

## Трибуна молодого исследователя

МРНТИ 06.81.25; 06.81.19  
УДК 330.341.42

**А.Б. СЕМБИН,<sup>1</sup>**  
докторант.  
Университет «Туран»<sup>1</sup>

### ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

#### Аннотация

В статье сделан обзор современных тенденций и особенностей управления проектами по цифровой трансформации промышленных предприятий на основе исследований Всемирного экономического форума и глобального института McKinsey, отмечена важность совмещения методов управления проектами «waterfall» и «agile» при реализации проектов с использованием технологии искусственного интеллекта. Принципиально важным вопросом реализации проектов являются отношения участников проекта по защите прав интеллектуальной собственности, поскольку программные продукты совершенствуются и увеличивают свою стоимость по мере внедрения и расширения используемых баз данных. Руководители и менеджеры проектов цифровой трансформации предприятий осваивают новые особенности и специфику управления проектами в современных условиях и методы адаптации к меняющейся реальности и новым технологиям. Выводы экспертов ВЭФ представляют интерес с точки зрения сравнения международного и национального опыта управления проектами по внедрению инноваций четвертой промышленной революции. Управляемые данными бизнес-модели являются отправной точкой цифровой трансформации предприятий. Возможность управления различной связанной информацией в режиме реального времени и предоставления клиентам интеллектуальных сервисных предложений на данной основе может оказывать качественно новое воздействие на устоявшиеся бизнес-модели независимо от отрасли. В заключение представлено краткое описание реализации пилотного проекта на основе искусственного интеллекта в Казахстане и отмечены основные проблемы масштабирования внедрения технологий. Сложность масштабирования проектов заключается в неопределенности на предпроектной стадии рентабельности инвестиций, а также в оценке стоимости внедрения и масштабирования новых технологий.

Ключевые слова: управление проектом, цифровая трансформация, искусственный интеллект, интернет вещей, сетевая интеграция, автоматизация, дистанционное управление.

Четвертая промышленная революция и внедрение инноваций индустрии 4.0 создают для предприятий уникальную возможность повышения производительности, эффективности операционной деятельности и рационального использования ресурсов, масштабирования успешных пилотных проектов и приобретения качественно новых компетенций работниками компаний. Современный этап модернизации производства способен дать существенный импульс для экономического роста и является приоритетом для правительств и руководителей предприятий.

Открываются новые возможности для диагностического технического обслуживания, управления запасами, улучшения координации действий производственного комплекса, позитивно влияющих на стоимость и финансовые показатели компаний. Все улучшения и полученный опыт в рамках реализации таких проектов являются частью механизма обратной связи для перманентного улучшения результатов посредством самообучающейся системы, которую обеспечивает искусственный интеллект.

Управление проектами цифровой трансформации предприятий связано с формированием новых методов и управленческих технологий, которые меняют и модифицируют традиционные схемы и системы управления предприятиями. Руководители и менеджеры проектов цифровой трансформации предприятий осваивают новые особенности и специфику управления проектами в современных условиях и методы адаптации к меняющемуся пространству и новым технологиям [1]. Обмен практическим опытом управления цифровыми проектами на ос-

нове открытых платформ становится ключевым условием приобретения компетенций в сфере управления инновациями.

Всемирный экономический форум (ВЭФ) совместно с компанией Маккинзи создали такую платформу для популяризации лучших практик, провели ряд исследований и анализ ведущих производственных компаний, названных «маяками» и внедряющих инновации индустрии 4.0, в которых определили основные тренды и проблемы цифровой трансформации предприятий.

Рассмотрим выводы экспертов ВЭФ, которые представляют интерес с точки зрения сопоставления информации и тенденций в международной и отечественной практике управления проектами по внедрению инноваций четвертой промышленной революции. Цифровая трансформация производства, по мнению экспертов ВЭФ, основана на следующих глобальных тенденциях: интеграция средств производства в сети, использование искусственного интеллекта для анализа и оптимизации производственных баз данных, гибкая автоматизация для дистанционного управления производством [2].

