

ВОПРОСЫ ДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Нормуратов Кахрамон Тогаймуратович

*ст.преп. филиала Астраханского государственного
технического университета в Ташкентской области*

Тен Константин

*студент филиала Астраханского государственного
технического университета в Ташкентской области*

Abstract: The article examines the transformation of engineering education in the context of accelerated scientific and technological development and the digitalization of industry. It substantiates the need to shift from traditional theory-oriented learning models to practice-oriented approaches that ensure the development of applied competencies among graduates. Particular attention is given to the dual education model as an effective tool for integrating academic training with industrial practice. The key advantages of dual education are analyzed, including increased adaptability of specialists, the development of engineering thinking, and the formation of professional skills in real production environments.

Keywords: engineering education, dual education, digitalization, practice-oriented training, engineering thinking, university–industry collaboration, sustainable development.

Введение

Современная инженерная школа проходит стадию системной трансформации. Ускорение научно-технического прогресса и масштабная цифровизация производств требуют изменения образовательных стандартов. Классические форматы обучения исчерпали свой потенциал. Они ориентированы на трансляцию теоретических основ, но не учитывают динамику реального сектора экономики. В результате выпускники часто не обладают прикладными компетенциями для немедленного включения в рабочие процессы.

Дуальное образование выступает эффективным инструментом преодоления этого разрыва. Модель предполагает интеграцию академических знаний и практического опыта непосредственно на предприятиях. Такой подход позволяет создать единую образовательную среду. Студенты осваивают актуальные технологии и методы управления в условиях высокой производственной неопределенности. Реализация дуальных программ обеспечивает подготовку инженеров нового поколения, готовых к работе в высокотехнологичной индустрии [1].

Основная часть

Теоретическая подготовка выпускников в текущей системе инженерного образования часто не соответствует запросам работодателей. Основная проблема заключается в разрыве между содержанием учебных программ и спецификой реального производства. Выпускники обладают фундаментальными знаниями, но не имеют навыков решения конкретных прикладных задач непосредственно в заводских условиях.

Промышленный сектор фиксирует дефицит компетенций у молодых специалистов. Предприятия отмечают низкий уровень адаптивности кадров к технологическим процессам и отсутствие опыта эксплуатации современного оборудования. Эти факторы подтверждают системную разобщенность образовательной и индустриальной среды. Для решения проблемы требуется пересмотр традиционных программ. Необходимо усиление практического компонента через прямую интеграцию обучения в производственные циклы [1].

Дуальная модель образования объединяет теоретическую базу вуза и практический опыт предприятия. В этой системе оба компонента имеют равное значение для формирования профессиональных компетенций. Студент перестает быть пассивным слушателем и становится активным участником производственного цикла. Систематическое включение в реальные рабочие процессы позволяет немедленно применять полученные знания на практике.

Такая интеграция обеспечивает глубокое усвоение учебного материала. Студенты развивают прикладные навыки и начинают понимать структуру инженерной деятельности изнутри. Взаимное дополнение академической и производственной сред устраняет разрыв между теорией и реальностью. В результате формируется специалист, адаптированный к работе в условиях действующего промышленного комплекса [1, 8].

Эффективность дуальной модели определяется качеством взаимодействия вузов и промышленных предприятий. Успех системы зависит от долгосрочного партнерства и совместной разработки учебных планов. Работодатели должны принимать активное участие во всех этапах подготовки кадров. Координация действий включает согласование программ, организацию стажировок и привлечение представителей индустрии к оценке компетенций студентов.

Такой формат сотрудничества гарантирует соответствие учебного процесса реальным запросам производства. Прямое влияние предприятий на образовательную траекторию повышает качество подготовки инженеров. В результате образовательная среда становится гибкой и ориентированной на актуальные технологические стандарты промышленности [4].

Инженерное мышление выходит за рамки технических знаний. Оно включает способность к системному анализу и моделированию сложных

процессов. Современный специалист должен уметь принимать обоснованные решения в условиях неопределенности. Эти компетенции требуют навыков междисциплинарного анализа и развитого критического мышления.

Дуальное образование создает оптимальную среду для формирования таких качеств. Постоянное взаимодействие с профессиональной средой заставляет студентов самостоятельно решать комплексные производственные задачи. Практика на реальном объекте учит учитывать множество факторов одновременно. В результате выпускник приобретает устойчивые навыки проектирования и управления в динамично меняющихся условиях [3].

