

*Найманова Д.С.¹, Даутова А.З.², Ткач Г.М.³

^{1,2,3} *Торайгыров университет*

^{1,2,3} *Казахстан, Павлодар,*

¹ORCID ID: 0000-0003-4434-4852

²ORCID ID: 0009-0007-5031-8411

³ORCID ID: 0000-0002-8503-4263

**dina_m_c@mail.ru*

ПОДХОДЫ К ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ВОСТРЕБОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Аннотация

В статье рассматриваются современные подходы к интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в систему высшего образования Республики Казахстан. Особое внимание уделяется использованию ИИ для анализа факторов, влияющих на профессиональное становление студентов ИТ-специальностей высших учебных заведений. В рамках исследования проведен анализ образовательных экосистем, включающих в себя государственные программы, частные инициативы, онлайн-курсы и корпоративные учебные центры, с целью оценки степени соответствия навыков выпускников ИТ-специальностей современным требованиям рынка труда.

В условиях стремительного развития ИТ-индустрии (искусственный интеллект, виртуальные лаборатории, технологии дополненной реальности, интеллектуальный анализ данных) и высоких требований на рынке труда к выпускникам ИТ-специальностей возрастает необходимость определения и анализа факторов, способствующих их успешному профессиональному становлению как специалиста. Особое внимание уделяется анализу образовательных и рекрутинговых платформ, таких как LeetCode, HeadHunter, а также национальных инициатив, включая Tech Orda и Astana Hub. Предложены подходы к применению интеллектуальных моделей прогнозирования академической успеваемости и карьерных траекторий студентов ИТ-специальностей на основе образовательных данных. Обоснована необходимость создания интеллектуальной образовательной среды, ориентированной на потребности рынка труда.

Ключевые слова: требования рынка, компетенции, микроквалификация, принцип Парето, искусственный интеллект, интеллектуальная система, ИТ-специальности.

Введение. В условиях цифровой трансформации экономики Казахстана роль ИТ-специалистов становится все более значимой. Развитие информационных технологий способствует модернизации различных отраслей, включая образование, финансы, здравоохранение, промышленность и государственное управление. ИТ-сектор – это один из ключевых драйверов экономического роста, а квалифицированные кадры в данной сфере являются важным фактором конкурентоспособности страны на глобальном рынке. Казахстан активно инвестирует в цифровизацию, развитие ИТ-кластеров и стимулирование технологического предпринимательства [1]. Современный рынок труда предъявляет всё более высокие требования к выпускникам технических специальностей, особенно в области информационных технологий. В условиях стремительного развития цифровой экономики и глобализации становится актуальной задача формирования у студентов не только глубоких профессиональных знаний, но и гибких цифровых и междисциплинарных компетенций. В этой связи профессиональное развитие будущих ИТ-специалистов требует переосмысления образовательных стратегий, включая активное взаимодействие университетов с индустрией, адаптацию учебных программ под нужды работодателей, а также внедрение цифровых платформ для мониторинга востребованных навыков.

В настоящее время, когда во всех частях нашего общества происходит процесс качественного обновления, система образования также поднимается на новый этап истории своего развития, сейчас особое внимание уделяется созданию целостной гибкой системы непрерывного образования, и это признается одним из приоритетов интеграции образования и производства. Не полностью разработаны педагогические условия, механизмы, методы и технологии формирования специалиста, недостаточно интегрированы образование и

производство в процессе формирования профессиональной компетентности студента, не в полной мере обеспечена интеграция теории и практики [2].

Одним из ключевых направлений в этом контексте является развитие устойчивого партнёрства между университетами и промышленными организациями. Как отмечается в исследованиях, сотрудничество университетов с промышленностью в Казахстане пока не получило должного развития так основными барьерами остаются институциональная нестабильность, высокая учебная нагрузка преподавателей и ограниченная поддержка исследовательской деятельности [3]. Тем не менее, даже начальные формы взаимодействия, такие как участие работодателей в учебных курсах и предоставление студентам стажировок, оказываются значимыми для формирования профессиональных навыков. Помимо структурных аспектов образования, важную роль играют индивидуальные компетенции студентов [4]. Примером эффективной адаптации образовательных программ к требованиям рынка служит инициатива Astana IT University, где была разработана программа подготовки специалистов по прикладной аналитике данных. В рамках программы особое внимание уделяется освоению языков программирования (Python, R, SQL), работе с большими данными и интерпретации результатов в бизнес-контексте, что соответствует актуальным запросам работодателей [5].

