

## АДАПТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

*Ибрагимов Шавкат Мамирович.*

*Ферганский государственный университет,  
факультет физики - математики,  
доцент кафедры информационных технологий.*

*shavkat70@bk.ru*

*+998 90 530 18 04*

*Холматова Феруза Улугбек кизи*

*Ферганский государственный университет*

*Студентка направления*

*Филология и обучение языкам (Английский язык)*

*feruzaxomatova@gmail.com*

**АННОТАЦИЯ:** В настоящей статье рассматриваются адаптивные обучающие системы (АОС) как инновационный инструмент преподавания английского языка. Исследование посвящено анализу теоретических основ, принципов функционирования и практического применения адаптивных технологий в образовательном процессе. Особое внимание уделяется персонализированному подходу к обучению, обеспечиваемому современными алгоритмами машинного обучения и искусственного интеллекта. В статье описаны ключевые компоненты адаптивных систем, их педагогические преимущества по сравнению с традиционными методами обучения, а также проанализированы результаты эмпирических исследований, подтверждающих эффективность данных технологий. Методологическую основу составляют системный анализ, сравнительно-педагогический метод и обобщение результатов международных исследований. Полученные результаты свидетельствуют о том, что внедрение адаптивных обучающих систем повышает мотивацию учащихся, ускоряет темп усвоения языкового материала и обеспечивает более высокий уровень сформированности коммуникативной компетенции.

**Ключевые слова:** адаптивные обучающие системы, преподавание английского языка, персонализированное обучение, искусственный интеллект, машинное обучение, коммуникативная компетенция, цифровые технологии в образовании, индивидуализация обучения.

### ВВЕДЕНИЕ

В условиях стремительного развития цифровых технологий и трансформации образовательного пространства всё большую актуальность приобретают вопросы персонализации обучения. Традиционная классно-урочная система, ориентированная на «среднего» учащегося, всё в большей мере утрачивает свою эффективность в условиях растущей гетерогенности учебных групп, различных когнитивных стилей и неодинаковой исходной подготовки обучающихся. В этом контексте адаптивные обучающие системы (АОС) представляют собой принципиально новый подход к организации учебного процесса, основанный на непрерывном анализе индивидуальных характеристик учащегося и динамической корректировке образовательного контента.

Преподавание английского языка как иностранного является одной из областей, в которых адаптивные технологии демонстрируют наиболее высокий педагогический потенциал. Это обусловлено многоаспектной природой языковых компетенций, необходимостью учёта индивидуальных особенностей фонологического, лексического и грамматического развития каждого учащегося, а также широким диапазоном интерактивных возможностей, предоставляемых современными цифровыми платформами. Сложность и многокомпонентность иноязычной коммуникативной компетенции требуют гибкого, индивидуализированного подхода, который принципиально невозможен в рамках традиционного группового обучения без технологической поддержки.

Актуальность данного исследования определяется рядом факторов. Во-первых, стремительное распространение дистанционного и смешанного обучения, ускоренное пандемией COVID-19, создало устойчивый спрос на технологические решения, способные обеспечить качество образования вне зависимости от формата взаимодействия преподавателя и учащегося. Во-вторых, накопленный к настоящему времени массив данных о результатах применения АОС в языковом обучении позволяет провести содержательный анализ их педагогической эффективности. В-третьих, недостаточная теоретическая систематизация подходов к проектированию и применению адаптивных систем в контексте обучения иностранным языкам обуславливает необходимость обобщающих исследований.

Целью настоящей статьи является комплексный анализ адаптивных обучающих систем как педагогического феномена применительно к преподаванию английского языка: рассмотрение их концептуальных основ, ключевых компонентов, педагогических функций и доказанной эффективности, а также определение перспектив их дальнейшего развития и интеграции в образовательную практику.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: изучить теоретические основы адаптивного обучения и проследить историю развития

АОС; систематизировать подходы к классификации адаптивных обучающих систем; проанализировать архитектуру и ключевые компоненты современных АОС; рассмотреть педагогические принципы, лежащие в основе адаптивного обучения иностранным языкам; обобщить результаты эмпирических исследований эффективности АОС; выявить проблемы и ограничения применения адаптивных технологий; определить перспективные направления их развития.