Цифровизация и искусственный интеллект трансформируют структуру инженерного образования. Современные инструменты автоматизируют рутинные процессы и позволяют использовать цифровое моделирование. Анализ больших данных расширяет возможности обучения и проектирования. Технологический прогресс меняет роль специалиста в цифровой экономике.

Автоматизация функций не исключает человека из производственного цикла. За инженером сохраняются ключевые задачи по постановке целей и интерпретации полученных данных. Принятие стратегических решений остается зоной ответственности профессионала. Такая ситуация требует усиления аналитической подготовки. В процессе обучения необходимо уделять приоритетное внимание развитию когнитивных навыков выпускников [2, 5].

Обучение на рабочем месте выступает центральным элементом дуальной системы. Оно гарантирует освоение профессиональных компетенций в условиях действующего производства. Студенты изучают не только конкретные технологии, но и общую организацию рабочих процессов предприятия. Практика закладывает основу для развития ответственности и трудовой дисциплины. В ходе работы формируются навыки командного взаимодействия и профессиональной коммуникации. Эти качества критически важны для современного инженера. Коллективный характер инженерной деятельности требует постоянной координации усилий разных специалистов. Обучение в производственной среде позволяет выпускнику эффективно интегрироваться в рабочие группы и решать комплексные задачи в составе коллектива [9].

Дуальное образование выступает инструментом реализации целей устойчивого развития. Модель готовит специалистов к созданию эффективных и экологически безопасных инноваций. Инженерная подготовка в этой системе выходит за рамки технических задач. Она охватывает экологические, социальные и экономические аспекты будущей профессиональной деятельности.

Такой подход формирует у выпускников ответственное отношение к результатам труда. Инженеры учатся оценивать долгосрочные последствия

своих решений для окружающей среды и общества. Обучение в тесном контакте с производством позволяет внедрять принципы устойчивого развития непосредственно в технологические циклы. В результате предприятия получают кадры, способные обеспечивать экологическую и экономическую стабильность отрасли [6, 2].

Внедрение дуальной модели сопряжено с практическими трудностями. Основным препятствием остается слабая координация между вузами и индустриальными партнерами. Различия в приоритетах участников процесса создают системные противоречия. Предприятия ориентированы на текущую прибыль, тогда как образовательные организации нацелены на выполнение долгосрочных стандартов.

Серьезной проблемой признается дефицит квалифицированных наставников на производстве. Не каждый опытный инженер обладает педагогическими навыками для обучения студентов. Кроме того, быстрая эволюция технологий требует непрерывной актуализации программ. Образовательная система должна проявлять высокую гибкость. Способность оперативно адаптироваться к изменениям технологической среды становится обязательным условием устойчивого развития инженерной школы [7].

Цифровизация образовательной среды выступает мощным катализатором развития инженерной школы. Внедрение специализированных цифровых платформ и интеллектуальных систем управления обучением позволяет гибко адаптировать учебный план под потребности конкретного студента. Применение высокоточных симуляторов и виртуальных тренажеров дает возможность моделировать сложные производственные ситуации, которые трудно или опасно воспроизводить в реальности. Это значительно повышает интенсивность подготовки и сокращает время на освоение базовых технических алгоритмов.

Однако тотальная цифровизация несет в себе скрытые риски для прикладных специальностей. Чрезмерная опора на виртуальные модели может сформировать у будущих инженеров искаженное представление о поведении реальных материалов и механизмов. Ни один симулятор не способен полностью заменить тактильный опыт и специфику работы с физическим оборудованием. В инженерном деле критически важна способность учитывать нелинейные факторы внешней среды, которые часто опускаются в программных алгоритмах.

В этой связи стратегической задачей становится поиск рационального баланса. Цифровые технологии должны дополнять, а не вытеснять прямую практическую подготовку. Гармоничное сочетание виртуального моделирования и работы на реальных производственных мощностях обеспечивает наиболее качественный результат. Только такой синтез позволяет подготовить специалиста, который уверенно владеет современным софтом и при

этом сохраняет глубокое понимание физической природы инженерных процессов [2, 7].

Внедрение модели сопряжено с трудностями:

- На предприятиях часто не хватает подготовленных наставников, способных обучать студентов.
- Технологический стек обновляется каждые 1,5–2 года, что требует экстремальной гибкости учебных программ.
- Чрезмерная опора на VR-симуляторы и цифровые двойники может снизить уровень реального практического опыта.

