

Zabeli, N., Kaçaniku, F., & Koliqi, D. (2021). Towards the inclusion of students with special needs in higher education: Challenges and prospects in Kosovo. Cogent Education, 8(1), Article 1859438. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1859438>

МРНТИ 04.51.53

DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-6270.2026.95.3.003>

Анартаева А.М.^{1*} , Кошербаева А.Б.² 

¹ Школа цифрового государственного управления
Astana IT University

г. Астана, Республика Казахстан

² Казахстанский институт стратегических исследований при
Президенте Республики Казахстан

г. Астана, Республика Казахстан

*e-mail: 255777@astanait.edu.kz

МОДЕЛЬ AI GOVERNANCE И ГИБРИДНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВУЗОВ

Аннотация

Цифровая трансформация университетов требует согласования стратегических приоритетов, проектной реализации и контроля рисков искусственного интеллекта, однако на практике эти функции часто распределены между разными подразделениями и действуют несогласованно. Цель исследования состоит в разработке практически применимой трехконтурной модели, которая объединяет управление цифровым портфелем, гибридный жизненный цикл проекта и надзор за применением искусственного интеллекта в единой университетской архитектуре. Методологическую основу составили целевой интегративный обзор и концептуальное моделирование. Корпус включил 60 источников: 43 научные публикации и монографии, 12 международных стандартов, рамочных и методических документов, а также 5 нормативных и официальных источников Казахстана. В ходе анализа сопоставлялись управленческие роли, процедуры, обязательные документы, категории риска, показатели и точки принятия решений. В результате предложена модель из стратегического, проектного и контрольного контуров, связанных пятью последовательными точками принятия решений от отбора инициативы до поствнедренческого мониторинга. Для каждой точки определены необходимые доказательства, допустимые исходы и один владелец окончательного решения; дополнительно разработаны классификация риска и раздельный профиль зрелости трех контуров. Научная новизна заключается в операционализации мезоуровневой связи между портфелем университета, способом реализации проекта и контролем искусственного интеллекта. Практическая значимость модели состоит в возможности использовать ее при разработке локального регламента, распределении полномочий и планировании пилотного внедрения; ее результативность требует дальнейшей экспертной и эмпирической проверки.

Ключевые слова: цифровая трансформация, высшее образование, управление искусственным интеллектом, гибридное управление проектами, портфельное управление, человеческий контроль, риск искусственного интеллекта.

Анартаева А.М.^{1*}, Кошербаева А.Б.²

¹ Школа цифрового государственного управления, Astana IT University
г. Астана, Республика Казахстан

² Казахстанский институт стратегических исследований при
Президенте Республики Казахстан

г. Астана, Республика Казахстан

*e-mail: 255777@astanait.edu.kz

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫН ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУДАҒЫ AI GOVERNANCE ЖӘНЕ ЖОБАЛАРДЫ ГИБРИДТІ БАСҚАРУ МОДЕЛІ

Аңдатпа

Университеттерді цифрлық трансформациялау стратегиялық басымдықтарды, жобаларды іске асыруды және жасанды интеллект тәуекелдерін бақылауды өзара үйлестіруді талап етеді, алайда іс жүзінде бұл функциялар әртүрлі құрылымдық бөлімшелер арасында бөлініп, көбіне бірізді жұмыс істемейді. Зерттеудің мақсаты - цифрлық портфельді басқаруды, жобаның гибриді өмірлік циклін және жасанды интеллектіні қолдануды бақылауды жоғары оқу орнының бірыңғай басқару архитектурасында біріктіретін практикалық үшконтурлы модель әзірлеу. Әдіснамалық негіз ретінде мақсатты интегративті шолу мен тұжырымдамалық модельдеу қолданылды. Зерттеу корпусы 60 дереккөзді қамтыды: 43 ғылыми жарияланым мен монография, 12 халықаралық стандарт, рамалық және әдістемелік құжат, сондай-ақ Қазақстанның 5 нормативтік және ресми дереккөзі. Талдау барысында басқарушылық рөлдер, рәсімдер, міндетті құжаттар, тәуекел санаттары, көрсеткіштер және шешім қабылдау нүктелері салыстырылды. Нәтижесінде бастаманы іріктеуден бастап енгізілгеннен кейінгі мониторингке дейінгі бес дәйекті шешім нүктесі арқылы байланысқан стратегиялық, жобалық және бақылау контурларынан тұратын модель ұсынылды. Әрбір нүкте үшін қажетті дәлелдер, ықтимал шешімдер және түпкілікті шешім қабылдайтын бір жауапты тұлға айқындалды; бұған қоса тәуекел жіктелімі мен үш контурдың жеке жетілу профилі әзірленді. Ғылыми жаңалық университет портфелі, жобаны іске асыру тәсілі және жасанды интеллектіні бақылау арасындағы мезоденгейлік байланысты нақты басқару тетіктері арқылы операцияландырудан көрінеді. Модельдің практикалық маңызы оны жергілікті регламент әзірлеуге, өкілеттіктерді бөлуге және пилоттық енгізуді жоспарлауға пайдалануға болатындығымен айқындалады; оның нәтижелілігі кейінгі сараптамалық және эмпирикалық тексеруді қажет етеді.

Түйін сөздер: цифрлық трансформация, жоғары білім, жасанды интеллектіні басқару, жобаларды гибриді басқару, портфельдік басқару, адам бақылауы, жасанды интеллект тәуекелі.

Anartaeva A.M.^{1*}, Kosherbayeva A.B.²

¹ School of Digital Public Administration, Astana IT University
Astana, Kazakhstan

² Kazakhstan Institute for Strategic Studies under the President of the Republic of Kazakhstan
Astana, Kazakhstan

*e-mail: 255777@astanait.edu.kz

MODEL OF AI GOVERNANCE AND HYBRID PROJECT MANAGEMENT IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF UNIVERSITIES

Abstract

The digital transformation of universities requires strategic priorities, project delivery, and artificial intelligence risk controls to be aligned, yet these functions are often distributed across separate units and operate without a consistent decision process. This study develops a practical three-loop model that integrates digital portfolio governance, a hybrid project lifecycle, and oversight of artificial intelligence within a single university governance architecture. The study combines a purposive integrative review with conceptual modelling. The corpus contains 60 sources: 43 scholarly publications and books, 12 international standards, frameworks, and guidance documents, and 5 regulatory or official sources from Kazakhstan. The analysis compared governance roles, procedures, mandatory documents, risk categories, indicators, and decision points. The resulting model connects strategic, project, and control

loops through five consecutive decision gates that extend from initiative selection to post-deployment monitoring. Each gate specifies the evidence required, the permissible outcomes, and one owner of the final decision. The model also provides a risk classification and a separate maturity profile for each of the three loops. Its originality lies in operationalising the meso-level connection between a university's digital portfolio, the configuration of project delivery, and oversight of artificial intelligence. In practice, the model can support the development of local regulation, the allocation of decision authority, and the design of a pilot implementation. Its effectiveness and the reliability of the maturity profile require subsequent expert assessment and empirical validation.

Keywords: digital transformation, higher education, AI governance, hybrid project management, portfolio governance, human oversight, AI risk.

Введение

Цифровая трансформация университета уже не сводится к последовательному внедрению информационных систем. Она затрагивает организационные границы, распределение полномочий, способы создания ценности и сами процедуры принятия решений. Исследования описывают этот процесс как стратегическое и институциональное изменение, в котором технология действует вместе со структурой организации, культурой, данными и динамическими способностями, а не как самостоятельный технический фактор (Hanelt et al., 2021; Nadkarni & Prügl, 2021; Vial, 2019).