Методологическую основу исследования составляют: системный подход, позволяющий рассматривать АОС как целостный педагогический феномен; сравнительно-педагогический метод, используемый при сопоставлении адаптивного и традиционного обучения; аналитический обзор отечественных и зарубежных научных публикаций по проблематике исследования; метод обобщения результатов эмпирических исследований.

### **Теоретические основы адаптивного обучения**

Концептуальные истоки адаптивного обучения уходят корнями в работы основоположников педагогической психологии. Идея о необходимости учёта индивидуальных различий в обучении была сформулирована в трудах Льва Выготского, разработавшего понятие «зоны ближайшего развития» (ЗБР). Согласно данной концепции, эффективное обучение осуществляется в пространстве между тем, что учащийся может выполнить самостоятельно, и тем, что ему доступно при соответствующей поддержке. Именно этот принцип лежит в основе алгоритмов современных адаптивных систем, динамически определяющих оптимальный уровень сложности предъявляемого материала.

Существенный вклад в теоретическое обоснование адаптивного обучения внесли бихевиористские концепции программированного обучения, разработанные Б.Ф. Скиннером в 1950–60-х годах. Принципы линейного и разветвлённого программирования, предложенные Скиннером и Краудером соответственно, заложили методологическую основу для создания первых обучающих программ, учитывающих результаты ответов учащихся и предлагающих различные пути прохождения учебного материала. Именно эти разработки можно рассматривать как прообраз современных адаптивных систем.

Важнейший теоретический конструкт для адаптивного обучения был предложен Джоном Кэрроллом в его «Модели школьного обучения» (1963), в которой автор обосновал тезис о том, что любой учащийся способен овладеть учебным материалом при условии предоставления ему достаточного количества времени и соответствующей поддержки. Дальнейшее развитие этой идеи нашло отражение в концепции «мастерского обучения» (mastery learning) Б. Блума, согласно которой критерием перехода к следующему разделу служит демонстрируемый учащимся уровень освоения предыдущего.

Когнитивные теории обучения, в первую очередь теория когнитивной нагрузки Дж. Свеллера, также имеют принципиальное значение для проектирования адаптивных систем. Согласно данной теории, эффективность обучения определяется соответствием когнитивной нагрузки, создаваемой учебным материалом, реальным возможностям рабочей памяти учащегося. Адаптивные системы, динамически регулирующие сложность и объём предъявляемого материала, способны оптимизировать когнитивную нагрузку для каждого конкретного учащегося, избегая как перегрузки, так и недогрузки.

В контексте обучения иностранным языкам особую роль играет теория усвоения второго языка (Second Language Acquisition SLA), разработанная С. Крашеном. Его гипотеза о «понятном вводе» (comprehensible input) постулирует, что усвоение языка происходит наиболее эффективно при получении языкового материала, незначительно превышающего текущий уровень компетенции учащегося принцип, обозначаемый формулой  $i+1$ . Данная концепция представляет собой прямое теоретическое обоснование адаптивного подбора языкового материала, реализуемого в современных АОС.

Теория ответа на задание (Item Response Theory IRT), разработанная Р. Лордом и Г. Райхом в 1960–80-х годах, стала математическим фундаментом большинства современных адаптивных систем оценивания. IRT позволяет калибровать задания по уровню сложности и оценивать латентные способности учащегося на основе анализа паттернов ответов, обеспечивая статистически обоснованное измерение компетенций при минимальном числе предъявляемых заданий что критически важно для эффективности адаптивного тестирования.

### **Архитектура и ключевые компоненты адаптивных обучающих систем**

Современные адаптивные обучающие системы представляют собой сложные программно-технологические комплексы, включающие ряд взаимосвязанных функциональных компонентов. Классическая архитектура АОС, описанная в работах П. Брусиловски и других исследователей данной области, включает четыре основных модуля: модель предметной области, модель учащегося, педагогический модуль и модуль пользовательского интерфейса.

Модель предметной области (domain model) содержит структурированное представление учебного содержания совокупность понятий, навыков, компетенций и связей между ними. В системах для обучения английскому языку данный модуль включает иерархически организованные лексические, грамматические, фонетические и прагматические компоненты языковой компетенции, а также процедурные знания, связанные с реализацией различных коммуникативных стратегий. Структурирование предметной области на основе

онтологий и таксономий позволяет системе точно идентифицировать как освоенные, так и ещё не усвоенные учащимся элементы.

