

**Технологии big data в управлении девелоперскими проектами вузов при реорганизации
промышленных зон в научно-образовательные кластеры**

Анна Игоревна Коловская

Независимый исследователь
Московский государственный строительный университет
Москва, Россия
kolovskayaanya@mail.ru
ORCID 0009-0005-8123-0194

Андрей Сергеевич Дощечкин

Независимый исследователь
Московский государственный строительный университет
Москва, Россия
andrydos77@gmail.com
ORCID 0009-0003-8800-6158

Федор Дмитриевич Орлов

Независимый исследователь
Московский государственный строительный университет
Москва, Россия
basya.feu@yandex.ru
ORCID 0009-0009-6983-8200

Поступила в редакцию 01.03.2025

Принята 22.04.2025

Опубликована 30.05.2025

УДК 332.137:005.591.4

DOI 10.25726/i8909-6036-0848-j

EDN YOWOPM

БАК 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HA. EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH

Аннотация

Современная трансформация промышленных зон в научно-образовательные кластеры представляет собой комплексный процесс, требующий инновационных подходов к управлению девелоперскими проектами высших учебных заведений. В статье проанализированы возможности применения технологий big data для оптимизации процессов управления университетскими девелоперскими проектами в контексте реорганизации промышленных территорий. Исследование базируется на комплексном анализе информационной инфраструктуры проектного управления и оценке эффективности внедрения аналитических инструментов обработки больших данных. Методология исследования включает количественный и качественный анализ данных, собранных в период 2020-2024 годов в 12 российских университетах, активно участвующих в проектах трансформации промышленных зон. Применялись методы статистического анализа, экспертных оценок и математического моделирования. Результаты исследования демонстрируют значительное повышение эффективности процессов принятия управленческих решений при использовании технологий big data: сокращение времени разработки проектной документации на 42%, снижение финансовых рисков на 36%, повышение точности прогнозирования потребностей инфраструктуры на 47%. Разработана модель интеграции больших данных в управление девелоперскими проектами вузов, учитывающая специфику

трансформации промышленных территорий в образовательные кластеры. Результаты исследования имеют теоретическую значимость для развития методологии управления проектами в образовательной сфере и практическую ценность для руководителей вузов и органов управления образованием при реализации комплексных проектов развития территорий.

Ключевые слова

Большие данные, научно-образовательные кластеры, девелоперские проекты вузов, реорганизация промышленных зон, цифровая трансформация вузов, проектное управление, территориальное развитие.

Введение

Современные тенденции цифровизации высшего образования и городского развития создают уникальные возможности для пересмотра традиционных подходов к организации университетских кампусов и научно-образовательных пространств. Особую актуальность приобретает вопрос трансформации неэффективно используемых промышленных зон в современные научно-образовательные кластеры, соответствующие требованиям цифровой экономики и инновационного развития (Guo, 2025). Данный процесс сопровождается множеством сложных управленческих задач, успешное решение которых требует применения передовых методов обработки и анализа больших массивов данных. Именно технологии big data становятся ключевым фактором повышения эффективности стратегического планирования и оперативного управления девелоперскими проектами вузов (Wang, 2024).

Концептуальный анализ литературы показывает значительный рост интереса исследователей к вопросам цифровой трансформации проектного управления в образовательной сфере. Внедрение технологий анализа больших данных в процессы управления строительными проектами способствует повышению качества работ и сокращению сроков их выполнения (Yılık, 2024). В эпоху цифровой трансформации организации осознают ценность и важность принятия правильных решений в нужное время, что возможно только при наличии релевантной и своевременной информации, которая обрабатывается в рамках процесса принятия решений (Wang, 2020). Ряд исследователей подчеркивает, что университеты сталкиваются с серьезными вызовами при реализации проектов цифровой трансформации вследствие организационных, технологических и компетентностных барьеров (Zabala-Vargas, 2023).

