

*Нова В.В.,
магистрант кафедры информационных систем и технологий
направления «Бизнес-информатика»
Московский финансово-юридический университет МФЮА
Россия, г. Москва*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК СРЕДСТВО ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ЗОНЫ БЛИЖАЙШЕГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

***Аннотация:** В статье рассматривается проблема эффективности классно-урочного обучения, построенного на принципах развивающего обучения В.В. Давыдова, в условиях неоднородности учебного коллектива. Выдвигается и обосновывается гипотеза о том, что деятельностное содержание образования, предполагающее формирование зоны ближайшего развития (Л.С. Выготский) через рефлексивное мышление и анализ, оказывается развивающим преимущественно для успешных учеников, способных самостоятельно осуществить содержательную рефлексия в рамках урока. Для остальных учащихся ограниченность времени урока приводит к получению готового решения, что переводит процесс из деятельностного в информационный и лишает обучение развивающего характера. Обосновывается, что адаптивные системы искусственного интеллекта способны решить данную проблему, предоставляя каждому ученику индивидуальное время для рефлексии и самостоятельного прихода к решению, реализуя тем самым персонализированную зону ближайшего развития в масштабе всего класса.*

***Ключевые слова:** развивающее обучение, зона ближайшего развития, деятельностное содержание образования, рефлексивное мышление,*

искусственный интеллект, адаптивное обучение, индивидуализация, В.В. Давыдов, Л.С. Выготский, Б.С. Блум.

Abstract: *This article examines the problem of the effectiveness of classroom-based instruction built on the principles of V.V. Davydov's developmental education in conditions of heterogeneous student groups. The study advances and substantiates the hypothesis that activity-based educational content, which implies the formation of the zone of proximal development (L.S. Vygotsky) through reflective thinking and analysis, proves to be developmental primarily for high-performing students who are capable of independently carrying out substantive reflection within the constraints of a lesson. For the remaining students, the limited lesson time leads to receiving ready-made solutions, which transforms the process from activity-based to informational and deprives instruction of its developmental character. The paper argues that adaptive artificial intelligence systems can resolve this problem by providing each student with individual time for reflection and independent reasoning, thereby implementing a personalized zone of proximal development at classroom scale.*

Keywords: *developmental education, zone of proximal development, activity-based educational content, reflective thinking, artificial intelligence, adaptive learning, individualization, V.V. Davydov, L.S. Vygotsky, B.S. Bloom.*

Введение

Система развивающего обучения Д.Б. Эльконина — В.В. Давыдова, созданная в 1960-е годы, представляет собой кардинально новый шаг в развитии мировых практик образования, направленный на формирование у детей теоретического мышления через специально организованную учебную деятельность. Центральным положением данной системы является идея деятельностного содержания образования, при котором понятие рассматривается не как единица информации, а как способ действия, подлежащий освоению учеником. При этом, как убедительно показал Ю.В.

Громыко, «деятельностное содержание образования предполагает сформированность рефлексивного мышления и рефлексивного сознания, которое только и может через деятельность воспроизводить содержание усваиваемых понятий. Если рефлексивное мышление и рефлексивное сознание не сформированы, отсутствуют во взаимодействии педагога и учащегося, то не существует и деятельностного содержания образования».

Одновременно с этим классическая концепция Л.С. Выготского утверждает, что «только то обучение является хорошим, которое забегают вперед развития» и создаёт зону ближайшего развития — область задач, которые ребёнок ещё не может решить самостоятельно, но уже способен выполнить при минимальной помощи взрослого. Однако практика массового образования обнаруживает существенное противоречие: единый темп классного урока делает зону ближайшего развития доступной далеко не каждому ученику.

Настоящая статья посвящена обоснованию гипотезы о том, что деятельностное обучение, основанное на формировании зоны ближайшего развития через анализ и рефлекссию, в условиях фронтального урока является развивающим лишь для части учеников, а также обоснованию перспективности применения адаптивных систем искусственного интеллекта для решения этой фундаментальной педагогической проблемы.

Теоретические основания исследования

Деятельностное содержание образования по В.В. Давыдову

В.В. Давыдов, опираясь на тезис Э.В. Ильенкова о том, что «школа должна учить мыслить», разработал и реализовал идею деятельностного содержания образования, основанного на конструировании учебных предметов, включающих в свою структуру осваиваемые учащимися способы деятельности. Принципиальное отличие данного подхода от традиционного состоит в понимании понятия не как результата эмпирического обобщения, а

как способа действия, который и должен стать предметом освоения для ученика.

