

**Иванова Татьяна Ивановна**

преподаватель

Филиал ФГКОУ «Нахимовское военно-морское  
ордена Почёта училище Министерства обороны РФ»

г. Мурманск, Мурманская область

DOI 10.31483/r-151657

**АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ:  
СТРАТЕГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Аннотация: в работе исследуется проблема индивидуализации современного математического образования в условиях неоднородного по уровню подготовки ученического коллектива. На основании анализа современных педагогических тенденций обосновывается необходимость внедрения адаптивных образовательных технологий, рекомендованы подходящие стратегии и инструменты для их включения в образовательный процесс. В заключении сделан вывод о том, что адаптивное обучение выступает эффективным инструментом реализации принципа «обучение через развитие». Данная модель позволяет обеспечить оптимальное соотношение между актуальным уровнем подготовки учащегося и потенциальными возможностями его интеллектуального роста в рамках зоны ближайшего развития.*

*Ключевые слова: адаптивное обучение, индивидуализация образования, зона ближайшего развития, дифференцированный подход, персонализированная траектория, математика, линейные уравнения, образовательные технологии, мониторинг успеваемости, когнитивные особенности.*

В настоящее время система образования испытывает объективную потребность в трансформации подходов организации учебного процесса. Основной задачей современной педагогики становится разработка действенных способов, позволяющих учитывать личностные особенности учащихся: специфику их по-

знавательного развития, имеющийся уровень знаний по предмету и индивидуальную скорость освоения учебного материала. Существующие педагогические практики, ориентированные на унифицированные методики преподавания, зачастую демонстрируют недостаточную гибкость. Они не позволяют в полной мере выявлять индивидуальные дефициты, встраивать персонализированные образовательные маршруты, обеспечивать оптимальную нагрузку учащимся с разными уровнями подготовки. Особенно наглядно эти ограничения проявляются при обучении математике, поскольку данный предмет характеризуется строгой иерархичностью знаний, многообразием способов решения задач и высокой степенью абстрактности понятий [6, с. 53] Ввиду этих условий в классе нередко оказываются ученики как владеющие базовыми навыками на высоком уровне, так и испытывающие трудности с элементарными операциями.

Такая неоднородность контингента делает особенно актуальным внедрение гибких образовательных моделей, способных адаптироваться к индивидуальным особенностям каждого обучающегося. Это позволит повысить эффективность освоения математических знаний и сформировать устойчивую мотивацию к изучению предмета.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) принцип индивидуализации обучения отражён через общие положения о вариативности и учёте индивидуальных особенностей учащихся. То есть отражается в основных подходах: дифференциированном подходе, вариативности содержания и форм обучения, использовании современных технологий. Следует отметить, что адаптивное обучение соответствует принципам системно-деятельностного подхода к обучению математике, который на данный момент является ведущим во всех образовательных учреждениях, работающих в соответствии с ФГОС ООО.

Адаптивное обучение – это педагогическая модель, в рамках которой образовательный процесс выстраивается с учётом персональных характеристик обучающихся. В её основе лежит систематический сбор и анализ данных о каждом уче-

нике, его текущем уровне предметных знаний, предпочтительных способах восприятия и обработки информации и индивидуальной скорости освоения учебного материала. На базе полученных сведений формируется уникальная образовательная траектория, максимально соответствующая познавательным потребностям учащегося. Такой подход позволяет решать множество актуальных педагогических задач, а именно своевременно выявлять и восполнять пробелы в знаниях, подбирать оптимальную сложность заданий, регулировать интенсивность учебной нагрузки и выбирать наиболее эффективные методы подачи материала [1, с. 266].

Эффективность персонализированного обучения подтверждена многолетними исследованиями. В частности, концепция «мастерского обучения» («mastery learning»), разработанная Бенджамином Блумом, демонстрирует, что индивидуальный подход к организации учебного процесса ведёт к существенному росту академической успеваемости [3, с. 23]. Экспериментальные данные показывают: учащиеся, обучающиеся по адаптированным программам, стабильно показывают более высокие результаты по сравнению с теми, кто осваивает материал по унифицированным методикам

Модель адаптивного обучения тесно связана с теорией зон ближайшего развития, разработанной еще Л.С. Выготским, и разграничающей зоны актуального, ближайшего и потенциального развития. Зона ближайшего развития (ЗБР) – это разрыв между тем, что ученик может сделать самостоятельно (зона актуального развития), и тем, что он способен освоить при поддержке взрослого или более компетентного сверстника [5, с. 101].