В высшем образовании такая взаимозависимость особенно заметна: цифровая инфраструктура одновременно обслуживает обучение, исследования, прием и сопровождение студентов, кадровые и финансовые процессы. Один и тот же сервис может затрагивать академическую автономию, персональные данные, справедливость оценивания и доступность образования. Поэтому устойчивый результат определяется не количеством платформ, а качеством лидерства, координацией изменений и связью каждой инициативы с институциональной ценностью (Antonopoulou et al., 2023; Carmo et al., 2025; Castro Benavides et al., 2020; Habib, 2023; Laufer et al., 2025; Mukul & Büyükožkan, 2023; Wang et al., 2023).

Искусственный интеллект делает эту зависимость еще сильнее. Рекомендательные системы, генеративные модели и аналитические сервисы влияют на доступ к образовательным ресурсам, оценивание, академическую добросовестность и административные решения. Сопоставление университетских политик показывает, что правила по-прежнему неравномерны, нередко адресованы отдельным группам пользователей и слабо связаны с общими процедурами управления (An et al., 2025; Chan, 2023; Erhardt et al., 2025; Funa & Gabay, 2025; Parker et al., 2025; Tong et al., 2025; Wu et al., 2024).

Для Казахстана проблема приобрела прямое нормативное и организационное значение. Концепция развития высшего образования и науки на 2023-2029 годы определяет цифровизацию как направление модернизации системы, Концепция развития искусственного интеллекта на 2024-2029 годы задает государственные приоритеты, а Закон «Об искусственном интеллекте» формирует самостоятельный правовой контур (Pravitel'stvo Respubliki Kazakhstan, 2023, 2024; Respublika Kazakhstan, 2025). Программа AI-Sana и официальные инициативы по подготовке кадров и университетскому применению ИИ показывают переход от отдельных экспериментов к портфелю решений (Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Respubliki Kazakhstan, 2025a, 2025b).

На практике три управленческие логики часто развиваются отдельно. Стратегические органы определяют приоритеты, проектные команды выбирают способ реализации, а контрольные подразделения проверяют данные, правовые требования и этические последствия. Без заранее установленных точек взаимодействия эти процессы идут параллельно: риски обнаруживаются поздно, решения о пилотировании и масштабировании принимаются на разных основаниях, а ответственность распределяется между несколькими комитетами.

Цель исследования - разработать операционализируемую трехконтурную модель, объединяющую управление цифровым портфелем, гибридное управление проектами и AI

governance в архитектуре цифровой трансформации вуза. Исследование отвечает на три вопроса: (1) какие механизмы связывают стратегический, проектный и контрольный контуры; (2) какие роли, артефакты и решения необходимы на точках G0-G4; (3) как оценивать зрелость контуров без преждевременного сведения их к одному индексу.

Работа носит концептуальный характер. Она не проверяет причинный эффект модели на срок, стоимость или число инцидентов, поэтому ожидаемые связи сформулированы как исследовательские положения P1-P3, а не как подтвержденные гипотезы. Практический результат статьи - проверяемая конструкция будущего регламента: роли, критерии риска, документы, решения и показатели, которые можно наблюдать в пилотном внедрении.

Следовательно, предмет исследования определяется как организационная связь между стратегическим выбором цифровой инициативы, способом ее проектной реализации и контролем рисков искусственного интеллекта.

Цифровая трансформация как объект управления

В работах по цифровой трансформации устойчиво проводится различие между оцифровкой отдельных операций и преобразованием организационной логики. Последнее включает пересмотр процессов, структуры ответственности, взаимодействия со стейкхолдерами и способов создания ценности (Hanelt et al., 2021; Vial, 2019). Для университета это означает, что единицей управления должна быть не технология сама по себе, а цифровая инициатива с ожидаемой выгодой, владельцем, данными, рисковым профилем и жизненным циклом.

Концепция цифрового государственного управления также полезна для университетского контекста. OECD связывает зрелое цифровое управление с проектированием услуг вокруг потребностей пользователя, управлением данными как стратегическим активом, горизонтальной координацией и проактивностью (OECD, 2020). Эти принципы подводят к портфельному взгляду: инициативы конкурируют за ресурсы, создают межсистемные зависимости и должны оцениваться не изолированно, а относительно миссии и совокупного риска.

Гибридное проектное и портфельное управление

Гибридное управление проектами возникло как ответ на ограниченность выбора между строго предиктивным и полностью адаптивным режимами. Его ранняя логика заключалась в поиске баланса между дисциплиной и гибкостью (Boehm & Turner, 2004). Современные обзоры уточняют, что гибридный подход - это обоснованное сочетание практик с учетом контекста проекта, а не случайное смешение методов (Reiff & Schlegel, 2022; Székely et al., 2025).

Модель Agile-Stage-Gate показывает, что итеративное обучение можно встроить в систему формальных точек допуска (Cooper & Sommer, 2016). Для университетской цифровой трансформации этого недостаточно: на каждой точке необходимо оценивать не только готовность продукта и ожидаемую ценность, но и допустимость данных, влияние на академические права, качество человеческого контроля и условия дальнейшего мониторинга. Руководства по проектному управлению задают общую логику планирования и контроля (Kerzner, 2022), а портфельный подход связывает отдельные проекты со стратегией и распределением ресурсов (Martinsuo, 2013).

От принципов этики ИИ к операциональному управлению искусственным интеллектом

В дискуссиях об ответственном ИИ регулярно повторяются требования прозрачности, справедливости, подотчетности, конфиденциальности и сохранения человеческой автономии. Однако согласие на уровне принципов еще не создает организационной практики. Для этого нужны конкретные роли, процедуры, документы, аудит и обратная связь, встроенные в повседневные решения (Batoool et al., 2025; Birkstedt et al., 2023; Papagiannidis et al., 2023, 2025).

На организационном уровне управление ИИ сочетает структурные, процедурные и реляционные механизмы и должно быть связано с корпоративным управлением, управлением ИТ и данными (Mäntymäki et al., 2022). Недавние работы переводят эту общую установку в более конкретные решения для высшего образования: межфункциональные комитеты, распределение ролей, оценку воздействия, институциональные правила, технические проверки и мониторинг (Alfiras et al., 2025; Bacalso et al., 2026; Jiang et al., 2025; Khairullah et al., 2025; Temper et al., 2025).

Аудит создает прослеживаемость только в том случае, если охватывает жизненный цикл и влияет на решения, а не проводится после завершения внедрения (Mökander & Floridi, 2023; Raji et al., 2020). Модели зрелости помогают различать эпизодические и управляемые практики, но для этого каждому уровню нужны наблюдаемые признаки. Работа Krijger et al. (2023) показывает, что оценка должна одновременно учитывать организационные, технологические и этические способности.

Международные рамки выполняют разные функции. National Institute of Standards and Technology (NIST) организует AI RMF вокруг Govern, Map, Measure и Manage, а профиль для генеративного ИИ конкретизирует новые категории риска и управленческие действия (NIST, 2023, 2024). ISO/IEC 42001 задает систему менеджмента ИИ, тогда как ISO/IEC 23894 фокусируется на интеграции управления рисками в организационные функции (International Organization for Standardization [ISO], 2023a, 2023b). COBIT и ITIL обеспечивают распределение ответственности, управление сервисами, изменениями и инцидентами (AXELOS, 2019; ISACA, 2018). UNESCO и OECD формируют нормативные ориентиры для образования и ответственного ИИ (OECD, 2024; Miao et al., 2021; Miao & Holmes, 2023). Ethics Guidelines for Trustworthy AI закрепили требование human agency and oversight, а EU AI Act предоставил риск-ориентированный правовой ориентир; для Казахстана эти документы применяются как сравнительные источники, а не как замена национального права (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019; Regulation (EU) 2024/1689, 2024).

Практическая прозрачность требует материальных доказательств. Паспорта наборов данных позволяют фиксировать происхождение, состав, назначение и ограничения данных (Gebbru et al., 2021). Аналогичные паспорта модели и результаты испытаний могут использоваться как обязательные документы на точках принятия решения, хотя сами по себе они не заменяют систему управления.