Система Эльконина — Давыдова нацелена на развитие у детей особых рефлексивных способностей — рефлексивного анализа, оценки и контроля, которые обеспечивают выявление общих оснований учебной деятельности и учебных действий. Важнейшими компонентами теоретического мышления, формируемого в ходе учебной деятельности, выступают содержательная рефлексия (поиск и рассмотрение существенных оснований собственных действий), содержательный анализ (поиск и отделение существенного от частного) и содержательное планирование (поиск и построение системы действий).

Ребёнок в условиях деятельностного обучения должен не просто усвоить информацию, а «включиться в деятельность и осуществить рефлексивное мышление в отношении неё, выделить её фундаментальные схемы и принципы и перенести их на организацию других ситуаций, то есть "научиться учиться"». При этом, как подчёркивал Давыдов, операциональные структуры деятельности появляются для сознания ученика «только после того, как ученик выполнит поисково-опробывающее действие в ситуации, и никогда до самого действия». Именно этот процесс самостоятельного поисково-рефлексивного действия является ключевым условием развития.

Зона ближайшего развития Л.С. Выготского

Концепция зоны ближайшего развития (ЗБР), введённая Л.С. Выготским в начале 1930-х годов, определяет пространство между уровнем актуального развития ребёнка (задачи, решаемые самостоятельно) и уровнем потенциального развития (задачи, решаемые при помощи взрослого). Выготский утверждал, что «обучение только тогда хорошо, когда оно идёт впереди развития. Тогда оно пробуждает и вызывает к жизни много других функций, лежащих в зоне ближайшего развития».

Фундаментальное положение Выготского состоит в том, что обучение не тождественно развитию — обучение ведёт, определяет развитие. При этом развитие в учебной деятельности происходит через интериоризацию способов совместной деятельности: то, что ребёнок сегодня выполняет с помощью взрослого, завтра становится его собственной способностью. Выготский формулировал это как «один шаг в обучении может означать сто шагов в развитии», подчёркивая, что «если мы научимся новому методу мышления, новому типу структур, то это даст нам возможность выполнять не только ту самую деятельность, которая была предметом непосредственного обучения, но во много раз больше».

Ключевое условие развивающего эффекта состоит в том, что развитие происходит «в самостоятельной деятельности ребёнка и её рефлексии, осуществляемых с помощью и при поддержке взрослого», а шаг в развитии осуществляется «через присвоение ребёнком в этой деятельности тех способов, которые реализуются совместно со взрослым». Иными словами, ребёнок должен сам пройти путь рефлексии и анализа — только тогда происходит интериоризация, а значит, и развитие.

Проблема двух сигм Б.С. Блума

В 1984 году американский психолог образования Бенджамин Блум опубликовал результаты исследования, ставшего одним из наиболее цитируемых в истории педагогики. Блум обнаружил, что ученики, получающие индивидуальное репетиторство, показывают результаты на два стандартных отклонения (две сигмы) выше, чем ученики в традиционном классе. Это означает, что средний ученик при индивидуальном обучении достигает уровня 98-го перцентиля по сравнению с учениками, обучающимися фронтально (50-й перцентиль).

Блум интерпретировал свои результаты следующим образом: большая часть низкой успеваемости учеников в традиционном классе обусловлена не недостатком способностей, а методом обучения. При индивидуальном

репетиторстве каждый фрагмент материала может быть пересмотрен и переучен до тех пор, пока ученик не достигнет мастерства. Проблема, сформулированная Блумом, состояла в вопросе: «Как найти методы группового обучения, столь же эффективные, как индивидуальное репетиторство?». Эта задача остаётся одной из центральных в педагогической науке на протяжении четырёх десятилетий.

Формулировка и обоснование гипотезы

Противоречие между единым темпом урока и индивидуальной зоной ближайшего развития

Центральное противоречие, составляющее основу гипотезы, связано с фундаментальным расхождением между требованиями деятельностного содержания образования и реальностью классно-урочной системы. Как справедливо отмечается в педагогической литературе, «выбираемый педагогом темп работы на уроке оказывается оптимальным лишь для определённой части учеников. Для других он слишком быстрый, для третьих — излишне замедленный. Один и тот же учебный материал для одной группы обучающихся является сложным для усвоения, а у другой группы он не вызывает никаких затруднений».

Данное противоречие приобретает критический характер именно в контексте деятельностного обучения. Если традиционное обучение допускает простую передачу информации (знание как «готовый продукт»), то деятельностное содержание по Давыдову требует, чтобы ученик самостоятельно осуществил рефлексивное действие, выделил схему деятельности и интериоризировал её как собственную способность. Этот процесс принципиально не может быть сжат до произвольно малого временного промежутка — он требует индивидуального времени для каждого ученика.