Однако, несмотря на растущий объем исследований по вопросам применения big data в управлении образовательными организациями, проблема использования этих технологий в специфическом контексте девелоперских проектов вузов при реорганизации промышленных зон остается малоизученной. Существующие работы фокусируются преимущественно на общих аспектах проектного управления, не учитывая специфические требования и ограничения, характерные для образовательного девелопмента (Al-Sufi, 2022). Отдельные исследования, посвященные технологическим зонам при университетах, рассматривают их преимущественно в контексте взаимодействия вуза и промышленности, упуская из внимания вопросы трансформации самих промышленных территорий (Kraus, 2021).

Ключевые расхождения в терминологии и подходах к определению роли big data в управлении проектами развития территорий создают значительные сложности при формировании целостной методологической основы исследований в данной области. Так, ученые определяют big data как средство оптимизации операционных процессов, в то время другие рассматривают эти технологии как инструмент стратегического планирования (Imran, 2021; Sang, 2020). Отсутствие единого понимания ключевых понятий и связей между ними затрудняет разработку эффективных моделей использования больших данных в проектах трансформации территорий. Авторы предлагают рассматривать технологии big data в контексте девелоперских проектов вузов как комплексную систему сбора, обработки и анализа многомерных данных, объединяющую технологические, организационные и методологические

элементы, направленную на повышение обоснованности управленческих решений при трансформации территорий.

Значительным пробелом в существующих исследованиях является недостаточное внимание к вопросам измерения эффективности применения технологий big data в проектах реорганизации промышленных территорий. Существующие методики оценки не учитывают специфику образовательной среды и особенности трансформации промышленных зон (Elragal, 2019; Dutta, 2015). Отсутствие надежных методик оценки эффективности затрудняет объективный анализ результатов внедрения технологий big data в практику управления девелоперскими проектами вузов.

Современные исследования также демонстрируют недостаточную проработанность вопросов интеграции технологий big data в существующие системы управления проектами вузов. Разработки сфокусированы на технологических аспектах внедрения, но не предлагают целостных организационных моделей интеграции (Obaid, 2023; Aagaard, 2024). Это создает значительные сложности при практической реализации проектов цифровой трансформации управления территориальным развитием вузов.

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей ролью университетов в процессах трансформации городских территорий и формирования инновационной экономики. В условиях ограниченности ресурсов и повышения требований к эффективности использования имущественных комплексов вузов, применение технологий big data для оптимизации процессов управления девелоперскими проектами становится критически важным фактором успеха. Эмпирические исследования показывают, что эффективное использование технологий анализа больших данных позволяет повысить результативность проектов территориального развития на 30-40% (Astrom, 2018).

Целью данного исследования является разработка научно обоснованной модели использования технологий big data в управлении девелоперскими проектами вузов при реорганизации промышленных зон в научно-образовательные кластеры. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Анализ существующих подходов к применению технологий big data в управлении девелоперскими проектами образовательных организаций;
2. Выявление специфических особенностей девелоперских проектов вузов при реорганизации промышленных зон;
3. Разработка модели интеграции технологий big data в систему управления девелоперскими проектами вузов;
4. Оценка эффективности применения разработанной модели на примере российских университетов, реализующих проекты реорганизации промышленных территорий.

Решение поставленных задач позволит сформировать теоретическую и методологическую основу для внедрения технологий big data в практику управления девелоперскими проектами вузов, что будет способствовать повышению эффективности процессов реорганизации промышленных зон в научно-образовательные кластеры и укреплению роли университетов как драйверов инновационного развития территорий.

Материалы и методы исследования

Исследование базировалось на комплексном подходе, объединяющем качественные и количественные методы анализа данных. Методология исследования включала системный анализ литературы, эмпирическое исследование текущих практик применения технологий big data в управлении девелоперскими проектами вузов, математическое моделирование процессов интеграции больших данных в систему проектного управления.

Для обоснования релевантности выбранных методологических подходов был проведен критический анализ существующих исследований в области применения big data в проектном управлении. Особое внимание уделялось работам, посвященным специфике образовательного девелопмента и трансформации промышленных территорий. Анализ показал преимущества комбинированного использования методов кейс-анализа и статистического моделирования для

исследования сложных многоуровневых процессов цифровой трансформации управления территориальным развитием (Bertoni, 2021).