Близкие университетские модели и исследовательский пробел

Исследования высшего образования уже вышли за пределы общих призывов к этичному применению ИИ. Chan (2023) связывает политику с педагогическим и институциональным уровнями; An et al. (2025), Erhardt et al. (2025), Parker et al. (2025), Tong et al. (2025) и Wu et al. (2024) показывают, насколько различаются университетские правила, адресаты и способы их реализации. Southworth et al. (2023) дополняют нормативную перспективу развитием ИИ-грамотности во всей учебной программе. Temper et al. (2025) предлагают специальную рамку регулирования использования ИИ в вузе, а Khairullah et al. (2025) подчеркивают роль ответственного стратегического лидерства и межфункциональных комитетов. Pinho et al. (2025) объединяют макро-, мезо- и микроуровни в Living GenAI Governance Model; Thaldar et al. (2025) рассматривают институциональное формирование правил в африканском кейсе; Bacalso et al. (2026) систематизируют подходы к управлению генеративным ИИ. Эти работы подтверждают необходимость контекстного и многоуровневого управления, но не решают полностью задачу портфельного выбора, конфигурации гибридного проекта и однозначного распределения полномочий на последовательных точках допуска.

Более широкие обзоры высшего образования подтверждают, что быстрое расширение применения ИИ опережает развитие институциональных механизмов ответственности и требует согласования педагогических, управленческих и организационных решений (Crompton & Burke, 2023; Lim et al., 2023).

Ключевые различия между близкими подходами и предлагаемой моделью систематизированы по объекту, управленческому механизму и сохраняющейся границе (Таблица 1).

Таблица 1

Сопоставление авторской модели с близкими подходами

Модель	Основной объект	Управленческий механизм	Сохраняющаяся граница
--------	-----------------	-------------------------	-----------------------

Модель	Основной объект	Управленческий механизм	Сохраняющаяся граница
Pinho et al. (2025)	Модель охватывает макро-, мезо- и микроуровни образовательного исследования.	Этическое управление строится как постоянно адаптируемая рамка.	Портфельный выбор и конфигурация гибридного проекта специально не определены.
Wu et al. (2024)	Сравниваются руководства университетов Big Ten.	Выявляются темы регулирования и различия университетских политик.	Не задан единый жизненный цикл инициативы с последовательными точками допуска.
Thaldar et al. (2025)	Рассматривается институциональная политика генеративного ИИ.	Анализируются формирование правил, раскрытие информации и академическая ответственность.	Политика не связана напрямую с портфелем проектов и способом их реализации.
Krijger et al. (2023)	Оценивается зрелость организационной этики ИИ.	Способности организации рассматриваются как многомерный профиль.	Не определены университетские точки допуска, проектные доказательства и решение о масштабе.
Авторская модель	Единицей управления является цифровая инициатива в портфеле университета.	Три контура соединены точками G0-G4, обязательными доказательствами и одним владельцем решения.	Модель остается концептуальной и требует экспертной и эмпирической валидации.

Примечание: составлено авторами по Pinho et al. (2025), Wu et al. (2024), Thaldar et al. (2025) и Krijger et al. (2023).

Исследовательский пробел, таким образом, состоит не в отсутствии многоуровневых схем. Он заключается в отсутствии операционализируемой мезоуровневой архитектуры, которая одновременно связывает: (а) портфельное решение о ценности и ресурсах; (б) выбор предиктивных и адаптивных практик; (в) пропорциональный контроль риска ИИ; (г) обязательные артефакты; (д) одного владельца окончательного решения на каждой стадии; (е) право продолжить, изменить, приостановить или вывести систему.

Проведенный обзор показывает, что исследовательский пробел связан не с отсутствием принципов или многоуровневых моделей, а с недостатком проверяемых механизмов, соединяющих портфель, проект и контроль в одном жизненном цикле.

Методология исследования

Дизайн исследования

Исследование выполнено как целевой интегративный обзор и концептуальное моделирование. Оно не заявляется как систематический обзор и не претендует на исчерпывающее покрытие всех публикаций. Такой статус выбран сознательно: цель состоит в синтезе разнородных научных работ, стандартов и официальных документов для построения операциональной модели, а не в оценке эффекта одного вмешательства.

Логика исследования включала пять этапов: фиксацию исходного корпуса; тематическое дополнение; кодирование управленческих механизмов; сравнительное позиционирование близких моделей; проектирование и проверку внутренней согласованности трехконтурной архитектуры. Последнее означало проверку того, что каждой точке G0-G4 соответствуют

входные доказательства, один владелец окончательного решения, разрешенные исходы и обратная связь.

Идентификация и отбор источников

Исходный корпус содержал 36 позиций. С 20 июля по 7 сентября 2026 года его дополнили целевым поиском и проверкой метаданных на платформах SpringerLink, ScienceDirect, Wiley Online Library, ACM Digital Library, MDPI и Frontiers, а также на официальных ресурсах ISO, NIST, OECD, UNESCO, EUR-Lex, «Әділет» и gov.kz. Использовались поиск по ключевым понятиям, просмотр списков литературы и последующих цитирований, а также проверка DOI на странице издателя. Запросы и каналы приведены в приложении А.

Дополнительный поиск и библиографическая проверка, завершённые 7 сентября 2026 года, дали 36 кандидатных записей. После удаления пяти дублетов или пар «препринт - окончательная статья» и исключения семи материалов с недостаточной связью с организационными механизмами были добавлены 24 позиции. Финальный корпус составил 60 источников: 43 научные публикации и монографии, 12 международных стандартов, рамочных и методических документов и 5 нормативных либо официальных источников Казахстана. Из 60 источников 49 (81,7 %) опубликованы в 2021-2026 годах. Тридцать позиций (50,0 % списка) представлены статьями 2021-2026 годов в рецензируемых изданиях, индексируемых в Scopus и/или Web of Science; стандарты и официальные документы в этот показатель не включались. Метаданные публикаций и активность DOI повторно проверены 7 сентября 2026 года.

Критериями включения были: прямая связь с цифровой трансформацией высшего образования, AI governance, гибридным или портфельным управлением; наличие описанной роли, процедуры, артефакта, риска, индикатора или механизма решения; опубликованная и библиографически проверяемая версия; применимость к сложной социотехнической организации. Исключались материалы, ограниченные характеристиками алгоритма, общими прогнозами или восприятием ChatGPT без организационной компоненты. Международные рамки включались по функциональной релевантности, а не как взаимозаменяемые нормативные режимы.

Кодирование и синтез

Единицей кодирования был управленческий механизм. Для каждого источника фиксировались контекст, уровень управления, объект контроля, субъект решения, стадия жизненного цикла, обязательный артефакт, категория риска, вид человеческого участия, показатель и функция в авторской модели. Сомнительные метаданные повторно сопоставлялись с официальной страницей издателя или государственного органа. Кодировочная форма применялась ко всем включенным позициям; при расхождении сведений приоритет отдавался записи издателя и активному DOI.

Сравнительный синтез выполнялся по шести критериям: организационный уровень; портфельное решение; способ выбора гибридной конфигурации проекта; наличие точек допуска и обязательных документов; владелец окончательного решения; мониторинг после внедрения. Матрица прослеживаемости «источник - элемент модели» в приложении Б показывает, какие группы источников обосновывают каждый элемент и в чем состоит авторская адаптация.

Внутренняя согласованность модели проверялась по четырем правилам: роли не должны противоречить друг другу; на каждой точке G0-G4 назначается один владелец окончательного решения; интенсивность контроля соответствует максимальному выявленному риску; сведения об эксплуатации возвращаются в портфельный цикл. Эмпирическая эффективность модели в данном исследовании не измерялась.

