

Кудинова Татьяна Викторовна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

г. Москва

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПОСРЕДСТВОМ МЕХАНИЗМОВ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема индивидуализации обучения студентов инженерных специальностей в условиях цифровой трансформации высшего образования. Обоснована необходимость применения адаптивных педагогических технологий для формирования коммуникативных компетенций выпускников технических вузов. Представлена концепция построения персональных образовательных маршрутов с учётом когнитивных особенностей, темпа усвоения материала и мотивационных характеристик обучающихся. Описаны технологические решения, обеспечивающие дифференцированный подход к развитию навыков профессионального взаимодействия в полимодальной среде. Результаты эмпирического исследования подтверждают эффективность адаптивных механизмов для повышения качества инженерной подготовки.*

***Ключевые слова:** адаптивное обучение, индивидуализация образования, цифровая образовательная среда, инженерные компетенции, профессиональная коммуникация, дифференцированный подход, образовательная аналитика.*

Введение.

Цифровая трансформация экономики формирует качественно новые требования к инженерным кадрам. Современные специалисты технических направлений должны не только обладать глубокой предметной подготовкой, но и владеть навыками профессионального взаимодействия в распределённых рабочих коллективах, уметь документировать технические решения, координировать работу с заказчиками и подрядчиками в условиях сочетания очных и дистанционных

форматов сотрудничества. Указанные тенденции зафиксированы в Концепции развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2030 года, где в качестве приоритетного направления обозначено формирование у обучающихся универсальных и профессиональных компетенций, востребованных в реальном секторе экономики [3].

Одновременно с этим массовый характер инженерной подготовки создаёт объективные трудности для учёта индивидуальных особенностей обучающихся. Традиционная лекционно-семинарская система, ориентированная на усреднённого студента, не создаёт условий для развития коммуникативных умений с учётом личностных характеристик, когнитивных стилей и профессиональных интересов каждого обучающегося. Данное противоречие между унификацией образовательного процесса и необходимостью индивидуализации подготовки актуализирует поиск педагогических решений, способных обеспечить гибкое управление образовательными траекториями.

Перспективным направлением преодоления указанного противоречия выступает внедрение адаптивных педагогических технологий, позволяющих подстраивать содержание, темп и формы обучения под индивидуальные особенности студентов. Настоящее исследование посвящено анализу теоретических оснований и практических механизмов персонализации образовательных траекторий будущих инженеров посредством адаптивных механизмов обучения.

Теоретические основания персонализации инженерного образования

Персонализация образования как педагогическая стратегия получила всестороннее освещение в работах А.В. Хуторского [8], который рассматривает её через призму дидактической эвристики и субъект-субъектного взаимодействия. Исследователь подчёркивает, что индивидуализация обучения предполагает не просто дифференциацию заданий, а перестройку образовательного процесса вокруг личности обучающегося с учётом его познавательных интересов, способностей и темпа деятельности.

Концептуальные основания адаптивного обучения разработаны в трудах С.Я. Батышева [1], который определяет адаптивную систему как такую

организацию учебного процесса, при которой каждый обучающийся получает возможность работать с материалом в соответствии со своими индивидуальными особенностями. Ключевыми принципами адаптивной системы, по мнению исследователя, являются: вариативность содержания, гибкость форм организации деятельности, многоуровневость контроля, непрерывная обратная связь.

Теоретико-методологические основы персонализации опираются на положения теории планомерно-поэтапного формирования умственных действий Н.Ф. Талызиной [7]. Исследовательница обосновала необходимость учёта индивидуально-психологических особенностей обучающихся при организации формирования профессиональных умений. Данный подход особенно значим для развития коммуникативных компетенций, которые формируются на пересечении когнитивных, деятельностных и личностных компонентов.