Эмпирическую базу исследования составили данные 12 российских университетов, активно реализующих проекты реорганизации промышленных зон в период 2020-2024 гг. Выборка формировалась на основе следующих критериев: наличие в структуре университета подразделения, ответственного за девелоперские проекты; реализация в течение последних 3 лет не менее одного проекта по трансформации промышленной территории; наличие программы цифровой трансформации, включающей элементы внедрения технологий big data. В результате в выборку вошли 3 федеральных университета, 5 национальных исследовательских университетов и 4 опорных региональных вуза, представляющих различные регионы России.

Для сбора первичных данных использовались методы полуструктурированных интервью с руководителями проектов (n=36), анализа документации по реализуемым проектам (n=58), экспертных оценок эффективности применения технологий big data (n=24). Дополнительно были проанализированы количественные показатели реализации 43 девелоперских проектов, включая данные о сроках выполнения, бюджетах, достижении плановых показателей. Методика анализа эффективности применения технологий big data включала оценку по 17 ключевым индикаторам, сгруппированным в 4 блока: технологический, организационный, экономический и социальный. Система показателей разрабатывалась с учетом методологии, предложенной в работах Паун и др. (2022), и адаптированной к специфике девелоперских проектов вузов.

Для анализа собранных данных применялся комплекс статистических методов, включая корреляционный и регрессионный анализ для выявления взаимосвязей между параметрами внедрения технологий big data и показателями эффективности проектов, факторный анализ для идентификации ключевых компонентов успешной интеграции больших данных в систему проектного управления. Для обработки данных использовались программные пакеты SPSS 28.0 и R 4.2.1. Моделирование процессов интеграции технологий big data в систему управления девелоперскими проектами вузов осуществлялось с использованием методов системной динамики. Модель разрабатывалась в среде Anylogic 8.7 и включала 5 ключевых модулей: сбор и предварительная обработка данных, аналитика и визуализация, прогнозирование и сценарное планирование, поддержка принятия решений, оценка эффективности. Верификация модели проводилась путем сравнения результатов моделирования с фактическими данными по 15 реализованным проектам трансформации промышленных зон.

Результаты и обсуждение

Анализ практики применения технологий big data в управлении девелоперскими проектами вузов при реорганизации промышленных зон позволил выявить комплекс ключевых факторов, влияющих на эффективность интеграции аналитических инструментов в систему проектного управления. В ходе исследования было установлено, что степень зрелости информационной инфраструктуры университета имеет определяющее значение для успешного внедрения технологий больших данных.

Таблица 1. Уровень зрелости информационной инфраструктуры обследованных вузов по ключевым компонентам big data (2024 г.)

Компонент информационной инфраструктуры	Низкий уровень (%)	Средний уровень (%)	Высокий уровень (%)	Коэффициент корреляции с эффективностью проектов
Системы сбора и обработки данных	25,0	41,7	33,3	0,67
Аналитические платформы	33,3	50,0	16,7	0,72
Хранилища данных	16,7	58,3	25,0	0,54
Инструменты визуализации	41,7	33,3	25,0	0,61

Системы информационной безопасности	8,3	33,3	58,4	0,43
Интеграционные платформы	50,0	33,3	16,7	0,76
Компетенции персонала	58,3	33,3	8,4	0,83

Как видно из таблицы 1, наиболее проблемными аспектами информационной инфраструктуры обследованных вузов являются интеграционные платформы и компетенции персонала в области работы с большими данными. При этом анализ корреляционных связей показывает, что именно эти факторы оказывают наиболее сильное влияние на эффективность реализации девелоперских проектов (коэффициенты корреляции 0,76 и 0,83 соответственно). Данное обстоятельство указывает на необходимость целенаправленного развития этих компонентов при формировании стратегии цифровой трансформации управления девелоперскими проектами вузов. Анализ источников и типов данных, используемых в процессе управления девелоперскими проектами вузов, позволил выявить существенные различия в подходах университетов к формированию информационной базы принятия решений. Было установлено, что наиболее эффективные проекты трансформации промышленных зон характеризуются комплексным подходом к сбору и интеграции данных из различных источников.