По данным компании Маккинзи, быстро распространяющаяся с помощью интернета вещей сетевая интеграция достигла глобальных масштабов, соединяя 8,4 млрд электронных устройств. В то же время сегодня только 15% активов соединены в производстве, но это меняется быстро. Индустрия технологии работает над созданием более чем 700 IoT-платформ для промышленного использования, и основные технологические компании массированно инвестируют в гипермасштабируемые IoT-платформы [3].

Основой «Индустрии 4.0» является технология искусственного интеллекта, которая объединяет машинное обучение связанных производственных систем, автоматизацию производственных линий, считывающих информацию с сенсорных датчиков для принятия решений на основе предиктивного анализа больших данных, и многие другие функции.

Технологии автоматизации позволяют автоматизировать 60% всех производственных задач, хотя нынешний уровень их использования все еще невысокий даже в таких лидирующих странах, как Южная Корея [3].

По мнению экспертов ВЭФ, для создания добавленной стоимости и масштабирования технологий предприятия, осуществляющие цифровую трансформацию, используют следующие факторы и вспомогательные специфические компетенции.

Стоимостные факторы:

- ♦ дрение новых технологий позволяет предприятиям создавать принципиально новые бизнес-модели анализа больших данных без участия человека для принятия объективных управленческих решений;

- ♦ демократизированные технологии на производстве: работники предприятий задействованы в разработке цифровых решений для автоматизации производственных процессов;

- ♦ работа согласно принципам Agile, которая основана не на последовательных, а на параллельных модульных процессах управления проектами, что позволяет быстро осуществлять переход от пилотного проекта к промышленной эксплуатации;

- ♦ для работы одновременно по нескольким бизнес-процессам внедряют технологии в качестве инструментария с минимальными капитальными затратами;

- ♦ новые бизнес-модели: внеели или модернизировать имеющиеся ранее [2].

Вспомогательные компетенции для масштабирования технологий:

- ♦ стратегии предприятий по внедрению технологий индустрии 4.0 основаны на создании добавленной стоимости, определенной в количественных параметрах как ориентирах деятельности для всех сотрудников предприятия;

- ♦ построение промышленного интернета (IoT) для масштабирования технологий с учетом операционной совместимости элементов системы;

- ♦ развитие человеческого капитала: приоритетом является развитие навыков и компетенций работников. Организация тренингов на базе «цифровых академий» и «умных фабрик» создает возможность для получения новых цифровых компетенций;

- ♦ вовлеченность персонала: работники предприятий на всех уровнях участвуют в разработке и внедрении новых технологий [2].

Особое значение работы экспертов ВЭФ заключается в формулировании принципов социальной ответственности, приоритета развития человеческого капитала и их баланса с инте-

ресами акционеров предприятий в повышении производительности при внедрении цифровых технологий. Ключевые задачи цифровой трансформации предприятий предполагают непрерывное обучение персонала, а не его сокращение. Инклюзивность цифровых технологий не ограничивается их внедрением только на крупных предприятиях. Объектами цифровизации могут стать субъекты МСБ в промышленных центрах и удаленных регионах с помощью организации сотрудничества на основе открытых платформ.

Предприятия, внедряющие цифровые технологии, должны стать частью инновационной экосистемы, включающей институты развития, высшие учебные заведения, стартапы и поставщиков технологий. Необходимо создание новых отношений предприятий с участниками цифровой трансформации на основе открытых платформ, разработки новых технологических стандартов, что позволит компаниям повысить показатели производственной и финансовой эффективности.

В числе основных проблем цифровой трансформации предприятий эксперты ВЭФ и компании Маккинзи указывают на медленные темпы реализации пилотных проектов и выхода на масштабирование технологий. «Более 70% промышленных компаний застряли в «болоте пилотных проектов». Лишь 29% компаний приступили к широкомасштабному внедрению технологий индустрии 4.0, тогда как 30% еще только осваивают инновации и реализуют пилотные проекты» [4].

Таким образом, основными задачами для мотивации предприятий по внедрению элементов индустрии 4.0 является решение сложных вопросов по обоснованию рентабельности и эффективности инвестиций, государственному стимулированию предприятий, необходимости создания единой платформы для интеграции поставщиков и разработчиков технологий с потенциальными заказчиками, обмена опытом и создания качественной базы данных, и самое важное – по организации обучения и повышению компетенций персонала предприятий.