В более широком контексте модернизации системы высшего образования региона, в отчёте Всемирного банка подчёркивается необходимость перехода к гибким образовательным траекториям, основанным на цифровых и модульных форматах обучения. Рекомендуются внедрение микроквалификаций, онлайн-курсов и практико-ориентированных подходов к обучению, что позволит выпускникам быстрее адаптироваться к изменениям в технологическом ландшафте [6].

Анализ форм взаимодействия между университетами и промышленностью в Казахстане представлен в исследовании, посвящённом инновациям в условиях ограничений. Роль искусственного интеллекта (ИИ) в обучении, образовании и развитии лидерских качеств в контексте высшего образования и промышленности представлено в исследовании, где анализируются текущие реализации образовательных программ и инициатив на основе ИИ и изучают, как технологии ИИ изменяют подготовку лидеров, исследуя при этом необходимый баланс между подходами, ориентированными на задачи и на отношения. Исследование вводит концепцию «таксономического скачка» и демонстрирует, как ИИ может улучшить традиционное развитие лидерских качеств с помощью сложной последовательности контента, персонализированных путей обучения и интеллектуальных систем обратной связи [7]. В статье представлен обзор влияния технологии искусственного интеллекта на эффективность обучения в университетах в работах исследователей, где рассматриваются ключевые стратегии оптимизации образовательного процесса, включая создание интеллектуальных платформ, развитие компетенций преподавателей в области ИИ, совершенствование систем сбора и анализа данных, а также укрепление взаимодействия между университетами и предприятиями [8].

Современная цифровая трансформация охватывает все сферы человеческой деятельности, в том числе образование. Внедрение ИИ позволяет образовательным учреждениям перейти к новому уровню анализа, адаптации и управления учебным процессом. В условиях постоянных изменений на рынке труда особенно важно своевременно адаптировать подготовку студентов ИТ-специальностей, используя передовые технологии, в том числе интеллектуальные системы. Таким образом, целью является проведение мониторинга и анализа платформ и механизмов, способствующих выявлению и формированию востребованных навыков ИТ-специалистов в Казахстане, обусловлена как внутренними проблемами профессиональной подготовки, так и внешними вызовами цифровой трансформации экономики, которое войдет в наполнение базы данных архитектуры интеллектуальной системы. Настоящее исследование направлено на выявление наиболее эффективных образовательных решений и инструментов для устойчивого профессионального развития студентов технических специальностей путем мониторинга социальных сетей, так как ИТ-специальности требуют постоянного обновления знаний, умений

и навыков востребованных выпускников. Таким образом перед нами стоит задача создать такую интеллектуальную систему, которая анализируя существующие платформы для мониторинга навыков, которыми должны обладать выпускники ИТ-специальностей, и современные требования рынка труда, предъявляемое работодателями с помощью внедрения искусственного интеллекта, на выходе могла давать такие рекомендации, которые на основе полученных данных повышали результаты обучения тем самым оказывали влияние на формирование востребованных навыков ИТ-специалистов в Казахстане.

Методы и материалы. С увеличением спроса на ИТ-специалистов возрастает необходимость эффективных механизмов их отбора и подготовки. Современный рынок труда требует не только глубоких технических знаний, но и гибких навыков (soft skills), адаптивности и способности к быстрому обучению. В этом контексте анализ образовательных платформ, способствующих подготовке ИТ-кадров, а также изучение востребованных навыков на рынке становятся актуальными задачами.

На данный момент в Казахстане существует множество платформ и образовательных инициатив, направленных на подготовку ИТ-специалистов. Они включают в себя государственные программы, частные образовательные инициативы, онлайн-курсы и корпоративные учебные центры (таблица 1).

Особое внимание в рамках исследования было уделено онлайн-платформам, предлагающим обучение в области ИТ. Среди наиболее популярных и доступных платформ показаны в таблице 1.

Таблица 1. Платформы и образовательные инициативы, направленные на подготовку ИТ-специалистов

Названия платформ, направленных на подготовку ИТ-специалистов	Направления		
1. Государственные инициативы	Программа «Цифровой Казахстан», направленная на развитие цифровых компетенций населения	ИТ-курсы, финансируемые государством в рамках программ занятости и переквалификации	Образовательные центры при университетах и технопарках, такие как Astana Hub, предлагающие специализированное обучение
2. Частные образовательные платформы	Казахстанские онлайн-академии (QWANT, Neobis Academy и др.), предоставляющие практико-ориентированное обучение	Международные платформы (Coursera, Udemy, Stepik), адаптированные под местный рынок	
3. Корпоративные учебные центры	Программы крупных ИТ-компаний, таких как EPAM, Beeline и BTS Digital, нацеленные на подготовку специалистов под конкретные проекты	ИТ-академии при международных компаниях, например, Samsung Innovation Campus	

Источник: Разработано авторами

Эффективность каждой из этих платформ зависит от множества факторов, включая доступность обучения, уровень преподавания, актуальность программ и возможности дальнейшего трудоустройства. В следующем разделе будут рассмотрены ключевые навыки, востребованные на рынке труда Казахстана, и их соответствие образовательным программам существующих платформ. В последние годы сфера информационных технологий (ИТ) переживает бурный рост во всём мире, и Казахстан не остаётся в стороне. В данной статье рассмотрены ключевые площадки для обучения и отбора кадров в Казахстане, а также

основные требования к кандидатам на основе анализа сайта HeadHunter (hh.kz) и типичных задач на LeetCode.