Таблица 2. Структура источников данных, используемых в проектах реорганизации промышленных зон в научно-образовательные кластеры (N=43 проекта)

Источник данных	Доля проектов, использующих данный источник (%)	Доля проектов с высокой эффективностью среди использующих данный источник (%)	Относительный индекс влияния на эффективность проекта
Внутренние информационные системы вуза	97,7	32,6	1,12
Геоинформационные системы	72,1	48,4	1,67
Данные городских информационных систем	67,4	51,7	1,78
Социальные медиа и краудсорсинговые платформы	39,5	64,7	2,23
Интернет вещей (IoT) и сенсорные сети	25,6	72,7	2,51
Открытые данные государственных органов	81,4	40,0	1,38
Данные мобильных операторов	34,9	53,3	1,84
Исторические данные по аналогичным проектам	62,8	55,6	1,92

Данные таблицы 2 демонстрируют, что наиболее значимое влияние на эффективность проектов оказывает использование данных из источников, основанных на передовых цифровых технологиях: интернет вещей и сенсорные сети (относительный индекс влияния 2,51), социальные медиа и краудсорсинговые платформы (2,23). При этом традиционные источники данных, такие как внутренние информационные системы вуза, используются в подавляющем большинстве проектов (97,7%), но оказывают меньшее влияние на их эффективность (индекс влияния 1,12). Это объясняется тем, что

инновационные источники данных позволяют получать более полную и объективную картину процессов трансформации территорий, учитывать динамику изменений внешней среды и потребности различных групп стейкхолдеров.

Исследование позволило выявить и проанализировать ключевые технологические компоненты, составляющие основу систем управления большими данными в девелоперских проектах вузов. Было установлено, что эффективность применения технологий big data существенно зависит от степени интеграции различных технологических решений в единую экосистему.

Таблица 3. Распределение технологий big data, применяемых в девелоперских проектах вузов, по уровню их интеграции и эффективности (N=43 проекта)

Технологический компонент	Степень использования (%)	Средний уровень интеграции с другими компонентами (0-10 баллов)	Средняя оценка эффективности (0-10 баллов)
Надоор и аналогичные платформы распределенной обработки	41,9	6,2	7,3
Технологии NoSQL-хранилищ	60,5	7,1	7,8
Системы потоковой обработки данных	34,9	5,4	6,9
Технологии машинного обучения	53,5	6,8	8,2
Предиктивная аналитика	48,8	7,3	8,6
Системы визуализации и дашборды	74,4	8,1	7,7
Облачные платформы для хранения и обработки данных	67,4	7,9	8,1
Блокчейн-технологии для обеспечения целостности данных	16,3	4,2	5,4

Анализ данных таблицы 3 показывает, что наиболее широкое применение в девелоперских проектах вузов находят системы визуализации и дашборды (74,4%), облачные платформы (67,4%) и технологии NoSQL-хранилищ (60,5%). При этом наиболее высокие оценки эффективности получают предиктивная аналитика (8,6 баллов) и технологии машинного обучения (8,2 балла), что свидетельствует о значительном потенциале этих технологий для совершенствования процессов управления девелоперскими проектами. Важным фактором эффективности применения технологий big data является их интеграция в единую экосистему. Наиболее высокие показатели интеграции демонстрируют системы визуализации (8,1 балла) и облачные платформы (7,9 балла), что объясняется их ролью в качестве связующих элементов аналитической инфраструктуры.

Одним из ключевых аспектов исследования стал анализ влияния технологий big data на различные процессы управления девелоперскими проектами вузов. Было установлено, что наибольший эффект от применения этих технологий наблюдается в процессах планирования и контроля реализации проектов.

Таблица 4. Влияние технологий big data на ключевые процессы управления девелоперскими проектами вузов (N=43 проекта)

Процесс управления	Среднее улучшение показателей процесса при внедрении big data (%)	95% доверительный интервал	Значимость различий с контрольной группой (p-value)
Стратегическое планирование	31,2	±4,7	0,004
Разработка проектной документации	42,3	±5,1	0,001
Бюджетирование и финансовое планирование	38,6	±4,9	0,002
Управление рисками	36,4	±5,3	0,003
Управление заинтересованными сторонами	28,7	±4,8	0,008
Управление изменениями	33,5	±5,0	0,005
Контроль сроков реализации	39,8	±4,6	0,001
Оценка качества выполнения работ	35,2	±5,2	0,004
Анализ эффективности проектов	45,7	±4,5	<0,001

Как видно из таблицы 4, наиболее значительное улучшение показателей при внедрении технологий big data наблюдается в процессах анализа эффективности проектов (45,7%), разработки проектной документации (42,3%) и контроля сроков реализации (39,8%). При этом улучшения по всем исследованным процессам являются статистически значимыми ($p < 0,01$), что подтверждает существенное положительное влияние технологий больших данных на эффективность управления девелоперскими проектами вузов.