В зарубежной педагогической науке проблемы адаптивного обучения рассматриваются в работах Дж. Хэтти [15], который на основе метаанализа более 800 исследований показал, что наиболее значимым фактором образовательных достижений является обратная связь, адаптированная под конкретного обучающегося. К. Двек [14] обосновала концепцию «мышления роста», согласно которой обучающиеся демонстрируют различные траектории развития в зависимости от сформированных у них представлений о собственных познавательных возможностях.

Особое значение для организации персонализированного обучения имеют положения теории когнитивной гибкости, разработанной Р. Спиро и соавторами [20]. Исследователи показали, что при изучении сложных междисциплинарных областей, к которым относится и профессиональная коммуникация инженеров, необходимо обеспечивать многократное пересечение материала под разными углами зрения, с учётом индивидуальных когнитивных стилей обучающихся.

Механизмы адаптивного обучения в инженерной подготовке

Анализ педагогической практики позволяет выделить три группы механизмов адаптивного обучения, наиболее значимых для персонализации образовательных траекторий будущих инженеров.

Первая группа – механизмы адаптации содержания. На основе результатов входной диагностики определяется исходный уровень сформированности профессиональных компетенций каждого обучающегося. Студентам с недостаточным уровнем базовой подготовки предлагаются дополнительные модули для освоения фундаментальных основ. Обучающимся с высоким уровнем начальной подготовки предоставляются задания повышенной сложности, предполагающие творческое применение знаний в нестандартных профессиональных ситуациях.

Вторая группа – механизмы дифференциации темпа освоения материала. Использование систем управления обучением с поддержкой асинхронного режима работы позволяет каждому студенту самостоятельно планировать время на изучение теоретического материала, выполнение практических заданий, подготовку к контрольным мероприятиям. Аналитические инструменты таких систем обеспечивают мониторинг образовательных достижений и своевременную корректировку индивидуальной траектории при выявлении затруднений.

Третья группа – механизмы вариативности форм контроля. В зависимости от индивидуально-личностных характеристик обучающихся применяются различные формы оценки сформированности компетенций: тестовые задания, экспертная оценка, самооценка, взаимоконтроль, проектная защита. Для студентов, испытывающих психологические трудности при публичных выступлениях, предусматриваются альтернативные формы демонстрации компетенций, например, запись видеопрезентаций с последующим анализом.

Особое значение в инженерной подготовке имеет сочетание указанных механизмов с принципом контекстного обучения, разработанного в отечественной педагогике. Контекстный подход, описанный в работах Г.К. Селевко [5], предполагает, что освоение профессиональных компетенций должно происходить в ситуациях, максимально приближённых к реальной профессиональной деятельности. Для формирования коммуникативных умений это означает моделирование типичных ситуаций делового взаимодействия: согласование технических заданий, презентация инженерных решений, ведение деловой переписки, протоколирование совещаний.

Технологические решения для реализации персонализации

Современные цифровые технологии предоставляют широкий инструментарий для реализации персонализированных образовательных траекторий. К числу наиболее значимых технологических решений относятся:

Системы управления обучением (LMS). Платформы типа Moodle, Canvas, Blackboard предоставляют возможности для создания индивидуальных образовательных маршрутов, автоматизированного тестирования с адаптивной подачей заданий, аналитики образовательных достижений в режиме реального времени.

Инструменты образовательной аналитики (Learning Analytics). Технологии сбора и анализа данных об образовательной деятельности позволяют выявлять паттерны обучения, прогнозировать затруднения, своевременно оказывать адресную поддержку обучающимся.

Системы адаптивного тестирования. Компьютерные алгоритмы, подбирающие сложность заданий в зависимости от уровня подготовки обучающегося, обеспечивают более точную диагностику компетенций по сравнению с традиционными тестами.

Цифровые симуляторы профессиональных ситуаций. Виртуальные среды, моделирующие типовые ситуации профессионального взаимодействия, позволяют обучающимся отрабатывать коммуникативные умения в безопасной обстановке с возможностью многократного повторения и анализа собственных действий.