Заключение

Дуальная модель выступает фундаментом для формирования инженерного корпуса нового поколения. Она обеспечивает бесшовную интеграцию академических знаний и прикладного опыта. Такой подход позволяет развивать не только технические навыки, но и гибкие компетенции вместе с системным инженерным мышлением. Выпускники программ дуального типа демонстрируют высокую степень готовности к немедленному включению в сложные производственные циклы.

Текущие организационные барьеры и методологические пробелы не снижают стратегическую значимость данного подхода. Модель обладает колоссальным потенциалом для трансформации высшей школы. В условиях цифровой экономики и глобальной технологической конкуренции дуальное обучение становится базовым механизмом адаптации кадров. Укрепление связей между наукой и производством гарантирует устойчивое развитие инженерного образования и соответствие специалистов вызовам будущего [1, 2, 4, 6, 9].

Список литературы

1. Чернодымова, Е. М. Дуальное обучение как основа практико-ориентированной модели среднего профессионального образования / Е. М. Чернодымова, Л. Г. Ахметов, В. А. Хамдамова // Вестник Марийского государственного университета. — 2024. — Т. 18, № 2. — С. 199–203. — DOI: 10.30914/2072-6783-2024-18-2-199-203. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dualnoe-obuchenie-kak-osnova-praktiko-orientirovannoy-modeli-srednego-professionalnogo-obrazovaniya>
2. Лёвин, Б. А. Искусственный интеллект в инженерном образовании / Б. А. Лёвин, А. А. Пискунов, В. Ю. Поляков, А. В. Савин // Высшее образование в России. — 2022. — Т. 31, № 7. — С. 79–95. — DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-79-95. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-inzhenernom-obrazovanii>
3. Шейнбаум, В. С. Инженерная деятельность и инженерное мышление в контексте экспансии искусственного интеллекта / В. С. Шейнбаум, В. С. Никольский // Высшее образование в России. — 2024. — Т. 33, № 6. — С.

- 9–27. — DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-6-9-27. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernaya-deyatelnost-i-inzhenernoemyshlenie-v-kontekste-ekspansii-iskusstvennogo-intellekta>
4. Vuoriainen, A. The six C's of successful higher education–industry collaboration in engineering education: a systematic literature review / A. Vuoriainen, P. Rikala, V. Heilala, S. Lehesvuori, S. Oz, L. Kettunen, R. Hämäläinen // *European Journal of Engineering Education*. — 2025. — Vol. 50, № 1. — P. 26–50. — DOI: 10.1080/03043797.2024.2432440. — URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03043797.2024.2432440>
5. Shah, R. A systematic literature review of university–industry partnerships in engineering education / R. Shah, A. L. Gillen // *European Journal of Engineering Education*. — 2024. — Vol. 49, № 3. — P. 577–603. — DOI: 10.1080/03043797.2023.2253741. — URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03043797.2023.2253741>
6. Suárez, S. Dual Educational Engineering Towards the Goals of the 2030 Agenda for Sustainable Development / S. Suárez, F. Aguayo, M. J. Ávila // *Learning with Technologies and Technologies in Learning : Lecture Notes in Networks and Systems*. — Cham : Springer, 2022. — Vol. 456. — P. 37–58. — DOI: 10.1007/978-3-031-04286-7_3. — URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-04286-7_3
7. Sá, M. J. Engineering education challenges and strengths: reflecting on key-stakeholder's perspectives / M. J. Sá [et al.] // *Frontiers in Education*. — 2024. — Vol. 9. — Art. 1297267. — DOI: 10.3389/feduc.2024.1297267. — URL: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1297267/full>
8. Wu, Y. Exploration of the Basic Path for Cultivating Skilled Talents through Dual Education and Integration of Industry and Education / Y. Wu, F. Li, P. Zhang, L. Ma // *Advances in Vocational and Technical Education*. — 2023. — Vol. 5, № 9. — P. 71–76. — DOI: 10.23977/avte.2023.050913. — URL: <https://www.clausiuspress.com/article/9043.htm>
9. Mohamed, A. Enhancing Workplace Skills through Work-Based Learning in Engineering Education // *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. — 2024. — Vol. 9, № 7. — DOI: 10.38124/ijisrt/IJISRT24JUL1276. — URL: <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24JUL1276>