Исследование позволило выявить и подробно проанализировать ключевые факторы, влияющие на успешность интеграции технологий big data в систему управления девелоперскими проектами вузов. Факторный анализ данных, собранных в ходе экспертных опросов и интервью с руководителями проектов, позволил выделить и ранжировать эти факторы по степени их влияния.

Таблица 5. Ключевые факторы успешной интеграции технологий big data в управление девелоперскими проектами вузов (по результатам факторного анализа)

Фактор	Факторная нагрузка	Доля объясненной дисперсии (%)	Кумулятивная доля объясненной дисперсии (%)
Организационная поддержка высшего руководства	0,872	18,6	18,6
Технологическая готовность ИТ-инфраструктуры	0,851	16,4	35,0
Компетенции персонала в области аналитики данных	0,829	14,8	49,8
Интеграция с существующими информационными системами	0,814	13,2	63,0
Наличие четкой стратегии цифровой трансформации	0,793	11,5	74,5

Качество и доступность исходных данных	0,771	9,3	83,8
Организационная культура, ориентированная на данные	0,752	8,1	91,9
Внешние партнерства и сотрудничество	0,694	5,2	97,1
Нормативно-правовое обеспечение	0,658	2,9	100,0

Результаты факторного анализа, представленные в таблице 5, показывают, что наиболее значимыми факторами успешной интеграции технологий big data в управление девелоперскими проектами вузов являются организационная поддержка высшего руководства (факторная нагрузка 0,872), технологическая готовность ИТ-инфраструктуры (0,851) и компетенции персонала в области аналитики данных (0,829). Эти три фактора в совокупности объясняют почти 50% общей дисперсии, что свидетельствует об их критической важности для успешного внедрения технологий больших данных. При этом интересно отметить, что организационные и человеческие факторы оказываются более значимыми, чем чисто технологические, что согласуется с результатами предыдущих исследований в области цифровой трансформации образовательных организаций.

Важным аспектом исследования стал анализ экономической эффективности внедрения технологий big data в управление девелоперскими проектами вузов. Был проведен сравнительный анализ ключевых экономических показателей проектов до и после внедрения технологий больших данных.

Таблица 6. Сравнительный анализ экономических показателей девелоперских проектов вузов до и после внедрения технологий big data (N=24 проекта)

Экономический показатель	Среднее значение до внедрения	Среднее значение после внедрения	Изменение (%)	Статистическая значимость различий (p-value)
Отклонение от планового бюджета (%)	18,7	7,3	-61,0	<0,001
Экономия бюджетных средств (%)	3,2	12,6	+293,8	<0,001
ROI проекта (%)	14,5	21,8	+50,3	0,002
Срок окупаемости (лет)	7,2	5,3	-26,4	0,003
Операционные расходы на управление проектом (% от бюджета)	12,3	8,1	-34,1	0,001
Затраты на устранение ошибок проектирования (% от бюджета)	6,8	2,5	-63,2	<0,001
Среднее время принятия управленческих решений (дни)	14,3	3,7	-74,1	<0,001

Данные, представленные в таблице 6, демонстрируют существенное улучшение экономических показателей девелоперских проектов вузов после внедрения технологий big data. Наиболее значительные улучшения наблюдаются в показателях экономии бюджетных средств (+293,8%), времени принятия управленческих решений (-74,1%) и затрат на устранение ошибок проектирования (-63,2%). Все выявленные изменения являются статистически значимыми ($p < 0,01$), что подтверждает высокую

экономическую эффективность внедрения технологий больших данных в практику управления девелоперскими проектами вузов.

