

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ МЕНТОРСТВА: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТУДЕНТОВ С ИНЖЕНЕРАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Н.В.Хаджинова, А.И. Михнюк

*Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники*

Современное инженерное образование сталкивается с критическим вызовом: стремительное развитие технологий в промышленности, таких как умные производственные линии, интернет вещей и искусственный интеллект, опережает темпы обновления учебных программ [1]. Вузы продолжают ориентироваться на устаревшие методы, тогда как предприятия уже внедряют цифровые решения для оптимизации процессов. Это создаёт дисбаланс: выпускники, несмотря на фундаментальные знания, оказываются неподготовленными к решению реальных задач, что снижает их конкурентоспособность. Интеграция дуального образования, совмещающего теорию с практикой, могла бы стать решением, однако её внедрение

ограничено отсутствием инфраструктуры для взаимодействия между участниками образовательного процесса [3].

Ключевым инструментом преодоления этих барьеров выступают цифровые платформы менторства. Их основой может стать онлайн-хаб с трёхуровневой архитектурой. На коммуникативном уровне эксперты предприятий публикуют задачи (например, оптимизацию энергопотребления) через форумы и видеоконференции, обеспечивая прямой диалог со студентами. На проектно-аналитическом уровне учащиеся инженерных и IT-специальностей совместно разрабатывают решения: студенты технических направлений анализируют данные, а программисты создают ПО, тестируя его в виртуальных средах [4]. На аналитическом уровне менторы используют графиками и метриками для оценки прогресса и корректировки задач в режиме реального времени, что повышает эффективность обратной связи.

Разработка платформы требует согласования требований между вузами и предприятиями. Например, для задач энергосбережения может быть создан шаблон, включающий этапы сбора данных с датчиков, анализа и внедрения решений. Интеграция открытых API, таких как - унифицированная архитектура OPC (OPC Unified Architecture), позволит студентам подключаться к промышленному оборудованию, работая с реальными данными без риска нарушения процессов. Это особенно важно для отраслей с высокими требованиями к безопасности, таких как энергетика или машиностроение.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР) обладает уникальным потенциалом для реализации подобных решений. Кафедры информационных технологий автоматизированных систем и интеллектуальных информационных технологий могут разработать ядро платформы на базе облачных сервисов (AWS, Azure), а виртуальные лаборатории факультета компьютерных технологий института информационных технологий БГУИР - обеспечить симуляцию производственных процессов [4]. Гипотетические проекты, такие как прогнозная аналитика для Минского автомобильного завода (предотвращение аварий через анализ данных датчиков) или цифровые двойники энергосетей для «Белэнерго», иллюстрируют возможности университета в решении промышленных задач. Алгоритмы машинного обучения, исследуемые в БГУИР, могут автоматизировать анализ успеваемости студентов, персонализируя учебные траектории [2].

Гипотетическое взаимодействие БГУИР с Белорусским государственным технологическим университетом (БГТУ) в рамках платформы усилит междисциплинарную коллаборацию. Студенты технологического университета смогут анализировать производственные процессы, а IT-специалисты университета информатики и радиоэлектроники - разрабатывать программное обеспечение для мониторинга энергопотоков или управления умными сетями [3]. Виртуальные симуляторы позволят тестировать решения в контролируемой среде: например, моделировать

аварийные сценарии на цифровых двойниках без риска для реального оборудования [4].

Международный опыт подтверждает эффективность подхода. В Германии платформа «Siemens MindSphere» предоставляет студентам доступ к данным промышленных объектов, позволяя анализировать эффективность турбин в реальном времени [3]. В Швейцарии «Swiss Dual-Tech» использует концепцию игрового обучения: баллы за решение задач можно обменять на стажировки в компаниях-партнёрах. Однако успешная адаптация таких моделей требует преодоления барьеров: синхронизации учебных программ с требованиями «Промышленности 4.0», стандартизации данных (например, через MQTT-протокол) и стимулирования предприятий налоговыми льготами [3].

Перспективы цифровых платформ связаны с их ролью в трансформации образования. Расширение на энергетику может включать проекты по оптимизации распределения энергии в умных сетях, а в сельском хозяйстве - разработку алгоритмов прогнозирования урожайности на основе данных датчиков почвы. Интеграция искусственного интеллекта позволит анализировать прогресс студентов, автоматически подбирая индивидуальные задания - например, усложняя задачи для продвинутых учащихся или предлагая дополнительные материалы для тех, кто отстаёт [2].

Цифровые платформы менторства формируют гибкую образовательную экосистему, сокращая разрыв между вузами и индустрией [1]. Коллаборация БГУИР и БГТУ демонстрирует потенциал междисциплинарной работы, а международный опыт задаёт вектор для масштабирования [3]. Для успеха необходимо синхронизировать учебные программы с требованиями «Промышленности 4.0», разработать стандарты данных на базе открытых протоколов (MQTT) и внедрить налоговые льготы для предприятий-партнёров [3]. Интеграция искусственного интеллекта позволит персонализировать обучение, укрепляя связь между теорией и практикой [2].

Литература

1. Benavides C., Tamayo J. Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review // MDPI. – 2020. – P. 1-24. – DOI:10.3390/s20113291
2. Dillenbourg P., Järvelä S., Fischer F. The Evolution of Research on Computer-Supported Collaborative Learning: Technology-Enhanced Learning // Springer Science. – 2009. – P. 3-19. – DOI:10.1007/978-1-4020-9827-7_1
3. Ugnich E. Education 4.0 and the Dual System of Engineering Education: Digital Technologies in Teaching and Learning Strategies // Springer Science. – 2021. – P. 76-85. – DOI:10.1007/978-3-031-05175-3_8
4. Пачинин В.И., Николаенко В.Л., Пачинина Л. И. // Виртуальные лаборатории для дистанционного обучения: Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы IX международной научно-методической конференции (Минск, 3-4 декабря 2015 года). – БГУИР. – 2015. – С. 76.