Ключевым критерием измерения ЗБР считается реакция обучающегося на помощь:

- если ученик решает задачу полностью самостоятельно – задание находится в зоне актуального развития;
- если для решения требуется минимальная подсказка (наводящий вопрос, указание на ключевой шаг) – задание лежит в ЗБР;
- если даже с развёрнутой помощью задача остаётся недоступной – она выходит за пределы ЗБР (в зоне потенциального развития) [5, с. 104].

На первом уровне происходит применение стандартизованных приёмов, которые являются знакомыми и привычными для обучающегося. В разрезе математического обучения мы говорим о навыках определения математических объектов и параметров, применения знакомых алгоритмов, работу со знакомыми выражениями и формулами, решении вычислительных задач.

На втором уровне учащийся уже работает с нетипичными задачами, которые являются известными, но уже выходят за границы знакомого материала, хоть и в малой степени. Обычно в содержании задачи содержатся подсказки, на какой материал нужно опираться для решения и какие способы можно применять. Такие задачи чаще всего подразумевают установление связей.

На третьем уровне учащим требуется проявить творческий подход к решению задачи. В таких заданиях учащиеся должны уметь применять знания из различных разделов курса математики и выстраивать свои, необычные алгоритмы решения. В таких задачах зачастую требуется найти закономерности, привести доказательства, дать подробные объяснения [2].

Так же адаптивное обучение может реализовываться за счет работы с темпом обучения и персонализации методов подачи материала (то есть работу с визуальными, аудиальными и кинестетическими каналами восприятия информации).

Например, при работе над темой «Решение линейных уравнений» рассматриваемая нами педагогическая модель может быть реализована в следующем кейсе. Учащийся в ходе работы над темой должен сам выбрать свой начальный уровень.

*Тема урока: «Решение линейных уравнений».*

*Блок 1. Первый уровень: отработка стандартного алгоритма.*

Цель: закрепить навык решения простейших линейных уравнений вида  $ax + b = 0$ .

Время на работу – 10 мин. Задание: решите уравнения.

1)  $4x - 12 = 0$ ;

2)  $-x + 5 = 0$ ;

3)  $x/5 - 2 = 0$ ;

4 <https://phsreda.com>

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

$$4) 0,25x + 1 = 0.$$

Критерии перехода к следующему блоку: верно решены все задания или три уравнения из четырёх – переход ко второму блоку; если допущены две и более ошибки – возвращаемся к повторению теории, даём дополнительно три уравнения с пошаговыми подсказками (например: «перенеси свободный член в правую часть», «раздели обе части на коэффициент при  $x$ »).

*Блок 2. Второй уровень: уравнения со скобками и дробями.*

Цель: научиться раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, работать с дробными коэффициентами.

Время на работу – 12 мин. Задание: решите уравнения.

- 1)  $3(x - 1) - x = 5;$
- 2)  $(5x + 10)/5 = 3$
- 3)  $-4(x + 2) + 6 = 2x;$
- 4)  $(x - 6)/3 + 2 = 4.$

Критерии перехода к следующему блоку: верно решены все уравнения, допущена одна ошибка – переходим к следующему блоку; допущены ошибки в раскрытии скобок и работе с дробными числами – даём алгоритм с пошаговым разбором заданий.

*Блок 3. Третий уровень: прикладные задачи и уравнения с параметрами.*

Цель: применять линейные уравнения для решения текстовых задач и уравнений с буквенными коэффициентами.

Время на работу – 15 мин. Выполните следующие задания.

Периметр прямоугольника 24 см, ширина на 3 см меньше длины. Найдите стороны.

Решите уравнение относительно  $y$ :  $4y - c = y + 5.$

Найдите  $n$ , при котором уравнение  $n(x - 2) = 5x + 1$  имеет корень  $x = -1.$

Составьте уравнение по условию: «Число уменьшили на 7, результат умножили на 3, получили 12».

Оценивание результатов работы с темой: верно решены все задания или три из четырёх – значит возможен переход к итоговому тестированию; допущены

ошибки в решении прикладных задач – рекомендовано создание интерактивной схемы работы с заданием; ошибки в параметрах – даём дополнительные задания с пошаговым разбором сложных заданий.