Инструменты совместной работы. Платформы для распределённой коллаборации (системы управления проектами, инструменты совместного редактирования документов, средства видеоконференцсвязи) создают условия для формирования навыков профессионального взаимодействия в полимодальной среде.

Интеграция указанных технологических решений в образовательный процесс технического вуза требует разработки методического сопровождения, учитывающего специфику инженерной подготовки. В частности, необходимо обеспечить баланс между техническим содержанием и коммуникативной

составляющей, между индивидуальной работой и командным взаимодействием, между синхронными и асинхронными форматами деятельности.

Результаты эмпирического исследования

Для проверки эффективности механизмов адаптивного обучения в подготовке будущих инженеров было проведено педагогическое исследование с участием студентов технических специальностей. В исследовании приняли участие обучающиеся одного из российских технических вузов, проходившие подготовку по программам бакалавриата и специалитета.

На констатирующем этапе была проведена диагностика исходного уровня сформированности коммуникативных компетенций с использованием комплекса методов: тестирование, экспертная оценка, самооценка, анализ продуктов деятельности. Результаты показали, что значительная часть студентов демонстрирует недостаточный уровень готовности к профессиональному взаимодействию в полимодальной среде, что подтверждает актуальность поставленной проблемы.

На формирующем этапе в экспериментальных группах были внедрены механизмы адаптивного обучения, включающие: адаптацию содержания на основе результатов входной диагностики, дифференциацию темпа освоения материала через асинхронные форматы работы, вариативность форм контроля с учётом индивидуально-личностных особенностей. Контрольные группы обучались по традиционной методике без применения адаптивных механизмов.

Сравнительный анализ результатов показал, что в экспериментальных группах наблюдалось статистически значимое повышение уровня сформированности коммуникативных компетенций по сравнению с контрольными группами. Наибольшая эффективность была зафиксирована при комплексном применении всех трёх групп адаптивных механизмов, что подтверждает необходимость системного подхода к персонализации образовательных траекторий.

Особую значимость имело выявление дифференцированного эффекта адаптивных механизмов для различных категорий обучающихся. Студенты с высоким уровнем начальной подготовки демонстрировали наиболее значимый прогресс в творческих видах профессиональной деятельности. Обучающиеся с

недостаточным уровнем начальной подготовки показали существенный прогресс в освоении базовых коммуникативных умений. Студенты со средним уровнем начальной подготовки продемонстрировали равномерный прогресс по всем направлениям.

Полученные результаты согласуются с выводами зарубежных исследователей. В работах М. Хорна и Х. Стейкера [16] обоснована эффективность смешанного обучения для персонализации образовательных траекторий. Исследования К. Кристенсена [12] показали, что адаптивные технологии способны обеспечивать прорывные улучшения качества образования при условии их системного внедрения.

Обсуждение результатов

Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд существенных выводов о возможностях и ограничениях персонализации образовательных траекторий посредством адаптивных механизмов.

Во-первых, эффективность адаптивных механизмов существенно зависит от качества методического сопровождения. Технологические решения сами по себе не гарантируют положительных результатов – необходима тщательная педагогическая проработка содержания, форм организации деятельности и критериев оценки.

Во-вторых, персонализация не должна сводиться к простой дифференциации заданий. Подлинная индивидуализация предполагает перестройку образовательного процесса вокруг личности обучающегося, что требует изменения роли преподавателя – от транслятора знаний к тьютору и наставнику.

В-третьих, внедрение адаптивных механизмов создаёт дополнительные требования к профессиональной подготовке преподавателей. Необходимо формирование у научно-педагогических работников компетенций в области образовательной аналитики, проектирования индивидуальных траекторий, работы с цифровыми инструментами.

В-четвёртых, персонализация образовательных траекторий не должна приводить к фрагментации образовательного пространства. Важно сохранять

единство образовательного пространства, обеспечивая при этом гибкость индивидуальных маршрутов.