Модель учащегося (student model) является центральным компонентом любой адаптивной системы. Она формирует динамическое представление о текущем состоянии знаний, умений и навыков конкретного учащегося, его когнитивных стилях, учебных предпочтениях, темпе работы и аффективных характеристиках. В современных АОС модель учащегося строится на основе байесовских сетей, алгоритмов машинного обучения и теории ответа на задание (IRT), что позволяет получать статистически обоснованные оценки компетенций на основе минимального числа наблюдений. Широкое применение нашёл также метод трассировки знаний (Knowledge Tracing), предложенный Корбеттом и Андерсоном, позволяющий отслеживать динамику усвоения конкретных навыков.

Педагогический модуль (pedagogical module) реализует логику адаптации, то есть принятие решений о том, какой учебный материал, в каком объёме и в какой последовательности следует предъявить конкретному учащемуся в данный момент. Этот компонент опирается на педагогические стратегии, закреплённые в виде правил или реализованные в форме самообучающихся алгоритмов. Педагогический модуль реализует такие функции, как диагностика пробелов в знаниях, выбор оптимальных задач для отработки, управление стратегиями повторения, а также динамическое формирование учебных траекторий.

Модуль пользовательского интерфейса (interface module) обеспечивает взаимодействие учащегося с системой. В современных АОС особое внимание уделяется принципам UX-проектирования, обеспечивающим интуитивно понятную и мотивирующую учебную среду. Элементы геймификации системы достижений, визуализация прогресса интегрируются в интерфейс с целью поддержания учебной мотивации и формирования устойчивых учебных привычек.

Помимо четырёх классических компонентов, современные АОС для обучения английскому языку включают ряд дополнительных функциональных блоков. Модуль автоматического распознавания и оценки речи обеспечивает объективную диагностику произносительных навыков учащегося и формирование детализированной обратной связи по просодическим и сегментным характеристикам. Модуль обработки естественного языка позволяет анализировать письменные высказывания учащихся с целью оценки их лексического, грамматического и прагматического соответствия коммуникативному намерению.

### **Классификация адаптивных обучающих систем**

В научной литературе представлены различные подходы к классификации адаптивных обучающих систем, отражающие многообразие технических реализаций и педагогических целей данного класса технологий. Наиболее значимыми основаниями для классификации АОС являются: тип адаптируемого параметра, механизм адаптации, степень интеллектуальности системы и область применения.

По типу адаптируемого параметра выделяют системы, адаптирующие содержание (контентно-адаптивные), последовательность предъявления материала (навигационно-адаптивные), уровень сложности (уровнево-адаптивные), темп обучения (темпово-адаптивные) и форму представления информации (модально-адаптивные). На практике большинство современных АОС реализуют комбинированную адаптацию сразу по нескольким параметрам, что существенно повышает их педагогическую эффективность.

По механизму адаптации различают системы, основанные на правилах (rule-based systems), в которых логика адаптации задаётся экспертом в виде явно сформулированных правил, и системы, основанные на машинном обучении (machine learning-based systems), в которых алгоритмы адаптации формируются автоматически на основе анализа больших массивов данных о поведении и результатах учащихся. Современная тенденция состоит в переходе ко второму подходу, что обусловлено возможностями выявления сложных нелинейных зависимостей между действиями учащегося и результатами обучения.

По степени интеллектуальности выделяют интеллектуальные обучающие системы (Intelligent Tutoring Systems ITS) и адаптивные гипермедийные системы (Adaptive Hypermedia Systems AHS). ITS отличаются более развитым педагогическим модулем, способным имитировать стратегии опытного преподавателя, строить диалоговые взаимодействия и предоставлять контекстуализированную обратную связь. AHS в большей мере ориентированы на адаптацию навигации по учебному контенту.

В области обучения иностранным языкам наибольшее распространение получили такие платформы, как Duolingo, использующая алгоритмы адаптации на основе байесовских моделей и IRT; Babbel, реализующий адаптацию учебного плана на основе данных о прогрессе; Carnegie Speech, специализирующийся на адаптивном развитии произносительных навыков; а также Pearson's Versant, ориентированный на адаптивную оценку языковых навыков в профессиональном контексте.