К плюсам работы адаптивного подхода можно отнести мгновенную обратную связь, которую получает ученик прямо в момент работы с заданием на уроке в противовес отложенной реакции на свою работу при классическом строении урока. Так же можно говорить о том, что каждый учащийся получает поддержку и необходимые пояснения именно на том уровне, который ему нужен в данной учебной ситуации, это позволяет создать ситуацию успеха для каждого учащегося, вне зависимости от уровня его подготовки. Данная система удобна и для педагога, поскольку позволит отследить, сколько времени необходимо на выполнение задания каждому учащемуся, поможет систематизировать типы допущенных ошибок, динамику прогресса [2].

Важным аспектом адаптивной модели обучения является автономность учебной деятельности: каждый учащийся работает в индивидуальном темпе, не будучи зависимым от общего ритма класса. Это снижает уровень тревожности у менее подготовленных учеников и предотвращает потерю мотивации у более сильных.

Трёхступенчатая система заданий выполняет двойную функцию: обучающую – обеспечивает постепенное наращивание сложности материала в соответствии с когнитивными возможностями учащихся; оценочную – позволяет объективно отслеживать динамику формирования математических компетенций на каждом уровне освоения [4, с. 105].

Дополнительные материалы (алгоритмы, тренажёры, интерактивные схемы) можно создавать с помощью систем искусственного интеллекта (например, ЯндексGPT). Так же задания, представленные выше можно занести в онлайн-сервисы «Online Test Pad», «SkySmart», «Якласс» или любые другие, которые позволяют проходить задания не линейно, а в зависимости от выполненных условий. Одним из самых удобных сервисов можно считать Plario.ru – первую в России онлайн-систему адаптивного обучения на основе искусственного интел-

лекта. Она предлагает курсы по математике, химии, биологии и другим дисциплинам. Формирует персональные учебные маршруты на основе входного тестирования, предоставляет аналитику для преподавателей.

На основании проведённого анализа можно сформулировать следующие выводы о потенциале использования адаптивной образовательной системы. Ключевое преимущество данной модели заключается в дифференциации учебной нагрузки с учётом актуального уровня подготовки каждого учащегося. В рамках адаптивного подхода обучающиеся с базовым уровнем знаний получают задания, соответствующие зоне их ближайшего развития, что позволяет последовательно ликвидировать пробелы и осваивать фундаментальные навыки. Учащиеся со средним уровнем подготовки работают с материалом, требующим применения уже сформированных компетенций в новых условиях, что способствует закреплению и углублению знаний. Обучающиеся с высоким уровнем подготовки получают усложнённые задания, стимулирующие развитие аналитического мышления и исследовательских навыков.

Таким образом, адаптивная модель обучения создаёт условия для персонализации образовательного процесса, повышения вовлечённости учащихся за счёт релевантности заданий, эффективного мониторинга учебных достижений, реализации принципа «обучение через развитие», когда сложность заданий опережает текущий уровень знаний, но остаётся в пределах зоны ближайшего развития учащегося.

### ***Список литературы***

1. Анисова Т.Л. Адаптивная система обучения математике как средство формирования математических компетенций учащихся вузов и оценки степени их достижения / Т.Л. Анисова // Фундаментальные исследования. – 2012. – №3-2. – С. 265–268.

2. Гребнева Д.М. Адаптивное обучение математике с использованием нелинейных тестовых тренажёров / Д.М. Гребнева, В.П. Мохова // Наука и перспективы: электронный научный журнал. – 2022. – №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptive-obuchenie-matematike-s-ispolzovaniem-nelineynyh-testovyh-trenazherov> (дата обращения: 24.10.2025).
3. Границкая А.С. Научить думать и действовать: адаптивная система обучения в школе: книга для учителя / А.С. Границкая. – М.: Просвещение, 1991. – 175 с.
4. Измайлова М.А. Адаптивные технологии на уроках математики и информатики / М.А. Измайлова // Вестник педагогического университета. – 2015. – №1. – С. 103–111.
5. Кларин М.В. Технологии обучения: идеал и реальность / М.В. Кларин. – М.: Эксперимент, 2013. – 208 с.
6. Стефанова Н.Л. Методика и технология обучения математике: курс лекций / Н.Л. Стефанова. – М.: Дрофа, 2008. – 416 с.