Механизм расслоения: развитие против информации

Когда учитель формирует зону ближайшего развития, где решение задачи предполагает самостоятельный анализ и рефлексию, в классе неизбежно происходит расслоение на две группы с принципиально различным характером учебного процесса.

Первая группа — успешные (быстрые) ученики. Они успевают в рамках отведённого времени урока самостоятельно проанализировать задачу, выявить её существенные отношения, построить модель и прийти к решению. Для этих учеников задача действительно находится в зоне ближайшего развития — они осуществляют полноценное поисково-опробывающее действие и содержательную рефлексию. Согласно Давыдову, именно в этот момент «операциональные структуры образуют совершенно особую деятельностьную ткань мышления, обнаруживаемую рефлексивным сознанием ребёнка в процессе квазиисследовательского поиска решения». Для них обучение является подлинно развивающим.

Вторая группа — остальные ученики. Они не успевают самостоятельно пройти весь путь рефлексии до момента, когда учитель (или сильные ученики) озвучивают решение. Для этих учеников деятельностьное содержание фактически не существует: они получают готовый результат в виде информации, минуя ключевой этап самостоятельного рефлексивного действия. Как писал В.В. Давыдов, «для самого ученика не запоминание информации, а способ действия, лежащий в основе понятия, становится предметом освоения». Но если ученик не успел выполнить это действие самостоятельно и получил ответ извне, то предметом его «освоения» становится именно информация, а не способ действия.

В терминах Громыко, для второй группы «рефлексивное мышление и рефлексивное сознание не сформированы, отсутствуют во взаимодействии педагога и учащегося», а значит, «не существует и деятельностьного содержания образования». Обучение для этих учеников принимает характер

эмпирического обобщения вместо теоретического: они запоминают результат, но не осваивают способ его получения.

Темпоральный фактор как ключевой параметр развивающего обучения

Из проведённого анализа следует, что время, предоставленное ученику для самостоятельной рефлексии, является критическим параметром, определяющим, будет ли обучение развивающим или информирующим. Это положение согласуется с выводом, лежащим в основе уровневой дифференциации: «все учащиеся способны хорошо учиться, а различие их по уровню обучаемости сводится ко времени, необходимому ученику для усвоения учебного материала». Если каждому ученику отвести время, соответствующее его индивидуальным способностям, можно обеспечить полноценное деятельностное освоение программы.

Проблема двух сигм Блума получает в этом контексте деятельностную интерпретацию: индивидуальный репетитор эффективен не только благодаря персонализированной обратной связи, но прежде всего потому, что он ждёт, пока ученик самостоятельно придёт к решению. Репетитор создаёт ту самую ситуацию рефлексивного взаимодействия, о которой писал Давыдов, — и делает это в индивидуальном темпе ученика.

Искусственный интеллект как решение проблемы темпоральной ограниченности

Адаптивные ИИ-системы и персонализация зоны ближайшего развития

Современные исследования в области образовательных технологий демонстрируют, что адаптивные системы на основе искусственного интеллекта способны приблизиться к эффекту индивидуального репетиторства. Ряд платформ, использующих алгоритмы глубокого обучения с подкреплением (DQN), уже реализуют динамическую оптимизацию учебных траекторий на основе теории зоны ближайшего развития Выготского,

непрерывно подстраивая сложность и последовательность материала под эволюционирующее когнитивное состояние учащегося.

Исследования показывают, что студенты, использующие продвинутое системы ИИ-репетиторства, достигают примерно двукратного ускорения обучения по сравнению с теми, кто обучается в формате активного обучения в классе. Пилотные программы ряда университетов фиксируют улучшение показателей на 1,9–2,3 стандартных отклонения — результат, сопоставимый с эффектом двух сигм Блума. Мета-анализ показывает, что подстройка учебного контента под индивидуальные способности (т.е. обеспечение обучения в зоне ближайшего развития) повышает результаты и сокращает время обучения по сравнению с фронтальным обучением.

Принцип «терпеливого ожидания» в ИИ-системах

Ключевое преимущество ИИ-тьютора с точки зрения развивающего обучения состоит не в скорости предоставления ответов, а наоборот — в способности ждать столько, сколько необходимо ученику. Система Khan Academy Khanmigo построена именно на этом принципе: «когда ученик застревает, Khanmigo проводит его через пошаговую поддержку, помогая найти ответ самостоятельно. Khanmigo делится подходом к поиску ответа, не раскрывая сам результат. Khanmigo спроектирован так, чтобы быть терпеливым, проводя учеников через каждый шаг». Ученики особо отмечают именно терпение и доброжелательный тон системы.