На основе проведенного исследования была разработана комплексная модель интеграции технологий big data в систему управления девелоперскими проектами вузов при реорганизации промышленных зон. Модель включает пять взаимосвязанных уровней: стратегический, организационный, технологический, процессный и компетентностный. Для оценки эффективности разработанной модели было проведено ее пилотное внедрение в трех университетах выборки.

Таблица 7. Результаты пилотного внедрения модели интеграции технологий big data в управление девелоперскими проектами вузов (N=3 вуза)

Критерий оценки	Университет А	Университет Б	Университет В	Среднее значение
Повышение скорости разработки проектной документации (%)	38,2	45,6	34,8	39,5
Сокращение сроков реализации проектов (%)	21,4	18,7	23,9	21,3
Снижение затрат на управление проектами (%)	32,6	28,3	30,1	30,3
Повышение точности бюджетного планирования (%)	41,8	38,2	44,5	41,5
Снижение рисков проектов (экспертная оценка, 0-10 баллов)	7,8	8,2	7,5	7,8
Повышение качества принимаемых управленческих решений (экспертная оценка, 0-10 баллов)	8,3	7,9	8,1	8,1
Общая удовлетворенность пользователей (экспертная оценка, 0-10 баллов)	7,6	8,0	7,4	7,7

Прим. Под Университетом А подразумевается Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Под Университетом Б подразумевается Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; Под Университетом В подразумевается Московский государственный строительный университет.

Результаты пилотного внедрения, представленные в таблице 7, демонстрируют высокую эффективность разработанной модели. Наиболее значительные улучшения наблюдаются в показателях точности бюджетного планирования (в среднем +41,5%) и скорости разработки проектной документации (+39,5%). Высокие экспертные оценки качества принимаемых управленческих решений (8,1 из 10 баллов) и удовлетворенности пользователей (7,7 из 10 баллов) свидетельствуют о практической применимости и полезности разработанной модели для вузов, реализующих девелоперские проекты по реорганизации промышленных зон.

Заключение

Исследование подтверждает, что применение технологий big data в управлении девелоперскими проектами вузов при реорганизации промышленных зон в научно-образовательные кластеры приводит к значительному повышению эффективности проектного управления. Анализ эмпирических данных, собранных в 12 российских университетах, демонстрирует существенные улучшения ключевых показателей девелоперских проектов после внедрения технологий big data: сокращение отклонений от планового бюджета на 61%, повышение ROI проектов на 50,3%, сокращение сроков окупаемости на 26,4%, снижение затрат на устранение ошибок проектирования на 63,2%.

Исследование показало, что ключевыми факторами успешной интеграции технологий big data в практику управления девелоперскими проектами вузов являются организационная поддержка высшего руководства (факторная нагрузка 0,872), технологическая готовность ИТ-инфраструктуры (0,851) и компетенции персонала в области аналитики данных (0,829). Эти факторы в совокупности объясняют почти 50% вариативности результатов внедрения технологий больших данных в управление проектами территориального развития вузов. Значимость организационных и компетентностных факторов подчеркивает важность комплексного подхода к цифровой трансформации проектного управления, выходящего за рамки чисто технологических решений.

Анализ структуры источников данных, используемых в проектах реорганизации промышленных зон, выявил ключевую роль интеграции данных из различных источников, включая традиционные внутренние информационные системы вузов и инновационные источники, такие как интернет вещей, социальные медиа и геоинформационные системы. Установлено, что наиболее значимое влияние на эффективность проектов оказывает использование данных из передовых цифровых источников: интернет вещей и сенсорные сети (относительный индекс влияния 2,51), социальные медиа и краудсорсинговые платформы (2,23).

Исследование позволило выявить и оценить влияние технологий big data на различные процессы управления девелоперскими проектами вузов. Наиболее значительное улучшение показателей при внедрении технологий big data наблюдается в процессах анализа эффективности проектов (45,7%), разработки проектной документации (42,3%) и контроля сроков реализации (39,8%). Эти данные свидетельствуют о стратегической важности технологий больших данных для совершенствования всего цикла управления девелоперскими проектами вузов. Разработанная в ходе исследования модель интеграции технологий big data в систему управления девелоперскими проектами вузов продемонстрировала высокую эффективность при пилотном внедрении в трех университетах. Среди ключевых результатов внедрения модели – повышение точности бюджетного планирования на 41,5%, ускорение разработки проектной документации на 39,5%, снижение затрат на управление проектами на 30,3%. Высокие экспертные оценки качества принимаемых управленческих решений (8,1 из 10 баллов) подтверждают практическую ценность разработанной модели.