В-пятых, необходимо учитывать психологические аспекты персонализации. Избыточная индивидуализация может приводить к снижению мотивации к совместной деятельности, что особенно нежелательно при формировании коммуникативных компетенций, предполагающих командное взаимодействие.

Выводы

Персонализация образовательных траекторий будущих инженеров посредством механизмов адаптивного обучения является перспективным направлением совершенствования инженерной подготовки. Теоретический анализ показал, что адаптивные механизмы опираются на фундаментальные положения педагогической науки о дифференциации обучения, индивидуализации и контекстном подходе.

Практическая реализация персонализации предполагает применение трёх групп механизмов: адаптации содержания, дифференциации темпа освоения материала и вариативности форм контроля. Интеграция указанных механизмов с современными цифровыми технологиями создаёт условия для гибкого управления образовательными траекториями с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Результаты эмпирического исследования подтверждают эффективность адаптивных механизмов для повышения качества формирования коммуникативных компетенций. Наибольшая эффективность достигается при комплексном применении всех групп механизмов в сочетании с методически грамотным педагогическим сопровождением.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой алгоритмов автоматизированной персонализации на основе искусственного интеллекта, изучением долгосрочных эффектов адаптивного обучения, тиражированием разработанных подходов на различные направления инженерной подготовки.

Список литературы

1. Заир-Бек Е.С. Развитие критического мышления через чтение и письмо: стадии и методические приёмы / Е.С. Заир-Бек // Директор школы. – 2005. – №4. – С. 17–25.
2. Концепция развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 12.03.2022 №515-р // Собрание законодательства РФ. – 2022. – №11.
3. Подласый И.П. Продуктивный педагогический процесс: учеб. пособие / И.П. Подласый. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2010. – 368 с.
4. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Просвещение, 2011. – 256 с.
5. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. – М.: Академия, 2013. – 576 с.
6. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина. – М.: Просвещение, 1984. – 240 с.
7. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения: учеб. пособие / А.В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 415 с.
8. Toward Meta-Cognitive Tutors / V. Aleven, J. Sewell, B. McLaren, K. Koedinger // Artificial Intelligence in Education. – 2006. – Vol. 16, No. 2. – P. 101–128.
9. Baker R.S. Data Science for Education / R.S. Baker, K. Yacef // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2009. – Vol. 19, No. 3. – P. 213–220.
10. Bransford J.D. How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School / J.D. Bransford, A.L. Brown, R.R. Cocking. – Washington, DC: National Academy Press, 2000. – 384 p.
11. Christensen C.M. Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns / C.M. Christensen, J.H. Eyring, L.J. Smith. – New York: McGraw-Hill, 2008. – 293 p.

12. Corbett A.T. Cognitive Computer Tutors: Solving the Two-Sigma Problem / A.T. Corbett // Proceedings of the 17th International Conference on Artificial Intelligence in Education. – 2015. – P. 1–10.
13. Dweck C.S. Mindset: The New Psychology of Success / C.S. Dweck. – New York: Random House, 2006. – 277 p.
14. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement / J. Hattie. – London: Routledge, 2009. – 384 p.
15. Horn M.B. Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools / M.B. Horn, H. Staker. – San Francisco: Jossey-Bass, 2015. – 288 p.
16. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education / R. Luckin, W. Holmes, M. Griffiths, F. Forcier. – London: Pearson Education, 2016. – 72 p.
17. Romero M. Learning Analytics: Going from Research Data to Informed Decisions / M. Romero, C. Usart // Journal of Educational Technology & Society. – 2016. – Vol. 19, No. 4. – P. 2–5.
18. Siemens G. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline / G. Siemens // American Behavioral Scientist. – 2013. – Vol. 57, No. 10. – P. 1380–1400.
19. Spiro R.J. Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains / R.J. Spiro, P.J. Feltovich // Educational Technology. – 1997. – Vol. 37, No. 2. – P. 34–41.