Синтез проводился в два прохода. На первом механизмы группировались индуктивно по их функции - стратегический выбор, проектное выполнение, контроль риска или обратная связь. На втором полученные группы сопоставлялись с последовательностью жизненного цикла инициативы. Элемент включался в итоговую архитектуру только тогда, когда для него можно было определить назначение, входное доказательство, ответственную роль и наблюдаемый результат. Общие этические принципы без такого перехода рассматривались как нормативный фон, но не как самостоятельный операционный элемент.

Для проверки прослеживаемости использовалось обратное сопоставление: каждый элемент таблиц 2-5 связывался с научным, рамочным или нормативным основанием, а затем проверялось, не приписана ли источнику функция, которой он прямо не выполняет. Поэтому NIST, ISO/IEC, COBIT, ITIL и EU AI Act не объединялись в одну «универсальную» рамку: в модели сохраняется различие между управлением риском, системой менеджмента, сервисными процессами и правовым ориентиром. Количественная оценка качества публикаций и межкодировочная надежность не рассчитывались; это ограничение учтено при формулировке выводов.

Результатом аналитического этапа считалась не частота упоминания темы, а управленческая пригодность механизма. Например, требование прозрачности включалось в модель через паспорт данных или модели, журнал решения и критерий допуска; требование человеческого контроля - через роль, точку вмешательства и доказательство способности отменить результат. Такой переход от принципа к проверяемому действию служил главным правилом концептуального моделирования.

В совокупности методический дизайн обеспечивает прослеживаемость перехода от источника к управленческому механизму и далее к конкретному элементу модели, не подменяя концептуальный синтез утверждением об эмпирически доказанной эффективности.

Результаты исследования

Принципы интеграции

Синтез позволил выделить шесть принципов: стратегическое соответствие, сквозная подотчетность, пропорциональность контроля, содержательный контроль со стороны человека, прослеживаемость решений и замкнутая обратная связь. Они различают модель от формального совмещения стандартов. Международные рамки включаются только в той точке, где их функция соответствует конкретному решению: например, риск-картирование - в G1, доказательство готовности пилота - в G2, а мониторинг инцидентов и дрейфа - в G4.

Три взаимозависимых контура

Стратегический контур определяет институциональный смысл инициативы. Здесь устанавливаются допустимые области применения ИИ, готовность организации к риску, место инициативы в портфеле, финансирование, ключевые показатели и владелец выгод. Коллегиальный орган может участвовать в обсуждении, однако в паспорте точки решения указывается один владелец окончательного решения - например, ректор, проректор по цифровой трансформации или уполномоченный председатель портфельного комитета.

Проектный контур преобразует стратегический мандат в продукт или сервис. Предиктивные практики применяются там, где критичны бюджет, закупка, архитектурная интеграция и обязательные требования; адаптивные - при уточнении пользовательского сценария, интерфейса, модели и критериев приемки. Иными словами, конфигурация проекта подбирается по заранее установленным основаниям, а не складывается из случайного набора методов.

Контрольный контур встраивает AI governance в жизненный цикл. Он классифицирует риск, проверяет происхождение и допустимость данных, объяснимость, справедливость, конфиденциальность, кибербезопасность, академические последствия и человеческий контроль. Его выходом может быть одобрение, условное одобрение, требование переработки либо отрицательное заключение. Для высокорискового сценария контрольный контур обладает правом обязательной эскалации.

Назначение, решения и связь каждого контура с жизненным циклом инициативы сведены в единую операционную схему (Таблица 2).

Таблица 2.

Операционализация трех контуров управления

Контур	Назначение	Ключевые решения и доказательства	Связь с жизненным циклом
--------	------------	-----------------------------------	--------------------------

Контур	Назначение	Ключевые решения и доказательства	Связь с жизненным циклом
Стратегический	Контур связывает инициативу с миссией, ресурсами и допустимым уровнем риска.	Он утверждает ценность, финансирование, показатели и владельца выгод.	Решение G0 открывает инициативу, а сведения G4 возвращаются в портфель.
Проектный	Контур преобразует мандат в продукт или сервис с учетом требований и класса риска.	Он обосновывает сочетание предиктивных и адаптивных практик, ведет пилот и фиксирует приемку.	Контур действует на G1-G3 и инициирует эскалацию существенных изменений.
Контрольный	Контур проверяет допустимость данных, модели, человеческого контроля и эксплуатации.	Он формирует оценку риска, заключение, условия допуска, журнал решений и план мониторинга.	Контур участвует в G1-G4 и запускает повторную оценку при значимых изменениях.

Примечание: разработано авторами.

Риск-адаптированная классификация

Риск оценивается по шести измерениям: чувствительность данных; влияние на человека; степень автоматизации; обратимость последствий; объяснимость; правовые и академические последствия. Пока веса и пороги не валидированы, применяется консервативное правило максимума: итоговый класс не может быть ниже наивысшего уровня, установленного хотя бы по одному измерению. Это предотвращает компенсацию критического риска несколькими низкими оценками.

Уровни риска, минимальная интенсивность контроля и правила принятия решений сопоставлены в риск-адаптированной матрице (Таблица 3).

Таблица 3.

Критерии уровней риска и соответствующий контроль

Уровень	Комбинация признаков	Минимальный контроль	Правило решения
Низкий	Система выполняет вспомогательную функцию, не использует чувствительные данные, не заменяет решение человека, а последствия легко обратимы.	Проводятся краткая оценка, локальный допуск и регистрация использования и инцидентов.	Если хотя бы одно измерение достигает среднего порога, класс риска пересматривается.
Средний	Система косвенно влияет на результат, использует персональные данные или ограниченную автоматизацию, а последствия в основном обратимы.	Требуются полная оценка риска, пилот, план человеческого контроля и периодический мониторинг.	Масштабирование допускается после подтверждения выполнения установленных условий.

Уровень	Комбинация признаков	Минимальный контроль	Правило решения
Высокий	Система влияет на прием, оценивание, дисциплинарные или правовые решения либо использует чувствительные или биометрические данные с труднообратимыми последствиями.	Требуются независимая экспертиза, содержательный человеческий контроль, усиленный аудит и право остановки.	При противоречии закону, правам или безопасности принимается отказ; остаточный риск подлежит эскалации.

Примечание: авторский синтез NIST (2023, 2024), ISO (2023a, 2023b), Regulation (EU) 2024/1689 (2024) и Miao и Holmes (2023).

EU AI Act используется здесь как сравнительный международный ориентир риск-классификации. Юридическая допустимость в Казахстане определяется национальным законодательством и локальными актами университета; сходство терминов не означает автоматического переноса правового режима Европейского союза.

Паспорт точек G0-G4

Для каждой точки G0-G4 определены ключевой вопрос, обязательные доказательства, допустимые исходы и владелец окончательного решения (Таблица 4).

Таблица 4.

Паспорт точек принятия решений G0-G4

Точка и ключевой вопрос	Обязательные доказательства	Допустимые исходы	Владелец окончательного решения
G0. Соответствует ли инициатива стратегии и имеет ли она измеримую ценность?	Паспорт инициативы, карта выгод и назначенный владелец выгод.	Инициатива принимается, возвращается на доработку или отклоняется.	Уполномоченный владелец цифрового портфеля.
G1. Каков максимальный риск и какая конфигурация проекта допустима?	Профиль риска, паспорт данных, карта требований и обоснование выбранного сочетания методов.	Конфигурация утверждается, утверждается условно, переклассифицируется или возвращается.	Председатель комитета по рискам ИИ.
G2. Является ли пилот законным, безопасным и контролируемым?	Результаты тестов, необходимая правовая оценка, план человеческого контроля, паспорта модели и данных.	Пилот разрешается, допускается с условиями или останавливается.	Уполномоченный владелец контрольной функции.
G3. Достаточны ли результаты пилота для масштабирования?	Отчет пилота, показатели, пользовательская приемка, аудит и реестр невыполненных условий.	Решение предусматривает масштабирование, повтор пилота или закрытие инициативы.	Спонсор инициативы.
G4. Остается ли система полезной, безопасной и соответствующей требованиям?	Данные мониторинга, инциденты, дрейф, жалобы и повторная оценка выгод и риска.	Система продолжает работу, изменяется, временно приостанавливается или выводится.	Владелец сервиса.