При этом система предоставляет обратную связь на каждом шаге решения, а не только на финальный ответ, что ранее было технически невозможно без генеративного ИИ. Это означает, что ИИ-тьютор создаёт условия для той самой содержательной рефлексии, о которой писал Давыдов: ученик получает возможность осуществить «поисково-опробывающее действие» и самостоятельно прийти к выводу — но в своём индивидуальном темпе.

Масштабирование индивидуального развития на уровень класса

Принципиальная новизна ИИ-тьюторов состоит в возможности совместить индивидуализацию с групповым обучением. Каждый ученик в классе работает с одним и тем же учебным предметом, решает задачи одного и того же типа, но ИИ-система адаптирует темп, уровень подсказок и время ожидания самостоятельного решения индивидуально для каждого.

Таблица 1.

Сравнение традиционной классной системы и ИИ-тьютора

Параметр	Традиционный класс	Класс с ИИ-тьютором
Время на рефлексию	Единое для всех (ограничено уроком)	Индивидуальное для каждого ученика
Получение решения	Готовый ответ для не успевших	Пошаговое направление к самостоятельному решению
Тип обучения для «медленных» учеников	Информационное (запоминание)	Деятельностное (рефлексия и анализ)
Деятельностное содержание	Доступно части учеников	Доступно всем ученикам
Зона ближайшего развития	Единая (средняя по классу)	Персонализированная

Исследование, проведённое с использованием ИИ-платформы на базе Coze, подтвердило, что «адаптивная учебная траектория ИИ-платформы обеспечивает более сильную академическую поддержку студентам со слабой базовой подготовкой» с высокой статистической значимостью ($p < 0.001$, $d = 1.81$). Иными словами, ИИ-система приносит наибольшую пользу именно тем ученикам, которые в традиционном классе оказываются во «второй группе» — получающей готовые решения вместо самостоятельной рефлексии.

Замкнутый цикл адаптивного обучения

Современные ИИ-платформы реализуют замкнутый цикл «диагностика в реальном времени → динамическая подстройка → точечное обеспечение ресурсами → эмоциональное подкрепление», который обеспечивает одновременное усиление когнитивной адаптации, эмоциональной вовлечённости и поведенческой саморегуляции. Системы интеллектуального тьюторинга анализируют учебное поведение в реальном времени, оптимизируют учебные траектории, точно рекомендуют ресурсы и создают интерактивную среду.

При этом важно подчеркнуть, что ИИ-тьютор не заменяет учителя, а дополняет его деятельность. По данным исследований, роль учителя при внедрении ИИ-систем трансформируется: 85% времени освобождается для менторства и исследовательской работы вместо информирования. Учитель сохраняет функцию организатора деятельностного пространства, но ИИ обеспечивает индивидуализацию темпорального измерения этого пространства.

Расширение гипотезы: к новой модели развивающего обучения

От «обучение ведёт развитие» к «ИИ обеспечивает темп развития»

Классическая формула Выготского «обучение ведёт за собой развитие» содержит неявную предпосылку: обучение должно быть организовано так, чтобы ученик мог интериоризировать способы совместной деятельности. Но Выготский также предупреждал: «обучать — ещё не значит развивать. Учёба

может даже тормозить развитие, если подолгу повторять уже усвоенное или требовать слишком многого». Получение готового ответа — это именно та ситуация, когда обучение формально происходит, но развитие не осуществляется.

ИИ-системы позволяют расширить формулу Выготского: обучение ведёт за собой развитие тогда и только тогда, когда каждому ученику обеспечено достаточное время для самостоятельного прохождения пути рефлексии. Технологии адаптивного обучения делают это возможным для каждого ученика в классе, а не только для тех, чей темп совпадает с фронтальным темпом урока.

Перспективы разработки ИИ-систем деятельностного обучения

Разработка систем искусственного интеллекта, основанных на принципах деятельностного содержания образования Давыдова, представляет собой ближайшее будущее образовательных технологий. Такие системы должны:

Моделировать учебные ситуации, требующие от ученика содержательной рефлексии, а не воспроизведения готовых алгоритмов.

Обеспечивать «терпеливое ожидание» — не предоставлять готовое решение, а направлять ученика через систему наводящих вопросов и подсказок, не раскрывая конечный результат.

Диагностировать в реальном времени, на каком этапе мыслительного акта (специфическое предметное действие, моделирование, преобразование модели, контроль и оценка) находится ученик.