Для проведения анализа требований к будущим специалистам в области IT технологий мы рассмотрели популярные онлайн-платформы для обучения. Одним из наиболее доступных способов получить навыки в IT-сфере являются онлайн-платформы, предлагающие курсы и программы обучения. Наиболее известные онлайн-платформы для обучения с определениями представлены в таблице 2.

Таблица 2. Онлайн платформы курсов и программ обучения

Название курса	Описание
Stepik	это русскоязычная платформа с курсами по программированию, анализу данных, математике и многим другим дисциплинам. Дает возможность изучать материалы в удобном темпе и решать практические задачи [https://stepik.org/catalog]
Coursera	международная площадка, где ведущие университеты и компании публикуют курсы (включая специализации по IT). Предусмотрены сертификаты и проекты для закрепления навыков [https://www.coursera.org/].
Udemy	это обширный каталог курсов: веб-разработка, мобильная разработка, кибербезопасность и др. Множество материалов на русском и английском языках [https://www.udemy.com/].
Codecademy	фокусируется преимущественно на интерактивном обучении программированию, подходит для начинающих [https://www.codecademy.com/].

Источник: Разработано авторами

Современные онлайн-платформы предлагают широкий спектр учебных материалов – от основ до продвинутых тем – и обеспечивают гибкость в обучении. Однако одного лишь прохождения курсов недостаточно: для работодателей ключевое значение имеют реальные практические навыки и опыт, которые можно продемонстрировать на практике. Интерес также представляют локальные инициативы и программы в Казахстане. Одной из важных инициатив для подготовки IT-специалистов в Казахстане стала программа Tech Orda, которая предоставляет гранты (до 600 000 тенге) для обучения в аккредитованных IT-школах. Это хороший шанс для соискателей, не имеющих достаточных средств, чтобы освоить востребованную профессию и получить конкурентное преимущество на рынке труда.

Так же рассмотрим Astana Hub – это технопарк, который поддерживает стартапы и инновационные проекты. Он организует обучающие мероприятия, хакатоны, акселерационные программы, в ходе которых участники могут не только получить знания, но и наладить деловые контакты в IT-сообществе. Для многих это становится первым шагом в карьере.

LeetCode – одна из самых популярных платформ для подготовки к техническим интервью. На ней представлены задачи разного уровня сложности, связанные с алгоритмами и структурами данных. Направление «Алгоритмы и структуры данных» предполагает решение задач по поиску в глубину DFS (Depth-First Search), поиску в ширину BFS (Breadth-First Search), динамическому программированию, применению жадных алгоритмов (Greedy Algorithms – стратегий выбора локально оптимальных решений), а также работе с графами и деревьями.

Важный класс задач связан с анализом времени и памяти и подразумевает оптимизацию решений и понимание Big O notation (асимптотическая сложность). И большую часть задач отводят на практику кодирования (решение задач на кодирование-интервью и развитие навыков быстрой адаптации к различным форматам заданий).

Для многих компаний, особенно международных и крупномасштабных, умение решать задачи LeetCode становится «пропуском» на собеседование. Это актуально и в казахстанском IT-сегменте, который всё активнее интегрируется в глобальный рынок.

Образовательные платформы предлагают один спектр направлений подготовки, проанализируем платформы для отбора IT-специалистов на вакантные должности, так как помимо обучения, важно понимать, где и как работодатели ищут специалистов. Существуют

платформы, позволяющие оценивать навыки кандидатов: HackerRank, CodeSignal, TopTal. На них решаются тестовые задания, проверяются алгоритмическое мышление, знание языков программирования и способность работать с различными технологиями. В Казахстане в качестве основной HR-платформы (HR - Human Resources – управление человеческими ресурсами) чаще всего используют HeadHunter (hh.kz), где публикуются вакансии и резюме по всем направлениям.

Сайт hh.kz в Казахстане является одним из главных источников вакансий. IT-компании и рекрутинговые агентства размещают там объявления с детализированными требованиями к соискателям.