В Казахстане после утверждения правительством РК 12 декабря 2017 г. государственной программы «Цифровой Казахстан» начата реализация комплекса мероприятий и инициатив по цифровой трансформации предприятий.

Казахстанский институт развития индустрии (КИРИ) совместно с германским институтом Фраенхофер по машиностроению и формирующим технологиям провели исследование казахстанских промышленных предприятий по вопросу определения степени их готовности к цифровой трансформации. Более 100 обследованных промышленных предприятий были оценены и классифицированы как наиболее подготовленные к внедрению инноваций индустрии 4.0. Результаты данного исследования показывают, что большинству предприятий в разной степени требуется проведение дополнительных подготовительных мероприятий для повышения уровня готовности к цифровым инновациям.

В июне 2018 г. Автономный кластерный фонд при поддержке правительства РК и Департамента промышленности Великобритании создал совместное предприятие с британской компанией IntelliSense.io – Центр технологического развития ТОО «Intellisense LAB» для разработки и внедрения технологий индустрии 4.0, ориентированных на предприятия ГКМ Казахстана. Британский партнер совместного предприятия – IntelliSense.io предложил свои технологии и продукты: платформа «brains.app» для предприятий горнодобывающей отрасли на основе технологий искусственного интеллекта и промышленного интернета вещей, а также сервис по технологической диагностике готовности предприятий к цифровой трансформации и оптимизации производственных процессов. В 2018 г. была начата реализация пилотного проекта на одном из предприятий ГКМ, которая продолжалась в течение полутора лет.

Ожидаемые прямые и косвенные эффекты включали:

- ◆ реализацию пилотного проекта на предприятии ГКМ на первом этапе;
- ◆ внедрение технологии на 7 модельных предприятиях на втором этапе;
- ◆ обучение 1700 специалистов к 2027 г.;
- ◆ увеличение производительности до 5%;
- ◆ до 10% сокращения затрат на производство (ремонт, энергия, сырье).

Задачу масштабирования пилотного проекта необходимо решать при сотрудничестве с предприятиями ГКМ и поддержке правительством РК принципа финансирования инноваций

предприятиями ГМК за счет 1% от доходов предприятий. Для этих целей необходимо создать общую платформу для предприятий ГМК по обмену опытом реализации пилотных проектов, обучению специалистов и контролю денежных потоков для инновационной деятельности.

В рамках деятельности Центра была запланирована работа по созданию национальной платформы индустрии 4.0 на основе искусственного интеллекта и интернета вещей для 5 секторов экономики: ГМК, НГС, машиностроительного, ТЭК, транспортного и логистического секторов.

Для реализации проекта Автономный кластерный фонд при поддержке отраслевых министерств (МЦРИАП и МИИР), предприятий ГМК и ИТ-компаний сформулировал концепцию Smart Industry Management Platform (SIMP), основными элементами которой должны стать следующие модули:

- ♦ управление заказами на цифровую трансформацию и потоками финансирования НИОКР за счет 1% совокупного годового дохода предприятий ГМК;
- ♦ управление предложением технологий и технологических решений со стороны разработчиков и поставщиков, объединяющих крупные ТНК и стартап-компании;
- ♦ набор инструментария и услуг от 4-х специализированных лабораторий дочерних совместных предприятий Автономного кластерного фонда по сопровождению внедрения элементов индустрии 4.0, включая программный продукт на основе искусственного интеллекта для диагностики и оптимизации бизнес-процессов предприятий, программный продукт для создания виртуальных объектов и управления процессами на основе технологии Build Informational Modeling (BIM+), решения лаборатории Интеллектуальных систем на основе технологии блокчейн и перспективные разработки лаборатории по аддитивным материалам и 3D печати;
- ♦ образовательный модуль по организации тренингов для специалистов предприятий по освоению компетенций в области индустрии 4.0 далее развивает эту платформу до Smart Industry Management Platform Learning and Education (SIMPLE), добавляя важнейший элемент – повышение уровня человеческого капитала.

Таким образом, обеспечение виртуального пространства для взаимодействия всех участников цифровой трансформации позволит создать «озеро» баз данных, интегрирующих опыт внедрения индустрии 4.0 в Казахстане.