Примечание: разработано авторами. Конкретные должности адаптируются к структуре университета, но принцип одного владельца окончательного решения сохраняется.

Условное одобрение не сводится к устной оговорке. В записи указываются условие, измеримое доказательство его выполнения, ответственный исполнитель, срок, точка повторного рассмотрения и автоматическое последствие невыполнения. Спорное решение по высокорисковой инициативе передается ректору или иному органу, чьи полномочия закреплены локальным актом.

Распределение ответственности и границы полномочий

Матрица распределения ответственности RACI используется для разделения четырех функций: подготовки доказательств, принятия окончательного решения, консультирования и информирования. На каждой точке допуска несколько подразделений могут готовить материалы и давать заключения, однако роль, принимающая окончательное решение, остается единственной. Такое правило предотвращает ситуацию, когда коллегиальное обсуждение размывает персональную подотчетность.

На G0 проектный офис или портфельный аналитик готовит обоснование, а владелец цифрового портфеля принимает решение. На G1 специалисты по рискам, владелец данных и руководитель проекта формируют доказательства для председателя комитета по рискам ИИ. На G2 проектная команда и контрольные эксперты подтверждают готовность пилота, после чего уполномоченный владелец контрольной функции выносит решение. По итогам пилота на G3 окончательное решение принимает спонсор инициативы, а на G4 - владелец сервиса, опирающийся на данные мониторинга и заключения профильных подразделений. Заинтересованные пользователи и органы управления информируются в объеме, установленном локальным регламентом.

Контроль со стороны человека и содержательный человеческий контроль

Контроль со стороны человека (human oversight) означает организационно и технически обеспеченную возможность наблюдать работу системы, распознавать отклонение и вмешиваться. Содержательный контроль со стороны человека (meaningful human control) предъявляет более сильное требование: человек должен понимать релевантную логику и ограничения, иметь реальную возможность изменить или отклонить результат и нести установленную ответственность за решение. Поэтому формальное присутствие оператора или кнопки остановки недостаточно (Santoni de Sio & van den Hoven, 2018).

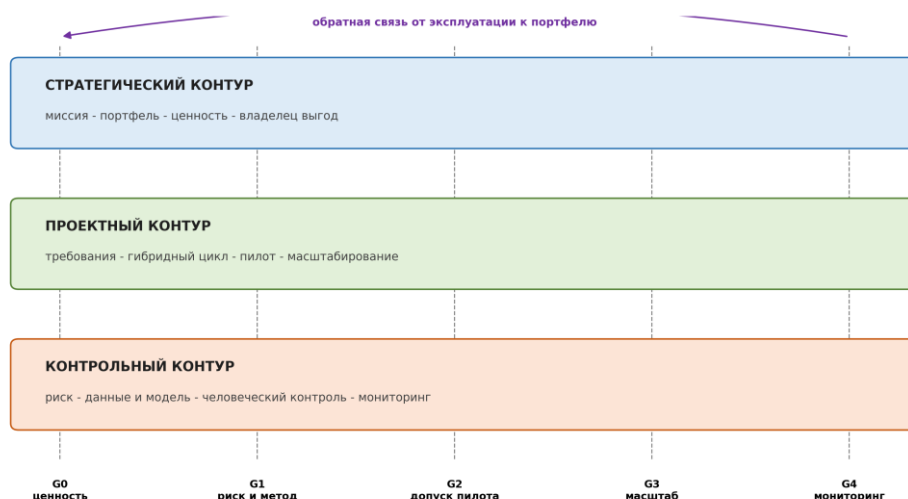
Первый уровень контроля обязателен как минимум для среднерисковых сценариев. Содержательный контроль требуется, когда результат влияет на прием, оценивание, дисциплинарный процесс, доступ к существенной услуге или иное решение с труднообратимыми последствиями. Доказательствами служат заранее определенная точка вмешательства, понятные полномочия, обучение оператора, регистрация отмен и периодическая проверка фактической способности контролировать систему.

Визуальная архитектура модели

Взаимосвязь трех контуров, пяти точек принятия решений и обратная связь от эксплуатации к портфелю показаны в архитектуре модели (Рисунок 1).

Рисунок 1.

Трехконтурная модель AI governance и гибридного управления проектами с точками G0-G4



Примечание: разработано авторами. G4 возвращает сведения об эксплуатации и риске в портфельный цикл.

Профиль зрелости S-P-C

Шкала S-P-C оценивает стратегический (S), проектный (P) и контрольный (C) контуры раздельно. Уровни 0, 1, 2 и 3 не объединяются: 0 означает отсутствие механизма и доказательства; 1 - эпизодическую, неустойчивую практику; 2 - утвержденную, регулярно выполняемую и документируемую процедуру; 3 - измеряемую, независимо проверяемую и адаптируемую практику.

Раздельные уровни зрелости стратегического, проектного и контрольного контуров представлены в профиле S-P-C (Таблица 5).

Таблица 5.

Раздельный профиль зрелости стратегического, проектного и контрольного контуров

Контур	Уровень 0 - отсутствует	Уровень 1 - эпизодический	Уровень 2 - управляемый	Уровень 3 - адаптивный
Стратегический (S)	Орган управления, реестр инициатив, владелец выгод и единая политика ИИ отсутствуют.	Решения принимаются ситуативно, а владельцы выгод назначаются выборочно.	Орган, регламент, реестр и единая политика действуют для каждой инициативы.	Результаты G4, аудит и измерение выгод регулярно меняют приоритеты и политику.
Проектный (P)	Способ реализации не обоснован, а проектные паспорта, журналы и критерии приемки отсутствуют.	Метод зависит от руководителя, документы создаются выборочно, а пилоты проводятся нерегулярно.	Критерии выбора метода, обязательные документы и условия входа и выхода утверждены.	Данные проектов используются для изменения метода, ресурсов и требований к доказательствам.

Контур	Уровень 0 - отсутствует	Уровень 1 - эпизодический	Уровень 2 - управляемый	Уровень 3 - адаптивный
Контрольный (С)	Классификация риска, человеческий контроль, мониторинг и аудит не определены.	Проверки проводятся выборочно или после инцидента и зависят от конкретного оператора.	Риск оценивается до пилота, роли закреплены, а план мониторинга и журнал инцидентов действуют.	Способность человека вмешиваться проверяется, а риск и контроль пересматриваются по событиям и тенденциям.

Примечание: уровень присваивается только при наличии проверяемого доказательства; значения S, P и C не объединяются в единый индекс до валидации весов.

Оценка присваивается только при наличии проверяемого доказательства. Отсутствующие данные обозначаются как «не оценено», а не автоматически как 0. Медиана рассчитывается отдельно для S, P и C; единый интегральный балл без валидированных весов не публикуется. При двух и более оценщиках фиксируются согласие, основания расхождения и процедура согласования.

Полученные результаты формируют единую операционную логику: риск определяет глубину проверки, доказательства служат основанием решения, а данные эксплуатации возвращаются в портфельный цикл.

Обсуждение

Научный вклад и границы новизны

Предложенная архитектура не претендует на первенство в многоуровневом управлении ИИ: подобная претензия противоречила бы модели Pinho et al. (2025) и другим работам, соединяющим организационные уровни. Ее новизна уже и конкретнее. Цифровой портфель, гибридная конфигурация проекта и контроль ИИ соединяются через G0-G4, обязательные артефакты, единственного владельца окончательного решения и заранее определенные исходы.