В ходе анализа были выявлены основные тенденции и востребованные навыки программирования. Особое внимание уделено таким популярным языкам программирования, как Python, JavaScript, Java, C# и PHP. Также набирают популярность языки программирования C++, Go, Rust, и применяются технологии и инструменты фреймворков: Spring (Java), React и Node.js (JavaScript). В работах широко применяются базы данных, включая SQL (MySQL, PostgreSQL), NoSQL (MongoDB, Redis), облачные платформы AWS, Azure и GCP, которые часто используются вместе с DevOps-инструментами, такими как Docker и Kubernetes. Кроме того, важными считаются навыки командной работы и знание английского языка – они позволяют эффективно взаимодействовать с коллегами, участвовать в совместных проектах и грамотно общаться с заказчиками. Ценится опыт и саморазвитие, где работодатели нередко требуют от 1 до 3 лет практического опыта или наличие портфолио и реальных проектов, стремление к непрерывному обучению: участие в хакатонах, публикация кода в открытых репозиториях.

Таким образом, HeadHunter отражает потребность в специалистах, которые совмещают крепкие технические знания и гибкие коммуникативные навыки.

На основании анализа вакансий (HeadHunter) и типичных задач (LeetCode) можно вывести следующую модель компетенций современного IT-специалиста:

Прежде всего, это технические навыки, включающие владение одним или несколькими языками программирования, такими как Python, Java, JavaScript или C#, знание алгоритмов и структур данных, умение работать с базами данных (SQL и NoSQL), понимание принципов облачных технологий и инструментов DevOps (например, Docker и Kubernetes), а также опыт работы с популярными фреймворками – такими как Spring или React.

Кроме того, важную роль играют аналитические способности: способность эффективно решать задачи, оптимизировать код, быстро находить и устранять ошибки, а также владение базовыми математическими знаниями, особенно актуальными в области искусственного интеллекта и машинного обучения.

Не менее значимы и коммуникативные навыки. В их числе – способность продуктивно работать в команде, грамотно распределять задачи и согласовывать сроки, уверенное владение английским языком для чтения технической документации и взаимодействия с международными коллегами, а также умение четко и обоснованно презентовать собственные решения.

Завершающий компонент модели – это практический опыт и образование. Под этим подразумевается участие в реальных проектах, будь то коммерческие разработки или open source-инициативы (термин *open source* переводится как «открытый исходный код» и означает проекты, программное обеспечение или инициативы, в которых исходный код доступен для свободного использования, изменения и распространения), наличие профильного образования – университетского или полученного через онлайн-курсы и сертификационные программы, а также стремление к постоянному профессиональному росту: посещение конференций, участие в митапах и самостоятельное изучение новых технологий и подходов.

Именно сочетание этих четырех компонентов делает специалиста наиболее востребованным на рынке.

На рисунке 1 приведена «карта компетенций», показывающая взаимосвязь ключевых областей:

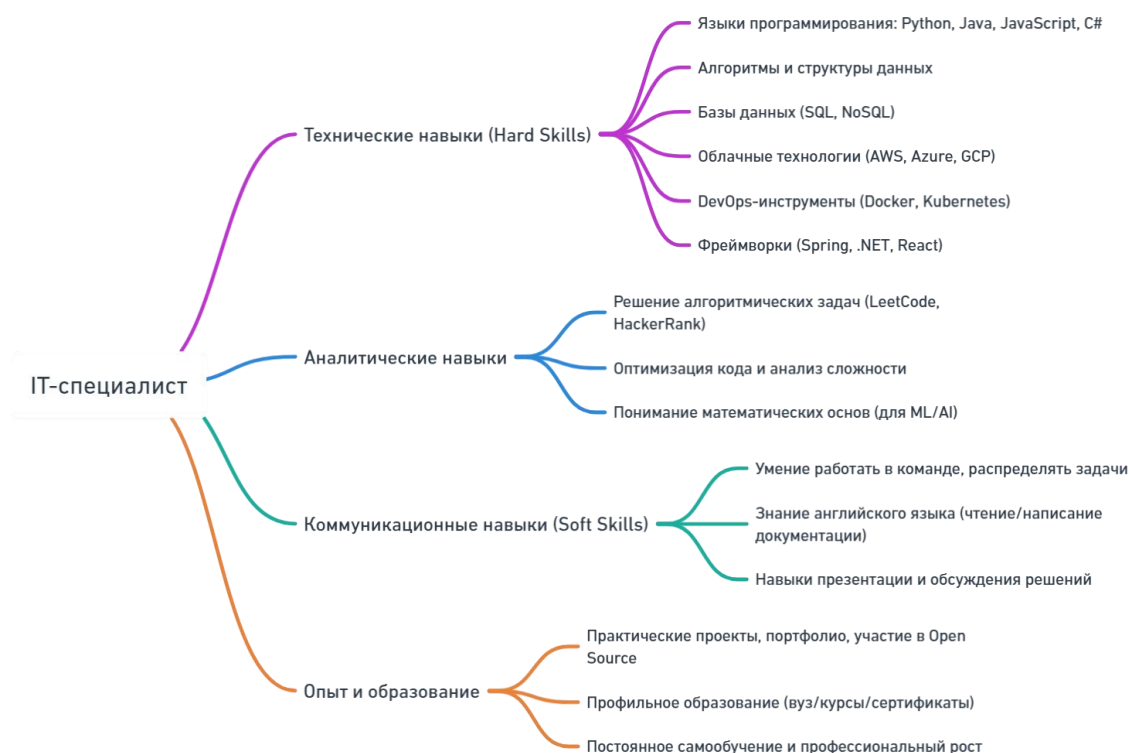


Рисунок 1. Модель специалиста в соответствии с требованиями HeadHunter и EliteCode

Источник: Разработано авторами

IT-сфера в Казахстане интенсивно развивается, предлагая множество возможностей для тех, кто готов учиться и совершенствовать свои навыки. Наличие разнообразных онлайн-платформ (Stepik, Coursera, Udemy) и локальных инициатив (Tech Orda, Astana Hub) открывает двери в профессию многим людям, независимо от их начального уровня. При этом основным фильтром для работодателей остаются практические навыки и умение решать реальные задачи.

Анализ вакансий на HeadHunter показывает, что компании ищут специалистов со сбалансированным набором технических и аналитических навыков, а также хорошими коммуникативными способностями и знанием английского языка. Платформы вроде LeetCode позволяют будущим и действующим разработчикам «прокачивать» алгоритмическое мышление, без которого сложно претендовать на высокие позиции в IT.

Одним из ключевых факторов успешного обучения IT-специалистов является выбор подходящей образовательной платформы. В этом разделе представлен сравнительный анализ существующих платформ на основе следующих критериев:

- Доступность и качество образования: охватывает стоимость обучения, гибкость форматов и уровень преподавания.
- Возможности трудоустройства после прохождения курсов: анализируются перспективы трудоустройства выпускников и наличие партнерских программ с компаниями.
- Практико-ориентированный подход: оценивается наличие реальных проектов, стажировок и взаимодействия с индустрией. Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3. Сравнительный анализ образовательных платформ

Платформа	Доступность и качество образования	Возможности трудоустройства	Практико-ориентированный подход
Государственные инициативы	Высокая (бесплатные курсы, поддержка)	Средние (программы занятости)	Средний уровень (мало реальных проектов)
Частные онлайн-платформы (QWANT, Neobis Academy)	Высокая (гибкость, современные курсы)	Высокие (востребованные навыки)	Высокий (много практических задач)
Международные платформы (Coursera, Udemy, Stepik)	Высокая (широкий выбор курсов)	Средние (без прямого трудоустройства)	Средний (зависит от курса)
Корпоративные учебные центры (EPAM, Beeline, BTS Digital)	Ограниченная (только для отобранных)	Высокие (возможность трудоустройства)	Очень высокий (ориентация на реальные проекты)

Источник: Разработано авторами

Анализ в таблице 3 показывает, что для формирования актуальных ИТ-навыков и успешного выхода на рынок труда наиболее эффективными являются частные онлайн-платформы и корпоративные учебные центры, поскольку они сочетают высокую практическую направленность с актуальностью контента и реальными карьерными перспективами. Государственные и международные инициативы играют важную вспомогательную роль, особенно в доступе к базовому образованию.

Анализ существующих онлайн-платформ позволяет:

- определить типы данных о навыках выпускников ИТ-специальностей, доступных на популярных рекрутинговых, образовательных и профессиональных платформах (LinkedIn, HeadHunter, Coursera, Udemy, GitHub и др.);
- выявить ключевые показатели для мониторинга навыков, включая hard skills (например, языки программирования, фреймворки, базы данных) и soft skills (например, коммуникация, решение проблем, адаптивность), а также уровень владения технологиями и опыт работы с инструментами;
- разработать методологию сбора и предобработки данных, включающую автоматизированные подходы (веб-скрапинг, использование API), очистку, нормализацию и структурирование данных для дальнейшего анализа;
- обосновать выбор методов искусственного интеллекта, определяя подходящие алгоритмы машинного обучения (обработка естественного языка (NLP), кластеризация, классификация, регрессия, рекомендательные системы, глубокие нейронные сети) для анализа данных, выявления скрытых закономерностей и построения прогнозов;
- разработать высокоуровневую архитектуру интеллектуальной системы, включающую модули сбора, обработки, анализа и прогнозирования данных, формирования рекомендаций, а также пользовательский интерфейс.