Платформа как комплексное решение задачи управления цифровой трансформацией предприятий обладает рядом преимуществ и не требует больших капитальных вложений по сравнению с созданием модельных фабрик в качестве эталона для всех предприятий.

Возможность построения виртуальных сценариев цифровизации предприятий с помощью искусственного интеллекта позволяет адаптировать цифровые технологии с учетом специфики каждого отдельного предприятия. На этапе диагностики технологической готовности предприятий к внедрению элементов индустрии 4.0 данное обстоятельство особенно важно с точки зрения экономии затрат.

Кроме того, открытый обмен опытом внедрений на основе платформы будет способствовать масштабированию удачных решений в рамках одной или нескольких смежных отраслей промышленности.

Обеспечение конкурентной среды и прозрачности закупок предприятий является еще одним позитивным фактором управления с помощью платформы.

Дистанционное обучение новым компетенциям работников предприятий, студентов и преподавателей на основе платформы особенно актуально в условиях пандемии Covid-19. Использование платформы обеспечит возможность разработки приложений по цифровизации казахстанским ИТ-компаниям и стартапам, обучения специалистов методам анализа больших данных, моделированию и оптимизации процессов.

Важной особенностью цифровой трансформации предприятий является социально ориентированный подход инноваций, где особую роль имеет не только внедрение определенной технологии с целью повышения эффективности производства, а одновременные социальные и технологические инновации, проблемно-ориентированные инновационные системы для решения социальных задач макроуровня [5].

Подводя итоги, необходимо отметить следующие особенности управления проектом создания платформы для внедрения индустрии 4.0:

- ♦ важное значение для реализации проекта имеет сотрудничество государства с частными компаниями-разработчиками и объектами внедрения технологий, обеспечение экономических стимулов для цифровой трансформации предприятий;
- ♦ в условиях пандемии Covid-19 управление процессами цифровой трансформации предприятий на платформе «SIMPLE» позволит решать не только задачи технологической модернизации предприятий, но и вопросы социальной адаптации работников компаний к повышению компетенций с помощью дистанционного обучения;
- ♦ управление проектом требует сочетания методов «waterfall» и «agile» на разных этапах реализации;
- ♦ кросс-использование ряда прогрессивных технологий (искусственный интеллект (ИИ), виртуальные двойники (BIM+), блокчейн-технологии, аддитивные материалы) на единой платформе обеспечивает доступность технологий для предприятий по принципу «одного окна» и возможность синергетического взаимодействия разработчиков и вендоров;
- ♦ сложность мотивации предприятий в цифровизации заключается в неопределенности на предпроектной стадии рентабельности инвестиций;
- ♦ важным вопросом реализации проектов являются отношения участников проекта по созданию прав интеллектуальной собственности на цифровые активы, поскольку программные продукты совершенствуются и увеличивают свою стоимость по мере внедрения и расширения используемых баз данных [6].

В сфере интеллектуальных услуг пользователь находится в центре внимания как потребитель, работник, гражданин или клиент. В любое время клиент может рассчитывать на правильную комбинацию продуктов и услуг. Поставщики интеллектуальных услуг нуждаются в глубоком понимании предпочтений и потребностей пользователя. Они должны умело связывать и монетизировать множество данных. Управляемые данными бизнес-модели являются отправной точкой цифровой трансформации предприятий. Возможность управления различной связанной информацией в режиме реального времени и предоставления клиентам интеллектуальных сервисных предложений на данной основе может оказывать качественно новое воздействие на устоявшиеся бизнес-модели независимо от отрасли.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 AI Project Development – How Project Managers Should Prepare: <https://www.toptal.com/project-managers/technical/ai-in-project-management>.
- 2 Информационный документ Всемирного экономического форума «Четвертая промышленная революция: целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций». Январь 2019 г.: <https://clc.to/WEF-4-industrial-revolution>.
- 3 The World Economic Forum. In collaboration with McKinsey & Company. White Paper. The Next Economic Growth Engine. Scaling Fourth Industrial Revolution Technologies in Production. January 2018: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Technology\\_and\\_Innovation\\_The\\_Next\\_Economic\\_Growth\\_Engine.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Technology_and_Innovation_The_Next_Economic_Growth_Engine.pdf).
- 4 Bughin Jacques, Chui Michael, Joshi Raoul, Manyika James, Seong Jeongmin. McKinsey Global Institute. Notes From the AI Frontier: Modeling the Impact of AI on the World Economy. Discussion Paper, September 2018: <https://clc.to/mckinsey-insights-ai>.
- 5 Sepehr Ghazinoory, Shohreh Nasri, Fatemeh Ameri, Gholam Ali Montazer, Ali Shayan. Why do we need “Problem-oriented Innovation System (PIS)” for solving macro-level societal problems? Technological Forecasting and Social Change. Volume 150. January 2020. 119749: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119749>.
- 6 What impact will artificial intelligence have on project management: <https://www.northeastern.edu/graduate/blog/ai-and-project-management/>.