Адаптировать не только сложность задачи, но и время, предоставляемое на каждый этап рефлексивного действия.

Поддерживать коллективно-распределённую форму учебной деятельности, обеспечивая при этом индивидуальную траекторию каждого участника.

Как показывают последние исследования, уже сегодня ИИ-платформы для образования обеспечивают точность подбора ресурсов свыше 90%, повышая точность приобретения знаний учащимися на 46%. При этом эмоциональная поддержка со стороны ИИ-системы увеличивает продолжительность самостоятельной учебной работы в 2,3 раза. Эти данные свидетельствуют о том, что технологическая база для реализации предложенной модели уже формируется.

Заключение

Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие положения:

Деятельностное содержание образования по В.В. Давыдову существует исключительно в условиях рефлексивного взаимодействия педагога и ученика. Без самостоятельного рефлексивного действия ученика обучение утрачивает развивающий характер.

В условиях фронтального классного обучения зона ближайшего развития, построенная на анализе и рефлексии, является развивающей преимущественно для успешных учеников, чей индивидуальный темп совпадает с темпом урока. Остальные ученики получают готовые решения, что переводит процесс из деятельностного в информационный.

Проблема двух сигм Блума в деятельностной интерпретации объясняется тем, что индивидуальный репетитор обеспечивает каждому ученику достаточное время для самостоятельной рефлексии — именно то, что невозможно в условиях фронтального урока.

Адаптивные системы искусственного интеллекта способны решить данное противоречие, реализуя персонализированную зону ближайшего развития для каждого ученика при сохранении единого предметного содержания для всего класса.

Разработка ИИ-систем, основанных на принципах деятельностного обучения Давыдова и учитывающих необходимость индивидуального

времени на рефлексию, представляет собой приоритетное направление развития образовательных технологий.

Список использованной литературы:

1. Блум, Б.С. Проблема двух сигм: поиск методов группового обучения, столь же эффективных, как индивидуальное репетиторство // *Educational Researcher*. — 1984. — Т. 13, № 6. — С. 4–16.
2. Выготский, Л.С. Мышление и речь. — М.: Лабиринт, 1999. — 352 с.
3. Выготский, Л.С. Собрание сочинений: В 6 т. Т. 2: Проблемы общей психологии / Под ред. В.В. Давыдова. — М.: Педагогика, 1982. — 504 с.
4. Громыко, Ю.В. Давыдов — основатель деятельностной практики образования // *Психологическая наука и образование*. — 2020. — Т. 25, № 5. — С. 5–18. DOI: 10.17759/pse.2020250501.
5. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. — 2-е изд. — М.: Педагогическое общество России, 2000. — 480 с.
6. Давыдов, В.В. О понятии развивающего обучения: сб. статей. — Томск: Пеленг, 1995.
7. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения. — М.: ИНТОР, 1996. — 544 с.
8. Зарецкий, В.К. Теорема Л.С. Выготского «Один шаг в обучении — сто шагов в развитии»: в защиту высказывания // *Культурно-историческая психология*. — 2015. — Т. 11, № 3. — С. 44–63.
9. Репкин, В.В. Развивающее обучение и учебная деятельность. — Рига: Педагогический центр «Эксперимент», 1997.
10. Рубцов, В.В. Основы социально-генетической психологии. — М.: Институт практической психологии, 1996.

11. Щедровицкий, П.Г. Развивающее образование и мыследеятельная педагогика // Сайт П.Г. Щедровицкого. — 2024. URL:
12. Эльконин, Д.Б. Избранные психологические труды. — М.: Педагогика, 1989. — 560 с.
13. 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.
14. Cui, W. et al. Tailoring instruction to individual student aptitude in adaptive learning systems // Educational Technology Research and Development. — 2018. — Vol. 66. — P. 1–20.
15. Evaluation of the impact of AI-driven personalized learning platform on medical students' learning outcomes // PMC. — 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.
16. Khan Academy. How We Built AI Tutoring Tools // Khan Academy Blog. — 2024. URL:
17. Luckin, R. et al. Intelligence Unleashed: An Argument for AI as a Tool for Learning. — London: Pearson, 2016.
18. St-Hilaire, F. et al. A New Era: Intelligent Tutoring Systems Will Transform Online Learning for Millions // arXiv preprint. — 2022.
19. Vygotsky, L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes / Ed. by M. Cole et al. — Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
20. Zawacki-Richter, O. et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education // International Journal of Educational Technology in Higher Education. — 2019. — Vol. 16, No. 1. — P. 1–27.