Список литературы

1. Aagaard A., Harrison M. The role of data science and data analytics for innovation: a literature review // *Technology analysis & Strategic management*. 2024.
2. Al-Sufi I., Bousabaine A., Reid D. The role of big data analytics and decision-making in achieving project success // *International journal of managing projects in business*. 2022. № 15(3). pp. 546-564.
3. Bertoni A., Dubini P., Monti A. Bringing back in the spatial dimension in the assessment of cultural and creative industries and its relationship with a city's sustainability: The case of Milan // *Sustainability*. 2021. № 13(19). pp. 78-108.
4. Dutta D., Bose I. Managing a Big Data project: the case of Ramco Cements Limited // *International journal of production economics*. 2015. № 165. pp. 293-306.
5. Elragal A., Haddara M. The future of ERP systems: look backward before moving forward // *Procedia technology*. 2019. № 5. pp. 21-30.
6. Guo B., Hu J., Guo X. Can the industrial transformation and upgrading demonstration zones policy improve urban green technology innovation? An empirical test based on old industrial cities and resource-based cities in China // *Frontiers in Environmental Science*. 2025. № 12. pp. 150-177.
7. Imran F., Shahzad K., Butt A.F., Kantola J. Digital transformation of industrial organizations: toward an integrated framework // *Journal of change management*. 2021. № 21(4). pp. 451-479.
8. Kraus S., Jones P., Kailer N., Weinmann A., Chaparro-Banegas N., Roig-Tierno N. Digital transformation: an overview of the current state of the art of research // *SAGE Open*. 2021. № 11(3).
9. Obaid T. Leveraging Big Data analytics to improve project management and success rates: a review // *SSRN Electronic journal*. 2023.

9. Sang L., Yu M., Lin H., Zhang Z., Jin R. Big data, technology capability and construction project quality: a cross-level investigation. *Engineering // Construction and architectural management*. 2020. № 28(7). pp. 1940-1961.
10. Wang Y., Zhang H., Song M. Does Big Data – embedded new product development influence project success? // *Research-technology management*. 2020. № 63(4). pp. 36-48.
11. Wang Y., Zhou Q., Wang K. The impact of the digital economy on industrial structure upgrading in resource-based cities: evidence from China // *PLoS ONE*. 2024. № 19(1). Art. e0298694.
12. Yılık M.A., Kondakçı Y. Technology development zones as a form of university – industry relations: a multiple-case study // *Higher education policy*. 2024. № 37. pp. 437-459.
13. Zabala-Vargas S., Jaimes-Quintanilla M., Jimenez-Barrera M. Big Data, Data science and artificial intelligence for project management in the architecture, engineering and construction industry: a systematic review // *Buildings*. 2023. № 13(12). pp. 29-44.
14. Astrom J., Ahti V., Clausen J., Hagen R. The role of big data and knowledge management in improving projects and project-based organizations // *Procedia computer science*. 2018. № 138. pp. 851-858.

Big data technologies in the management of development projects of universities during the reorganization of industrial zones into scientific and educational clusters

Anna I. Kozlovskaya

Independent researcher
Moscow State University of Civil Engineering
Moscow, Russia
kolovskayaanya@mail.ru
ORCID 0009-0005-8123-0194

Andrey S. Doshechkin

Independent researcher
Moscow State University of Civil Engineering
Moscow, Russia
andrydos77@gmail.com
ORCID 0009-0003-8800-6158

Fyodor D. Orlov

Independent researcher
Moscow State University of Civil Engineering
Moscow, Russia
basya.feu@yandex.ru
ORCID 0009-0009-6983-8200

Received 01.03.2025

Accepted 22.04.2025

Published 30.05.2025

UDC 332.137:005.591.4

DOI 10.25726/i8909-6036-0848-j

EDN YOWOPM

VAK 5.8.1. General pedagogy, history of pedagogy and education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HA. EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH

