направленности в обучении от простого традиционного к вариативному и информационно-интеллектуальному. Однако этот процесс все еще находится на начальной стадии разработки в виду недостаточности теоретико-методической основы преподавания в сложной кооперации ИИ со взаимодействующими субъектами образовательного процесса. Последующие исследования должны быть направлены на сокращение разрыва до сих пор существующего между теорией и практикой, подвергнув эмпирической проверки результаты настоящего исследования с целью подтверждения выдвинутых нами путей интеграции педагогических возможностей ИИ в практике обучения иероглифическому письму китайского языка как иностранного.

Предотвращение большинства рисков, сопутствующих освоению сложного языка, возможно путем формулировки целевых значений, которые должны быть достигнуты студентами в ходе освоения иероглифического письма китайского языка. Естественным является требование соблюдения дидактических принципов, как связующих звеньев между инструментарием ИИ и потенциальными возможностями студента. Благодаря совокупности ресурсов студента и ИИ достигается «гармоничный симбиоз человека и компьютера», т.е. условий взаимодополняющих преимуществ в персонализированном интеллектуальном обучении.

ИИ - это, по сути, расширение знаний человека, применяемых ко всем аспектам социальной жизни человека, и образование не является исключением. Преподавание китайского языка в целом и иероглифического письма китайского языка в частности соответствует тенденции

развития эры ИИ, способной обеспечить высокую эффективность преподавания в персонализированной образовательной среде.

### Библиография

1. Kasimova M. The implementation of artificial intelligence in teaching foreign languages. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*. 2024. Т. 5, №01. С. 71-79.
2. Грачева Ю. А. Современный взгляд на традиционный подход в изучении китайских иероглифов. *Рецензент*. 2022. С. 23.
3. Юй В. Активные методы обучения в современном Китае: теория и практика применения. *Наука и школа*. 2015. №1. С. 28-34.
4. Licklider J.C.R. Man-computer symbiosis [J]. *IRE Transactions on human factors in electronics*, 1960(3):4-11
5. Зубарева Н. П. Проблемы дистанционного обучения иероглифической письменности китайского языка и опыт их решения. *Язык и коммуникация в контексте культуры*. 2021. С. 158-160.
6. Pokrivcakova S. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*. 2019. Т. 7, №3. С. 135-153.
7. Pikhart M. Intelligent information processing for language education: The use of artificial intelligence in language learning apps. *Procedia Computer Science*. 2020. Т. 176. С. 1412-1419.
8. Schmidt T., Strasser T. Artificial intelligence in foreign language learning and teaching: a CALL for intelligent practice. *Anglistik: International Journal of English Studies*. 2022. Т. 33, №1. С. 165-184.
9. 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*. 2020. Т. 17, № 1. С. 7-17.
10. De Saussure, Ferdinand (ed.) (2011). *Course in General Linguistics*. Columbia University Press. P. 34-38
11. Xiaozhen Ch. The Innovation and Impact of Artificial Intelligence Technology Development on Modern Chinese Language Teaching Methods, 23–24 апреля 2024 года, 2024. P. 285-288.
12. Силенко М. В. Роль преподавателя китайского языка как иностранного в условиях развития технологий искусственного интеллекта. *Иностранные языки в школе*. 2023. № 8. С. 71-76.

### Artificial intelligence in personalized learning of Chinese hieroglyphic writing

**Maksim V. Silenko**

Postgraduate,  
Lomonosov Moscow State University,  
119991, 1, Leninskie Gory, Moscow, Russian Federation;  
e-mail: maksimsilenko@yandex.ru

#### Abstract

The research is devoted to the theoretical substantiation of the possibility of using the pedagogical tools of AI in teaching Chinese hieroglyphic writing in a personalized learning environment. The goal was achieved by step-by-step solution of tasks, within the framework of which the analysis of the possibilities of using the currently existing AI tools was carried out and the technologies of its introduction into the educational space of students learning Chinese were specified. The totality of the actions taken made it possible to establish ways to integrate effective forms of interaction based on the digital capabilities of existing digital platforms, which constitutes the scientific novelty of the results personally comprehended by the author. The prospect of using the obtained results can be determined by the identified theoretical and methodological grounds

indicating the presence of a positive relationship between the introduction of pedagogical AI tools into the language learning process and the prospect of eliminating difficulties in mastering hieroglyphic Chinese writing. And also as a tool for developing a methodology for teaching Chinese hieroglyphic writing in conjugate dependence, requiring separate research in the perspective of a general strategy for the use of digital technologies.

### For citation

Silenko M.V. (2024) Iskusstvennyi intellekt v personalizirovannom obuchenii ieroglificheskomu pis'mu kitaiskogo yazyka [Artificial intelligence in personalized learning of Chinese hieroglyphic writing]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 14 (8A), pp. 166-174.

### Keywords

artificial intelligence; Chinese language; hieroglyphic writing; personalized learning.

### References

1. Kasimova, M. (2024). "The implementation of artificial intelligence in teaching foreign languages." "Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal," 5(01), 71-79.
2. Gracheva, Y. A. (2022). "A modern view on the traditional approach to studying Chinese characters." "Reviewer," 23.
3. Yui, W. (2015). "Active teaching methods in modern China: Theory and practice." "Science and School," 1, 28-34.
4. Licklider, J. C. R. (1960). "Man-computer symbiosis." "IRE Transactions on Human Factors in Electronics," 3, 4-11.
5. Zubareva, N. P. (2021). "Problems of distance learning of Chinese hieroglyphics and the experience of their solution." "Language and Communication in the Context of Culture," 158-160.
6. Pokrivcakova, S. (2019). "Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education." "Journal of Language and Cultural Education," 7(3), 135-153.
7. Pikhart, M. (2020). "Intelligent information processing for language education: The use of artificial intelligence in language learning apps." "Procedia Computer Science," 176, 1412-1419.
8. Schmidt, T., Strasser, T. (2022). "Artificial intelligence in foreign language learning and teaching: A CALL for intelligent practice." "Anglistik: International Journal of English Studies," 33(1), 165-184.
9. Grinshkun, V. V., Grigorieva, A. S. (2020). "The use of augmented reality technology for mastering hieroglyphics as an approach to informatization of Chinese language education in primary school." "Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education," 17(1), 7-17.
10. De Saussure, F. (Ed.). (2011). "Course in General Linguistics" (pp. 34-38). Columbia University Press.
11. Xiaozhen, Ch. (2024). "The innovation and impact of artificial intelligence technology development on modern Chinese language teaching methods." In Proceedings from April 23-24, 2024, 285-288.
12. Silenko, M. V. (2023). "The role of a Chinese language teacher as a foreign language in the context of the development of artificial intelligence technologies." "Foreign Languages at School," 8, 71-76.