### Аңдатпа

Мақалада Дүниежүзілік экономикалық форум мен McKinsey ғаламдық институтының зерттеулері негізінде өнеркәсіптік кәсіпорындарды сандық түрлендіруге арналған жобаларды басқарудың қазіргі тенденциялары мен ерекшеліктеріне шолу жасалынды. Жасанды интеллект технологиясын қолдана отырып жобаларды іске асыру кезінде жобалық басқару әдістерін – «waterfall» және «agile» үйлестірудің маңыздылығы атап өтілді. Жобаларды іске асырудағы маңызды мәселе – зияткерлік меншік құқығын қорғау жөніндегі жобаға қатысушылардың өзара қарым-қатынасы, өйткені бағдарламалық өнімдер жетілдіріліп, мәліметтер базасы кеңейген сайын құндылығы артады. Сандық түрлендірудің жобалық менеджерлері мен басшылары қазіргі жағдайдағы жобаны басқарудың жаңа ерекшеліктерін, өзгеріп жатқан шындыққа сәйкес және жаңа технологияларға бейімделу әдістерін игеруде. ДЭФ сарапшыларының тұжырымдары төртінші өнеркәсіптік революция инновацияларын енгізу бойынша жобаларды басқарудағы халықаралық және ұлттық тәжірибені салыстыру тұрғысынан қызығушылық тудырады. Деректерге негізделген бизнес модельдер кәсіпорынның сандық түрлендірілуінің бастапқы нүктесі болып табылады. Нақты уақыт режимінде әр түрлі ақпаратты басқару және клиенттерге зияткерлік сервистік ұсыныстар ұсыну, салаға қарамай қалыптасқан бизнес-модельдерге мүлдем жаңа әсер етуі мүмкін. Қорытындыда Қазақстанда жасанды интеллект негізінде пилоттық жобаны жүзеге асырудың қысқаша сипаттамасы ұсынылды және технологияларды енгізуді кеңейтудің негізгі проблемалары атап өтілді. Жобаларды масштабтаудың күрделілігі инвестициялардың қайтарымы жобаның алдындағы кезеңдегі белгісіздік, сонымен қатар жаңа технологияларды енгізу мен масштабтау құнын бағалаудағы қиындықтарға байланысты.

Тірек сөздер: жобаның басқаруы, цифрлық түрлендіру, жасанды интеллект, ғаламтор заттары, желілік интеграция, автоматтандыру, қашықтан басқару.

### Abstract

The article suggests a review of modern trends and features of project management on digital transformation of industrial enterprises, based on World Economic Forum and McKinsey Global Institute researches, the importance of mixture of “waterfall” and “agile” project management methods in usage of artificial intelligence technology is underlined. Principally important issue for project implementation is the relationship of project participants on intellectual property rights protection, because software products are enhancing and increasing their values during project implementation and extension of databases. Project leaders and managers of enterprise’s digital transformation are mastering new features and specificities of project management in current conditions and adaptation methods to changing reality and new technologies. Conclusions of WEF experts are subject of interest from the point of view of comparison of international and national project management experiences on implementation of innovations of “4-th industrial revolution”. In conclusion a short description of pilot project implementation in Kazakhstan, based on artificial intelligence and stressed out main problems of technology adoption scaling is presented. The difficulty of project scaling is determined in uncertainty of profitability of investments at the initial project stage as well as difficulties in valuation of new technology adoption and extension.

Key word: project management, digital transformation, artificial intelligence, internet of things, network integration, automation, remote control.