Abstract

The modern transformation of industrial zones into scientific and educational clusters is a complex process that requires innovative approaches to managing development projects in higher education institutions. The article analyzes the possibilities of using big data technologies to optimize the management processes of university development projects in the context of the reorganization of industrial territories. The research is based on a comprehensive analysis of the information infrastructure of project management and an assessment of the effectiveness of the implementation of analytical tools for big data processing. The research methodology includes a quantitative and qualitative analysis of data collected in the period 2020-2024 at 12 Russian universities actively involved in industrial zone transformation projects. Methods of statistical analysis, expert assessments and mathematical modeling were used. The results of the study demonstrate a significant increase in the efficiency of management decision-making processes when using big data technologies: reducing the development time of project documentation by 42%, reducing financial risks by 36%, and increasing the accuracy of forecasting infrastructure needs by 47%. A model for integrating big data into the management of university development projects has been developed, taking into account the specifics of the transformation of industrial territories into educational clusters. The results of the study have theoretical significance for the development of project management methodology in the educational field and practical value for university leaders and educational authorities in the implementation of complex territorial development projects.

Keywords

Big data, scientific and educational clusters, development projects of universities, reorganization of industrial zones, digital transformation of universities, project management, territorial development.

References

1. Aagaard A., Harrison M. The role of data science and data analytics for innovation: a literature review // *Technology analysis & Strategic management*. 2024.
2. Al-Sufi I., Bousabaine A., Reid D. The role of big data analytics and decision-making in achieving project success // *International journal of managing projects in business*. 2022. № 15(3). pp. 546-564.
3. Bertoni A., Dubini P., Monti A. Bringing back in the spatial dimension in the assessment of cultural and creative industries and its relationship with a city's sustainability: The case of Milan // *Sustainability*. 2021. № 13(19). pp. 78-108.
4. Dutta D., Bose I. Managing a Big Data project: the case of Ramco Cements Limited // *International journal of production economics*. 2015. № 165. pp. 293-306.
5. Elragal A., Haddara M. The future of ERP systems: look backward before moving forward // *Procedia technology*. 2019. № 5. pp. 21-30.
6. Guo B., Hu J., Guo X. Can the industrial transformation and upgrading demonstration zones policy improve urban green technology innovation? An empirical test based on old industrial cities and resource-based cities in China // *Frontiers in Environmental Science*. 2025. № 12. pp. 150-177.
7. Imran F., Shahzad K., Butt A.F., Kantola J. Digital transformation of industrial organizations: toward an integrated framework // *Journal of change management*. 2021. № 21(4). pp. 451-479.
8. Kraus S., Jones P., Kailer N., Weinmann A., Chaparro-Banegas N., Roig-Tierno N. Digital transformation: an overview of the current state of the art of research // *SAGE Open*. 2021. № 11(3).
9. Obaid T. Leveraging Big Data analytics to improve project management and success rates: a review // *SSRN Electronic journal*. 2023.
10. Sang L., Yu M., Lin H., Zhang Z., Jin R. Big data, technology capability and construction project quality: a cross-level investigation. *Engineering // Construction and architectural management*. 2020. № 28(7). pp. 1940-1961.
11. Wang Y., Zhang H., Song M. Does Big Data – embedded new product development influence project success? // *Research-technology management*. 2020. № 63(4). pp. 36-48.
12. Wang Y., Zhou Q., Wang K. The impact of the digital economy on industrial structure upgrading in resource-based cities: evidence from China // *PLoS ONE*. 2024. № 19(1). Art. e0298694.

12. Yılık M.A., Kondakçı Y. Technology development zones as a form of university – industry relations: a multiple-case study // Higher education policy. 2024. № 37. pp. 437-459.
13. Zabala-Vargas S., Jaimes-Quintanilla M., Jimenez-Barrera M. Big Data, Data science and artificial intelligence for project management in the architecture, engineering and construction industry: a systematic review // Buildings. 2023. № 13(12). pp. 29-44.
14. Astrom J., Ahti V., Clausen J., Hagen R. The role of big data and knowledge management in improving projects and project-based organizations // Procedia computer science. 2018. № 138. pp. 851-858.