### **Педагогические принципы адаптивного обучения иностранным языкам**

Педагогическая эффективность адаптивных обучающих систем определяется их соответствием ключевым принципам современной лингводидактики. Наиболее значимыми из них применительно к адаптивному

обучению английскому языку являются принципы коммуникативной направленности, индивидуализации, системности, сознательности и активности.

Принцип персонализации составляет основу адаптивного подхода. В контексте обучения иностранному языку он реализуется на нескольких уровнях: персонализация содержания обучения отбор лексики и тематики, соответствующих интересам и профессиональным потребностям учащегося; персонализация темпа предоставление каждому учащемуся оптимального количества времени для освоения языковой структуры; персонализация форм работы предпочтительное использование заданий, соответствующих когнитивному стилю учащегося; персонализация обратной связи предоставление детализированных комментариев, учитывающих индивидуальные ошибки.

Принцип оптимальной сложности (scaffolding) предполагает постоянное поддержание учебных заданий в зоне ближайшего развития учащегося, обеспечивая достаточный уровень когнитивного вызова для сохранения вовлечённости и одновременно предотвращая демотивирующую фрустрацию от чрезмерно сложных задач. Адаптивные системы реализуют данный принцип посредством динамической калибровки сложности заданий на основе анализа результатов предыдущих ответов учащегося.

### **Эмпирические исследования эффективности АОС в обучении английскому языку**

К настоящему времени накоплен значительный массив эмпирических данных, свидетельствующих об эффективности адаптивных обучающих систем в преподавании иностранных языков. Систематические обзоры и метаанализы результатов применения АОС в языковом образовании позволяют выделить несколько устойчивых закономерностей, имеющих принципиальное значение для педагогической практики.

Метаанализ исследований применения интеллектуальных обучающих систем, проведённый Д. Куликом и Дж. Флетчером (2017), включавший 50 контролируемых экспериментов, показал средний размер эффекта  $d=0,66$  в пользу АОС по сравнению с традиционным обучением. Применительно к обучению иностранным языкам аналогичный метаанализ Н. Лии и соавторов (2019) выявил статистически значимые преимущества адаптивных систем в развитии лексических навыков ( $d=0,71$ ) и грамматической компетенции ( $d=0,58$ ) при умеренном преимуществе в развитии навыков чтения ( $d=0,43$ ).

Исследование, проведённое совместно с платформой Duolingo (Vesselinov, Grego, 2016), зафиксировало, что 34 часа занятий с использованием адаптивного курса эквивалентны одному семестру университетского курса по формируемому словарному запасу и грамматическим навыкам. Это свидетельствует о

принципиально более высоком коэффициенте педагогической эффективности на единицу затраченного учебного времени по сравнению с традиционным форматом.

В контексте академического изучения английского языка как второго масштабное исследование Миллера и Россини (2020), охватившее 1240 учащихся в 14 университетах, показало, что группы, использовавшие адаптивную платформу в сочетании с традиционными занятиями, продемонстрировали превосходство над контрольными группами по всем измеряемым показателям: академическому словарному запасу (+18%), грамматической грамотности (+22%) и навыкам академического письма (+14%). Примечательно, что наибольший прирост результатов был зафиксирован у учащихся с исходным уровнем ниже среднего, что свидетельствует о нивелирующей функции адаптивных систем.

Значительный интерес представляют исследования аффективных аспектов применения АОС. Анализ данных платформы Duolingo (Settles et al., 2018) на основе обработки данных более 30 миллионов учебных сессий показал значимую положительную корреляцию между степенью адаптивности системы и показателями долгосрочного удержания пользователей, а также их субъективной оценкой учебного прогресса. Учащиеся, обучавшиеся с использованием полностью адаптированного курса, демонстрировали на 34% более высокие показатели регулярности занятий по сравнению с контрольной группой.

Российские исследования в данной области также подтверждают эффективность адаптивных технологий в обучении английскому языку. Работы Т.А. Яковлевой и А.И. Прокопенко (2021), проведённые на базе российских университетов, показали, что использование адаптивных платформ в сочетании с традиционными занятиями повысило результаты итоговых контрольных срезов в среднем на 23% по сравнению с контрольными группами, обучавшимися по стандартной программе.