По отношению к NIST AI RMF модель указывает организационное место функций Govern, Map, Measure и Manage. По отношению к ISO/IEC 42001 она переводит требования системы менеджмента на уровень портфеля и отдельной инициативы. COBIT и ITIL дают процессную и сервисную логику и помогают распределить ответственность, а трехконтурная архитектура дополняет их академическими рисками и выбором конфигурации проекта в зависимости от риска. Поэтому модель не заменяет международные рамки, а согласует их применение в университетском контексте.

Для гибридного управления проектами предложен иной критерий настройки. Помимо неопределенности требований и технической сложности учитываются чувствительность данных, степень автоматизации, обратимость последствий и влияние на права. Такой подход не позволяет использовать скорость итераций как основание для отсрочки контроля: проверка начинается до пилота и усиливается вместе с риском.

Сопоставление с близкими моделями уточняет масштаб вклада. Pinho et al. (2025) убедительно показывают необходимость связи макро-, мезо- и микроуровней, но оставляют открытым вопрос о том, как конкретная инициатива проходит от портфельного замысла до вывода из эксплуатации. Krijger et al. (2023) предлагают многомерную оценку зрелости, тогда как S-P-C сознательно не сводит различия между контурами к одному баллу. В результате университет может увидеть, например, сильную проектную дисциплину при слабом контроле ИИ и не маскировать этот разрыв средней оценкой.

Еще одно следствие состоит в изменении роли документов. Паспорт данных, оценка воздействия или отчет пилота в модели не являются архивными приложениями: они служат основаниями конкретного решения и имеют установленного получателя. Тем самым

прослеживаемость связывается с полномочием. Если документ не меняет исход точки допуска и не позволяет восстановить основание решения, его наличие само по себе не свидетельствует о зрелом управлении.

Национальная применимость

Для университетов Казахстана модель может служить основой локального регламента, но не готовым универсальным шаблоном. Должность владельца окончательного решения зависит от устава, распределения полномочий и размера организации. Малый университет может объединить несколько функций в одном органе, но несовместимые роли требуют независимой проверки. В крупном университете могут действовать отдельные портфельный, архитектурный, этический и риск-комитеты; паспорта G0-G4 в таком случае должны устранять дублирование решений.

Закон об искусственном интеллекте и национальные концепции создают нормативный фон, однако дальнейшие подзаконные и отраслевые требования могут изменить конкретные процедуры. Поэтому G4 включает регуляторный триггер: существенное изменение права, поставщика, модели, данных или сценария применения автоматически запускает повторную оценку.

При внедрении возможны две противоположные ошибки. Первая - создание дополнительного комитета для каждой точки, из-за чего решения дублируются и замедляются. Вторая - формальное объединение всех полномочий у одного руководителя без независимой проверки высокорисковых сценариев. Предлагаемая RACI-логика не требует одинаковой организационной схемы для всех вузов, но требует видимого разделения подготовки доказательств, консультации, независимой проверки и окончательного решения. Для низкого риска эти действия могут выполняться в упрощенном порядке; высокий риск требует документированной эскалации.

Практическая ценность модели поэтому зависит не от количества заполненных форм, а от качества порогов. Слишком низкие пороги перегружают контрольный контур и стимулируют обход процедур; слишком высокие оставляют значимые академические последствия без ранней проверки. На пилотном этапе университету следует сопоставить класс риска с фактической длительностью рассмотрения, числом условных одобрений, поздними доработками и инцидентами, а затем пересмотреть пороги на основе этих данных.

Проверяемые исследовательские положения

Первое исследовательское положение (P1) предполагает, что после введения G0 увеличится доля инициатив с назначенным владельцем выгод и измеримой ценностью. Наличие G0 выступает независимой переменной, а доля инициатив с картой выгод и назначенным владельцем - зависимой переменной. Проверка проводится на уровне инициативы и портфеля посредством сопоставления документов и интервью до и после введения G0 с учетом смены руководства и исходной зрелости проектного офиса.

Второе исследовательское положение (P2) связывает проведение оценки риска до пилота с уменьшением числа поздних критических доработок. Независимой переменной является наличие оценки до G2, а зависимыми переменными - поздние дефекты, стоимость доработки и инциденты. Для проверки сопоставляются журналы рисков и изменений ИИ-пилотов с учетом класса риска и сложности интеграции.

Третье исследовательское положение (P3) предполагает, что документированная гибридная конфигурация, выбранная с учетом риска, связана с более устойчивым балансом срока, бюджета, приемки и соблюдения требований. Единицей анализа выступает проект или релиз, а проверка опирается на межкейсовое сопоставление и прослеживание процесса с учетом опыта команды, масштаба инициативы и зависимости от внешнего поставщика.

Для причинного вывода необходимы продольный или квазиэкспериментальный дизайн, сопоставимые группы и контроль исходной зрелости. В текущей статье P1-P3 представляют теоретически обоснованные, но непроверенные положения.

Интерпретация P1-P3 требует учитывать альтернативные объяснения. Рост доли инициатив с владельцем выгод может быть связан не только с G0, но и с обновлением руководства или проектного офиса. Снижение поздних доработок может объясняться меньшей сложностью пилота, а соблюдение сроков - опытом команды или стабильностью поставщика. Поэтому будущая проверка должна фиксировать исходную зрелость S-P-C, класс риска, размер инициативы, тип данных, зависимость от внешнего поставщика и организационные изменения.

Наиболее реалистичен поэтапный дизайн: экспертная проверка содержательной валидности, пилот в нескольких инициативах, межкейсовое сопоставление и последующее наблюдение после G4. Качественные интервью помогут выявить неформальные обходы и конфликты полномочий, а журналы решений, изменений и инцидентов дадут количественные показатели. Только после такой проверки можно обсуждать веса зрелости или нормативные пороги для разных типов университетов.

Обсуждение подтверждает применимость модели как проверяемого проекта локального регламента, но не как универсального стандарта, эффективность которого уже установлена.

Ограничения исследования

Во-первых, модель построена посредством целевого интегративного обзора, а не исчерпывающего систематического поиска. Финальный корпус обеспечивает тематическую и функциональную широту, но не гарантирует включения всех публикаций. Для последующей проверки следует выполнить независимый поиск в Scopus, Web of Science и ERIC с сохранением полного журнала результатов и межэкспертным отбором.

Во-вторых, кодирование и синтез выполнены в рамках концептуальной работы; межкодирующая надежность не оценивалась. Матрица прослеживаемости повышает прозрачность, но не заменяет экспертную проверку. В-третьих, S-P-C пока является диагностической, а не рейтинговой шкалой. Ее содержательная валидность, надежность и чувствительность к изменениям должны быть проверены.

В-четвертых, роли и полномочия представлены функционально. Их юридическое закрепление зависит от национального права, устава и локальных актов конкретного вуза. EU AI Act используется только как сравнительный ориентир. В-пятых, развитие генеративных и агентных систем может изменить риск-профиль быстрее, чем обновляются организационные процедуры; это ограничение частично учитывается событийным характером G4.

Указанные ограничения задают границы интерпретации: предложенная архитектура должна пройти экспертную оценку, пилотирование и межорганизационное сопоставление до нормативного закрепления.

Заключение

Исследование предлагает трехконтурную архитектуру управления цифровой трансформацией университета, в которой стратегия, проектное выполнение и контроль ИИ не существуют как параллельные системы. Они соединены точками G0-G4, общими доказательствами, одним владельцем окончательного решения и обратной связью от эксплуатации к портфелю.

Научный вклад состоит не в заявлении новой многоуровневости, а в операционализации мезоуровневой связки «портфель - проект - контроль ИИ». Практический результат представлен классификацией риска, паспортами G0-G4, RACI-матрицей, правилами условного одобрения, разграничением двух уровней человеческого контроля и отдельным профилем зрелости S-P-C.