В целом результаты мониторинга навыков выпускников ИТ - специальностей на современных онлайн платформах позволяют нам выделить ключевые компетенции, наиболее востребованные работодателями (например, знание языков программирования, работа с большими данными, кибербезопасность), определить, какие платформы и курсы в наибольшей степени способствуют формированию данных компетенций, сформулировать рекомендации по адаптации учебных программ под современные вызовы цифровой экономики.

Таким образом, использование технологий искусственного интеллекта для интеллектуальной системы позволит не только автоматизировать процесс анализа большого массива информации, но и повысит точность и обоснованность выводов, что особенно важно при формировании требований к профессиональной подготовке будущих ИТ-специалистов.

Результаты и их обсуждение. Интеграция искусственного интеллекта в образовательную среду способствует переходу от традиционного подхода к обучению к адаптивной, ориентированной на данные модели. Для студентов ИТ-направлений это открывает

новые возможности в построении персонализированных траекторий профессионального развития. Будущее за интеллектуальными образовательными системами, способными адаптироваться к быстро меняющимся требованиям цифровой экономики.

В результате исследования платформ для мониторинга навыков и требований рынка труда, будет построена система, анализирующая и дающая рекомендации с применением ИИ для повышения качества обучения и повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей.

Наполнение базы данных нашей системы будет состоять из нормативно-правовых актов, государственного общеобязательного стандарта образования Республики Казахстан (ГОСО), квалификационных требований, внутренних нормативных документов, образовательных программ (ОП), разрабатываемых преподавателями, также силлабусов. На основе этих данных на начальном этапе формируется база данных, которая входит в общую архитектуру программного продукта. В базу данных входят также результаты мониторинга социальных сетей: онлайн платформы HeadHunter, где с применением искусственного интеллекта анализируются вакансии, показывая, как ведется поиск потенциальных специалистов по ключевым критериям; платформы вроде LeetCode, позволяющие будущим и действующим программистам формировать алгоритмическое мышление, без которого в век динамичных технологий сложно претендовать на высокие позиции в ИТ. Все эти данные проходят через ядро системы с применением прогностических методов и с учетом 20% переменных, которые имеют наибольшую корреляцию с результатами обучения, участием в проектах, стажировками, оставляющий цифровой след и применением опросников социальных сетей. После получения результата происходит обновление данных в базе данных по принципу Парето (80/20), суть которого состоит в том, что 80% информации – это входящая информация и 20% - динамично обновляющаяся информация. Принцип Парето помогает сфокусироваться на главном. В задачах прогнозирования карьерных достижений студентов он позволяет: упростить модель, повысить полезность рекомендаций и определить «зоны максимального влияния» для программ развития. Принцип Парето, или правило 80/20, гласит, что в большинстве случаев 20% усилий дают 80% результата, а оставшиеся 80% усилий – только 20% результата. Простыми словами, это означает, что не все усилия равны, и некоторые факторы оказывают гораздо большее влияние на конечный результат, чем остальные.

Результаты данного исследования позволят разработать концепцию и архитектуру интеллектуальной системы, способной существенно повлиять на экосистему ИТ-образования и трудоустройства:

- Повышение релевантности образовательных программ: учебные заведения смогут оперативно адаптировать свои учебные планы к динамичным требованиям рынка труда, обеспечивая выпускникам более актуальные знания и навыки.
- Снижение уровня безработицы среди выпускников: благодаря более точной ориентации на востребованные навыки, выпускники будут обладать компетенциями, максимально соответствующими ожиданиям работодателей, что ускорит их трудоустройство.
- Сокращение времени и затрат на найм: работодатели смогут быстрее и эффективнее находить подходящих кандидатов, что приведет к снижению кадровых затрат и повышению производительности.
- Повышение конкурентоспособности ИТ-специалистов: студенты и молодые специалисты получают персонализированные инструменты для непрерывного развития своих компетенций, оставаясь востребованными на рынке.
- Создание основы для дальнейших исследований: разработанная архитектура и методология могут стать отправной точкой для создания более сложных интеллектуальных систем в сфере образования и рынка труда.