Особого внимания заслуживают данные о дифференцированном воздействии АОС на различные категории учащихся. Исследования Дж. ВанЛена (2011) показали, что эффект от применения интеллектуальных обучающих систем наиболее выражен у учащихся с исходным уровнем подготовки ниже среднего ( $d=0,83$ ) по сравнению с учащимися среднего ( $d=0,51$ ) и высокого ( $d=0,28$ ) уровня. Это свидетельствует о значительном потенциале адаптивных технологий для снижения образовательного неравенства.

### **Проблемы и ограничения применения адаптивных технологий**

Несмотря на очевидные педагогические преимущества адаптивных обучающих систем, их практическое применение сопряжено с ряд серьёзных

проблем и ограничений, требующих тщательного осмысления на теоретическом и методическом уровнях.

Техническое ограничение, непосредственно связанное с педагогическими функциями АОС, состоит в недостаточной точности диагностики ряда языковых компетенций с использованием автоматизированных методов. Оценка устной речи, сложных письменных жанров, прагматической компетенции и социокультурного компонента языкового владения остаётся значительно менее точной по сравнению с оценкой дискретных лексических и грамматических навыков. Следствием этого является определённая редукция: легко измеримые навыки получают непропорционально большое внимание системы.

Проблема «холодного старта» (cold start problem) относится к трудностям формирования адекватной модели учащегося на начальном этапе работы с системой, когда объём накопленных данных о конкретном пользователе недостаточен для построения надёжного прогностического профиля. В контексте краткосрочных курсов эта проблема может не быть преодолена вообще, что ограничивает педагогические преимущества адаптации.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведённый анализ адаптивных обучающих систем в контексте преподавания английского языка позволяет сформулировать ряд принципиальных выводов.

Во-первых, адаптивные обучающие системы представляют собой теоретически обоснованный и эмпирически подтверждённый инструмент повышения эффективности обучения иностранным языкам. Их педагогический потенциал опирается на концептуальное соответствие ключевым закономерностям психологии обучения и теории усвоения второго языка: принципам зоны ближайшего развития, понятного ввода, оптимальной когнитивной нагрузки и интервального повторения.

Таким образом, адаптивные обучающие системы следует рассматривать не как замену традиционному преподаванию, а как мощный инструмент его трансформации и обогащения, способный в условиях научно обоснованного применения существенно повысить как качество, так и доступность языкового образования.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Brusilovsky P., Millan E. User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems // The Adaptive Web. Berlin: Springer, 2007. P. 3–53.
2. Bloom B.S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring // Educational Researcher. 1984. Vol. 13, No. 6. P. 4–16.

3. Carroll J.B. A Model of School Learning // Teachers College Record. 1963. Vol. 64. P. 723–733.
4. Corbett A.T., Anderson J.R. Knowledge Tracing: Modeling the Acquisition of Procedural Knowledge // User Modeling and User-Adapted Interaction. 1994. Vol. 4. P. 253–278.
5. Krashen S. Principles and Practice in Second Language Acquisition. Oxford: Pergamon Press, 1982. 202 p.
6. Kulik J.A., Fletcher J.D. Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems: A Meta-Analytic Review // Review of Educational Research. 2016. Vol. 86(1). P. 42–78.
7. Lee N., Yeung A., Li Y. A Meta-Analysis of Adaptive Language Learning Systems // Language Learning & Technology. 2019. Vol. 23(2). P. 45–72.
8. Miller K., Rossini P. Adaptive Learning in Academic English: A Multi-Institutional Study // TESOL Quarterly. 2020. Vol. 54(3). P. 612–641.
9. Settles B., LaFlair G.T., Hagiwara M. Memory-Augmented Neural Networks for Language Modeling // arXiv preprint arXiv:1809.10252. 2018.
10. Sweller J. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning // Cognitive Science. 1988. Vol. 12. P. 257–285.
11. VanLehn K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems // Educational Psychologist. 2011. Vol. 46(4). P. 197–221.
12. Vesselinov R., Grego J. Duolingo Effectiveness Study. New York: City University of New York, 2016. 28 p.
13. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978. 159 p.
14. Яковлева Т.А., Прокопенко А.И. Адаптивные технологии в обучении английскому языку в вузе // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2021. Т. 6, № 4. С. 582–589.