До эмпирической проверки модель следует использовать как проект регламента и инструмент организационного дизайна, а не как доказанный стандарт результативности. Научным организациям рекомендуется сначала провести экспертную оценку ролей, артефактов и порогов риска, затем апробировать модель на ограниченном числе инициатив и лишь после этого включать ее в локальные акты. Следующий этап исследования - пилотирование в университетах Казахстана и проверка P1-P3 на сопоставимых инициативах.

Для практического запуска достаточно минимального комплекта: реестра инициатив, карты выгод, классификации риска, паспортов G0-G4, RACI-матрицы, записи условного одобрения и

журнала мониторинга. Однако состав документов следует соотносить с риском, чтобы контроль не превращался в одинаковую бюрократическую нагрузку для всех проектов. Научная перспектива связана с проверкой содержательной валидности S-P-C, согласованности оценщиков и способности модели объяснять различия в поздних доработках, инцидентах и достижении выгод.

Декларации

Финансирование. Исследование не получало специального финансирования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Доступность данных и материалов. Все материалы концептуального синтеза, поисковые запросы и матрица прослеживаемости представлены в статье и приложениях.

Этика. Исследование основано на опубликованных и официальных источниках, не включает участников, персональные данные или вмешательство; отдельное одобрение комитета по этике не требовалось.

Вклад авторов (CRediT).

А.М. Анартаева: концептуализация, методология, визуализация, подготовка первоначального текста.

А.Б. Кошербаева: научное руководство, валидация, рецензирование и редактирование. Авторы одобрили итоговую версию рукописи и несут ответственность за ее содержание.

Использование инструментов генеративного ИИ. При редакционной подготовке рукописи генеративный инструмент применялся для языкового редактирования и технической проверки структуры. Авторы самостоятельно проверили источники и научные положения и несут ответственность за окончательный текст.

Приложение А. Поисковый протокол и журнал отбора

Цель приложения - обеспечить воспроизводимость тематического поиска без присвоения обзору статуса систематического. Последний поиск и проверка нормативных источников выполнены 7 сентября 2026 года. Поиск охватывал пять блоков. Для цифровой трансформации вуза использовалась комбинация терминов «digital transformation» или «digital governance» с «higher education» или «university» на платформах SpringerLink, ScienceDirect, Wiley и MDPI. Блок управления искусственным интеллектом сочетал «AI governance» или «responsible AI governance» с университетским контекстом и проверялся также в Frontiers и ACM Digital Library. По гибриднему управлению сопоставлялись термины «hybrid project management», «Agile-Stage-Gate» и «tailoring», а по риску - «AI risk management», «human oversight» и «meaningful human control». Национальный поиск объединял термины искусственного интеллекта и цифровизации с высшим образованием и Казахстаном на ресурсах «Әділет», gov.kz и Министерства науки и высшего образования.

Для каждой кандидатной записи фиксировались полное библиографическое описание, DOI или URL, тип документа, тематический блок, выявленный управленческий механизм, решение о включении или исключении, его основание, связанный элемент модели и дата проверки. Дублетом считалась одна работа в разных форматах; при наличии окончательной рецензируемой статьи препринт исключался. Поисковый синтаксис адаптировался к интерфейсу каждой платформы.

Приложение Б. Прослеживаемость источников и элементов модели

Стратегический мандат и портфельный выбор опираются на исследования цифровой трансформации и портфельного управления, а также на рамки OECD и COBIT (Hanelt et al., 2021; Laufer et al., 2025; Martinsuo, 2013; OECD, 2020; Vial, 2019). Выбор гибридной конфигурации основан на работах Boehm and Turner (2004), Cooper and Sommer (2016), Reiff and Schlegel (2022) и Székely et al. (2025), но в авторской модели дополнен классом риска искусственного интеллекта. Классификация риска и точки G1-G2 связаны с NIST, ISO/IEC,

сравнительным ориентиром EU AI Act и исследованиями организационного управления ИИ; точки G3-G4 используют доказательства пилота, мониторинг, аудит и сервисную логику ITIL.

Документация данных и моделей опирается на Gebru et al. (2021) и Raji et al. (2020), а разграничение обычного и содержательного человеческого контроля - на Santoni de Sio and van den Hoven (2018). Университетская специфика обоснована исследованиями политик, образовательного применения и институционального управления ИИ, включая An et al. (2025), Bacalso et al. (2026), Chan (2023), Crompton and Burke (2023), Lim et al. (2023), Pinho et al. (2025), Temper et al. (2025), Thaldar et al. (2025) и Wu et al. (2024). Национальная адаптация использует концепции Республики Казахстан, Закон об искусственном интеллекте и официальные материалы Министерства науки и высшего образования. Такое сопоставление фиксирует функцию источника и не означает прямого заимствования авторской архитектуры.

References:

Alfiras, M. I. I., Emran, A. Q., & Mohamed, A. M. (2025). Ethics and governance of generative AI in education: A systematic review on responsible adoption. *Discover Education*, 5(1), Article 37. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-01051-y>

An, Y., Yu, J. H., & James, S. (2025). Investigating the higher education institutions' guidelines and policies regarding the use of generative AI in teaching, learning, research, and administration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 10. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00507-3>

Antonopoulou, K., Begkos, C., & Zhu, Z. (2023). Staying afloat amidst extreme uncertainty: A case study of digital transformation in higher education. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122603. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122603>

AXELOS. (2019). ITIL foundation: ITIL 4 edition. TSO.

Bacalso, F. D., Villamor, F. E., Paclipan, C. P., Orquia, C. J. B., Rendon, I. P., Albiso, A. T., & Himang, C. M. (2026). Institutional approaches to generative AI management in higher education: A systematic review. *Frontiers in Education*, 11, 1814426. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1814426>

Batool, A., Zowghi, D., & Bano, M. (2025). AI governance: A systematic literature review. *AI and Ethics*, 5, 3265-3279. <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00653-w>

Birkstedt, T., Minkinen, M., Tandon, A., & Mäntymäki, M. (2023). AI governance: Themes, knowledge gaps and future agendas. *Internet Research*, 33(7), 133-167. <https://doi.org/10.1108/INTR-01-2022-0042>

Boehm, B., & Turner, R. (2004). *Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed*. Addison-Wesley.

Carmo, J. E. S., Lacerda, D. P., Klingenberg, C. O., & Piran, F. A. S. (2025). Digital transformation in the management of higher education institutions. *Sustainable Futures*, 9, 100692. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100692>

Castro Benavides, L. M., Tamayo Arias, J. A., Arango Serna, M. D., Branch Bedoya, J. W., & Burgos, D. (2020). Digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. *Sensors*, 20(11), 3291. <https://doi.org/10.3390/s20113291>

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Cooper, R. G., & Sommer, A. F. (2016). The Agile-Stage-Gate hybrid model: A promising new approach and a new research opportunity. *Journal of Product Innovation Management*, 33(5), 513-526. <https://doi.org/10.1111/jpim.12314>

Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

Erhardt, C., Kullenberg, H., Grigoriadis, A., Kumar, A., Christidis, N., & Christidis, M. (2025). From policy to practice: The regulation and implementation of generative AI in Swedish higher

education institutes. *International Journal for Educational Integrity*, 21, 21. <https://doi.org/10.1007/s40979-025-00195-6>

Funa, A. A., & Gabay, R. A. E. (2025). Policy guidelines and recommendations on AI use in teaching and learning: A meta-synthesis study. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101221. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101221>

Gebru, T., Morgenstern, J., Vecchione, B., Wortman Vaughan, J., Wallach, H., Daumé, H., III, & Crawford, K. (2021). Datasheets for datasets. *Communications of the ACM*, 64(12), 86-92. <https://doi.org/10.1145/3458723>

Habib, M. (2023). Digital transformation strategy for developing higher education in conflict-affected societies. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100627. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100627>

Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159-1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

International Organization for Standardization. (2023a). Information technology — Artificial intelligence — Guidance on risk management (ISO/IEC Standard No. 23894:2023). <https://www.iso.org/standard/77304.html>

International Organization for Standardization. (2023b). Information technology — Artificial intelligence — Management system (ISO/IEC Standard No. 42001:2023). <https://www.iso.org/standard/42001>

ISACA. (2018). COBIT 2019 framework: Governance and management objectives. <https://www.isaca.org/resources/cobit>

Jiang, Y., Xie, L., & Cao, X. (2025). Exploring the effectiveness of institutional policies and regulations for generative AI usage in higher education. *Higher Education Quarterly*, 79(4), e70054. <https://doi.org/10.1111/hequ.70054>

Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (13th ed.). Wiley.