Заключение. В результате данного исследования проведен анализ платформ и механизмов, способствующих выявлению и формированию востребованных навыков ИТ-специалистов в Казахстане, которые приведены в таблицах 1–2, где показаны данные платформ и образовательных инициатив, направленные на подготовку ИТ-специалистов и

онлайн платформы курсов и программ обучения. В таблице 3 приведен сравнительный анализ образовательных платформ с объяснением таких факторов как доступность и качество образования, возможности трудоустройства, практико-ориентированный подход. Использование данных мониторинга навыков выпускников ИТ-специальностей с современных онлайн-платформ в сочетании с передовыми методами искусственного интеллекта представляет собой мощный инструмент для построения интеллектуальной системы, способной существенно улучшить взаимодействие между образованием и ИТ-индустрией. Такая система будет способствовать более эффективному формированию компетенций, отвечающих динамичным требованиям рынка труда, и позволит преодолеть существующие вызовы в подготовке квалифицированных ИТ-специалистов. Дальнейшие исследования будут направлены на прототипирование ключевых модулей системы и экспериментальную оценку ее эффективности на реальных данных.

Информация о финансировании. Данная статья выполнена в рамках проекта №AP23489805 «Методика интеллектуального анализа данных для выявления факторов, влияющих на профессиональное развитие студентов в технических специальностях» за счет грантового финансирования Комитет науки Министерства науки и Высшего образования Республики Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Государственная программа «Цифровой Казахстан». [Электронный ресурс] – URL: <https://egov.kz/cms/ru/digital-kazakhstan> (дата обращения: 21.09.2025).
- 2 Bazarova S., Juraev Kh., Gaybulova G. Developing the competence of future specialists through solution of professional problems // AIP Conference Proceedings. – 2025. – Т. 3268. – № 1. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0257404>.
- 3 Jonbekova D., Sparks J., Hartley M., Kuchumova G. Development of university–industry partnerships in Kazakhstan: Innovation under constraint // International Journal of Educational Development. – 2020. – Vol. 79. – Article ID 102291. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102291>.
- 4 Kemelbayeva S., Nurumov N., Aituar A., Dysenbekova Y. Economic returns to skills in Kazakhstan in the context of international comparisons // Public Administration and Civil Service. – 2022. – № 1(80). – С.169-182. DOI: [10.52123/1994-2370-2022-625](https://doi.org/10.52123/1994-2370-2022-625)
- 5 Программа развития образовательной программы «7M06103 APPLIED DATA ANALYTICS». – Astana IT University, 2023. [Электронный ресурс] – URL: https://astanait.edu.kz/wp-content/uploads/2024/06/ADA_DP.pdf (дата обращения: 21.09.2025).
- 6 Towards higher education excellence in Central Asia: A roadmap for Improving the Quality of Education and Research through Regional Integration. – The World Bank, 2023. – 130 с. [Электронный ресурс] – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/178c565d-4e4d-4d9e-8389-0d135864df8b/download> (дата обращения: 21.09.2025).
- 7 Jenkins D., Khanna G. AI-Enhanced Training, Education, & Development: Exploration and Insights into Generative AI's Role in Leadership Learning // Journal of Leadership Studies. – 2025. – Vol. 18. - № 4. – С. 81–97. DOI: <https://doi.org/10.1002/jls.70004>.
- 8 Han Y. Research on the Influence of AI Technology on University Learning Effect and Optimization Strategy // In: Palade, V., Favorskaya, M., Patnaik, S., Simic, M., Belciug, S. (eds) Artificial Intelligence for Future Society. AIS 2024. Learning and Analytics in Intelligent Systems. – 2024. – Vol. 41. – P. 208–218. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-69457-8_20

REFERENCES

- 1 Gosudarstvennaya programma «Tsifrovoy Kazakhstan» [State Program «Digital Kazakhstan»]. (2025). [Electronic resource] – URL: <https://egov.kz/cms/ru/digital-kazakhstan> (date of access: September 21, 2025) [In Russian]

2 Bazarova, S., Juraev, Kh., & Gaybulova, G. (2025). Developing the competence of future specialists through solution of professional problems. *AIP Conference Proceedings*, 3268(1). DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0257404>

3 Jonbekova, D., Sparks, J., Hartley, M., Kuchumova, G. (2020). Development of university–industry partnerships in Kazakhstan: Innovation under constraint. *International Journal of Educational Development*, 79, 102291. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102291>

4 Kemelbayeva, S., Nurumov, N., Aituar, A., Dysenbekova, Y. (2022). Economic returns to skills in Kazakhstan in the context of international comparisons. *Public Administration and Civil Service*, 1(80), 169-182. DOI: [10.52123/1994-2370-2022-625](https://doi.org/10.52123/1994-2370-2022-625)

5 Programma razvitiya obrazovatelnoy programmy «7M06103 APPLIED DATA ANALYTICS» [Development program of the educational program "7M06103 APPLIED DATA ANALYTICS"]. (2023). Astana IT University. [Electronic resource] - URL: https://astanait.edu.kz/wp-content/uploads/2024/06/ADA_DP.pdf (date of access: September 21, 2025) [In Russian]

6 Towards higher education excellence in Central Asia: A roadmap for Improving the Quality of Education and Research through Regional Integration. (2023). The World Bank, 130 p. [Electronic resource] - URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/178c565d-4e4d-4d9e-8389-0d135864df8b/download> (date of access: September 21, 2025)

7 Jenkins, D., & Khanna, G. (2025). AI-Enhanced training, education, & development: Exploration and insights into generative AI's role in leadership learning. *Journal of Leadership Studies*, 18(4), 81–97. DOI: <https://doi.org/10.1002/jls.70004>

8 Han, Y. (2024). Research on the influence of AI technology on university learning effect and optimization strategy. In: *Palade, V., Favorskaya, M., Patnaik, S., Simic, M., Belciug, S. (eds) Artificial Intelligence for Future Society. AIS 2024. Learning and Analytics in Intelligent Systems*, 41, 208–218. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-69457-8_20

Найманова Д.С.¹, Даутова А.З.², Ткач Г.М.³

^{1,2,3} Тарайгыров Университеті

^{1,2,3} Қазақстан, Павлодар

ІТ-МАМАНДАРДЫҢ СҰРАНЫСТЫ ҚҰЗЫРЕТТІЛЕРІН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ДАМУЫҮШІН БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ ТӘСІЛДЕРІ

Андатпа

Мақалада жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын Қазақстан Республикасының жоғары білім беру жүйесіне интеграциялаудың заманауи тәсілдері талқыланады. Жоғары оқу орындарының ІТ мамандықтары студенттерінің кәсіби дамуына әсер ететін факторларды талдау үшін жасанды интеллектіні қолдануға ерекше назар аударылады. Сондай-ақ, мемлекеттік бағдарламалар, жеке білім беру бастамалары, онлайн-курстар және корпоративтік оқыту орталықтары сияқты платформаларды талдау қарастырылады еңбек нарығының заманауи талаптарын ескере отырып, ІТ мамандықтарының түлектерінің біліктілігін бақылау. ІТ индустриясының (жасанды интеллект, виртуалды зертханалар, кеңейтілген шындық технологиялары, деректерді өндіру) қарқынды дамуы және еңбек нарығындағы ІТ мамандықтарының түлектеріне қойылатын жоғары талаптар жағдайында олардың маман ретінде табысты кәсіби дамуына ықпал ететін факторларды анықтау және талдау қажеттілігі артып келеді. LeetCode, HeadHunter сияқты білім беру және рекрутинг платформаларын, сондай-ақ Tech Orda және Astana Hub сияқты ұлттық бастамаларды талдауға ерекше көңіл бөлінеді. Білім беру деректері негізінде ІТ студенттерінің академиялық үлгерімі мен мансаптық траекторияларын болжаудың интеллектуалды модельдерін қолдану тәсілдері ұсынылады. Еңбек нарығының қажеттіліктеріне бағытталған зияткерлік білім беру ортасын құру қажеттілігі негізделген.

Түйінді сөздер: нарық талаптары, құзыреттіліктер, микробіліктілік, Парето принципі, жасанды интеллект, интеллектуалды жүйе, ІТ мамандықтары.

Naimanova D.¹, Dautova A.², Tkach G.³

^{1,2,3} *Toraighyrov University*

^{1,2,3} *Kazakhstan, Pavlodar*

APPROACHES TO INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT TO IDENTIFY AND DEVELOP IN-DEMAND COMPETENCIES OF IT SPECIALISTS

Annotation

The article discusses modern approaches to the integration of artificial intelligence (AI) technologies into the higher education system of the Republic of Kazakhstan. Special attention is paid to the use of AI to analyze the factors affecting the professional development of students of IT specialties of higher educational institutions. The analysis of such platforms as government programs, private educational initiatives, online courses and corporate training centers is also considered to monitor the skills of graduates of IT specialties, taking into account the modern requirements of the labor market. In the context of the rapid development of the IT industry (artificial intelligence, virtual laboratories, augmented reality technologies, data mining) and high requirements in the labor market for graduates of IT specialties, the need to identify and analyze the factors that contribute to their successful professional development as a specialist is increasing. Particular attention is paid to the analysis of educational and recruiting platforms, such as LeetCode, HeadHunter, as well as national initiatives, including Tech Orda and Astana Hub. Approaches to the application of intelligent models for predicting academic performance and career trajectories of IT students based on educational data are proposed. The need to create an intellectual educational environment focused on the needs of the labor market is substantiated.

Keywords: market requirements, competencies, microqualification, Pareto principle, artificial intelligence, intelligent system, IT specialties.

Материалы конференции:

Статья поступила: 13.09.2025

Одобрена после рецензирования: 15.10.2025

Принята к публикации: 17.10.2025