Khairullah, S. A., Harris, S., Hadi, H. J., Sandhu, R. A., Ahmad, N., & Alshara, M. A. (2025). Implementing artificial intelligence in academic and administrative processes through responsible strategic leadership in the higher education institutions. *Frontiers in Education*, 10, 1548104. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1548104>

Krijger, J., Thuis, T., de Ruiter, M., Ligthart, E., & Broekman, I. (2023). The AI ethics maturity model: A holistic approach to advancing ethical data science in organizations. *AI and Ethics*, 3, 355-367. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00228-7>

Laufer, M., Deacon, B., Mende, M. A., & Schäfer, L. O. (2025). Leading with trust: How university leaders can foster innovation with educational technology through organizational trust. *Innovative Higher Education*, 50, 303-327. <https://doi.org/10.1007/s10755-024-09733-5>

Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>

Mäntymäki, M., Minkkinen, M., Birkstedt, T., & Viljanen, M. (2022). Defining organizational AI governance. *AI and Ethics*, 2, 603-609. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00143-x>

Martinsuo, M. (2013). Project portfolio management in practice and in context. *International Journal of Project Management*, 31(6), 794-803. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.10.013>

Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>

Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Respubliki Kazakhstan. (2025a, October 14). Brifing: realizatsiya programmy «AI-Sana» i podgotovka kadrov v sfere iskusstvennogo intellekta [Briefing: Implementation of the AI-Sana programme and training of artificial intelligence specialists]. Gov.kz. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/1086024?lang=ru>

Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Respubliki Kazakhstan. (2025b, October 14). Kazakhstan ukreplyaet pozitsii v mirovom akademicheskom soobshchestve: iskusstvennyi intellekt, innovatsii i mezhdunarodnoe partnerstvo [Kazakhstan strengthens its position in the global academic community: Artificial intelligence, innovation, and international partnership]. Gov.kz. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/1086292?lang=ru>

Mökander, J., & Floridi, L. (2023). Operationalising AI governance through ethics-based auditing: An industry case study. *AI and Ethics*, 3, 451-468. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00171-7>

Mukul, E., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 194, 122664. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664>

Nadkarni, S., & Prügl, R. (2021). Digital transformation: A review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71, 233-341. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>

National Institute of Standards and Technology. (2023). Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). U.S. Department of Commerce. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>

National Institute of Standards and Technology. (2024). Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile (NIST AI 600-1). U.S. Department of Commerce. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1>

OECD. (2020). The OECD digital government policy framework: Six dimensions of a digital government (OECD Public Governance Policy Papers No. 2). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en>

OECD. (2024). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

Papagiannidis, E., Enholm, I. M., Dremel, C., Mikalef, P., & Krogstie, J. (2023). Toward AI governance: Identifying best practices and potential barriers and outcomes. *Information Systems Frontiers*, 25, 123-141. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10251-y>

Papagiannidis, E., Mikalef, P., & Conboy, K. (2025). Responsible artificial intelligence governance: A review and research framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, 34(2), 101885. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101885>

Parker, L., Loper, A. J., Hayes, J., Karakas, A., White, S., & Hallman, H. (2025). Comparative analysis of artificial intelligence policies in universities across five countries. *Discover Computing*, 28, 267. <https://doi.org/10.1007/s10791-025-09745-5>

Pinho, I., Costa, A. P., & Pinho, C. (2025). Generative AI governance model in educational research. *Frontiers in Education*, 10, 1594343. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1594343>

Pravitel'stvo Respubliki Kazakhstan. (2023, March 28). Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiya vysshego obrazovaniya i nauki v Respublike Kazakhstan na 2023-2029 gody [On approval of the Concept for the development of higher education and science in the Republic of Kazakhstan for 2023-2029] (Postanovlenie No. 248). Adilet. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000248>

Pravitel'stvo Respubliki Kazakhstan. (2024, July 24). Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiya iskusstvennogo intellekta na 2024-2029 gody [On approval of the Concept for the development of artificial intelligence for 2024-2029] (Postanovlenie No. 592). Adilet. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592>

Raji, I. D., Smart, A., White, R. N., Mitchell, M., Gebru, T., Hutchinson, B., Smith-Loud, J., Theron, D., & Barnes, P. (2020). Closing the AI accountability gap: Defining an end-to-end framework for internal algorithmic auditing. In *Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability,*

and Transparency (pp. 33-44). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3351095.3372873>

Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence. (2024). Official Journal of the European Union, L, 2024/1689. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

Reiff, J., & Schlegel, D. (2022). Hybrid project management: A systematic literature review. International Journal of Information Systems and Project Management, 10(2), 45-63. <https://doi.org/10.12821/ijispm100203>

Respublika Kazakhstan. (2025, November 17). Ob iskusstvennom intellekte [On artificial intelligence] (Zakon No. 230-VIII ZRK). Adilet. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230>

Santoni de Sio, F., & van den Hoven, J. (2018). Meaningful human control over autonomous systems: A philosophical account. Frontiers in Robotics and AI, 5, 15. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00015>

Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J. N., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>

Székely, B., Erdeiné Késmárki-Gally, S., & Lakner, Z. (2025). Hybrid project management: Scoping review. Project Leadership and Society, 6, 100182. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100182>

Temper, M., Tjoa, S., & David, L. (2025). Higher Education Act for AI (HEAT-AI): A framework to regulate the usage of AI in higher education institutions. Frontiers in Education, 10, 1505370. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1505370>

Thaldar, D., Botes, M., Badru, A., Chenia, H. Y., Duma, S., Dlamini, S. B., Amin, N., Hugo, W., Govender, R., Bruce-Brand, J., Vosloo, A., Koorbanally, N. A., & Chuturgoon, A. (2025). Generative AI governance in higher education: A case study from Africa. Frontiers in Political Science, 7, 1666661. <https://doi.org/10.3389/fpos.2025.1666661>

Tong, A., Zainol, Z., Chong, T. S., & Renganathan, K. (2025). AI governance on young consumers in higher education: A content analysis of policies for generative AI. Young Consumers, 26(5), 865-885. <https://doi.org/10.1108/YC-10-2024-2303>

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

Wang, K., Li, B., Tian, T., Zakuan, N., & Rani, P. (2023). Evaluate the drivers for digital transformation in higher education institutions in the era of Industry 4.0 based on decision-making method. Journal of Innovation & Knowledge, 8(3), 100364. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100364>

Wu, C., Zhang, H., & Carroll, J. M. (2024). AI governance in higher education: Case studies of guidance at Big Ten universities. Future Internet, 16(10), 354. <https://doi.org/10.3390/fi16100354>

FTAMP 04.21.51

DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-6270.2026.95.3.004>

Ш.М. Отарбай*¹ , Н.А. Орынбеков² , Т.Ф. Даулбаев² 

¹ әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Алматы, Қазақстан

² Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Алматы, Қазақстан

*e-mail: shahrizada.otarbay@gmail.com

**ӘЛЕУМЕТТІК ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ИНКЛЮЗИВТІ
КІТАПХАНА ҚЫЗМЕТТЕРІ: ӘЛЕУМЕТТІК ТИІМДІЛІКТІ БАҒАЛАУДЫҢ
ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІ**