

DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-2-124-131



ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ DATA SCIENCE В ПРЕПОДАВАНИЕ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ

И. В. Трифонов¹ ✉, Е. Э. Головчанская¹, Э. Р. Мухаррамова¹, С. Н. Поздеева¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия

✉ ivtrifonov@fa.ru

Аннотация

Цифровизация управленческой деятельности формирует запрос на специалистов, владеющих одновременно методами проектного менеджмента и инструментами анализа данных. Существующие программы подготовки управленческих кадров, как правило, разводят эти компетенции по отдельным дисциплинам, что снижает готовность выпускников к работе в условиях доказательного управления проектами (evidence-based project management). Цель представленного в статье исследования — оценить влияние интеграции методов Data Science в курс проектного менеджмента на уровень проектных компетенций студентов. Применен квазиэкспериментальный дизайн: экспериментальная группа ($n = 44$) осваивала курс с модулями предиктивной аналитики, визуализации данных и алгоритмической оценки рисков; контрольная группа ($n = 43$) — по традиционной программе. Зависимые переменные: качество проектного решения (рубрика 0–25, ICC = 0,89), дата-грамотность (тест 0–20), качество управленческих решений (кейс-тест 0–15). Результаты: экспериментальная группа продемонстрировала статистически значимое превосходство по всем трем показателям ($r = 0,28–0,42$, $p < 0,01$). Максимальный эффект зафиксирован в области дата-грамотности ($r = 0,42$). Обнаружена значимая корреляция между дата-грамотностью и качеством проектного решения ($r_s = 0,52$, $p < 0,001$). Полученные данные обосновывают целесообразность интегрированной модели преподавания, где инструменты Data Science встраиваются непосредственно в проектную логику курса, а не преподаются изолированно.

Ключевые слова: Data Science, проектный менеджмент, дата-грамотность, квазиэксперимент, предиктивная аналитика, управленческие компетенции, высшее образование.

Для цитирования:

Трифонов И. В., Головчанская Е. Э., Мухаррамова Э. Р., Поздеева С. Н. Интеграция методов Data Science в преподавание проектного менеджмента как фактор повышения качества подготовки управленческих кадров. *Информатика и образование*. 2026;41(2):124–131. DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-2-124-131.

INTEGRATION OF DATA SCIENCE METHODS INTO PROJECT MANAGEMENT TEACHING AS A FACTOR IN IMPROVING THE QUALITY OF MANAGERIAL TRAINING

I. V. Trifonov¹ ✉, E. E. Golovchanskaya¹, E. R. Mukharramova¹, S. N. Pozdeeva¹¹ Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

✉ ivtrifonov@fa.ru

Abstract

The digitalization of management activities creates a demand for professionals who simultaneously command project management methods and data analysis tools. Existing managerial training programs typically separate these competencies into distinct courses, reducing graduates' readiness for evidence-based project management. The purpose of the study presented in the article is to evaluate the impact of integrating Data Science (DS) methods into a project management course on students' project competencies. A quasi-experimental design was applied: the experimental group ($n = 44$) studied a course with predictive analytics, data visualization, and algorithmic risk assessment modules; the control group ($n = 43$) followed the traditional curriculum. Dependent variables: project solution quality (rubric 0–25, ICC = 0.89), data literacy (test 0–20), managerial decision quality (case test 0–15). Results: the experimental group demonstrated statistically significant superiority across all three indicators ($r = 0.28–0.42$, $p < 0.01$). The maximum effect was found in data literacy ($r = 0.42$). A significant correlation was found between data literacy and project solution quality ($r_s = 0.52$, $p < 0.001$). The findings support an integrated teaching model in which Data Science tools are embedded directly into the project logic of the course rather than taught in isolation.

© Трифонов И. В., Головчанская Е. Э., Мухаррамова Э. Р., Поздеева С. Н., 2026

Keywords: Data Science, project management, data literacy, quasi-experiment, predictive analytics, managerial competencies, higher education.

For citation:

Trifonov I. V., Golovchanskaya E. E., Mukharramova E. R., Pozdeeva S. N. Integration of Data Science methods into project management teaching as a factor in improving the quality of managerial training. *Informatics and Education*. 2026;41(2):124–131. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-2-124-131.

1. Введение

Проектное обучение утвердилось как центральный механизм формирования профессиональных компетенций [1] и уже встраивается в логику опережающего образования передовых инженерных школ [2], а его организационные модели в бакалавриате, описанные Н. А. Хлебниковым с соавторами [3], существенно влияют на образовательные исходы. Вместе с тем А. В. Бобровский с коллегами в работе [4] показали сохраняющиеся проблемные зоны в содержательном наполнении проектных модулей. Параллельно цифровизация трансформирует профессию управленца: Е. А. Кормильцева и коллеги зафиксировали сдвиг ожиданий в сторону цифровых навыков [5], а работы С. В. Шкодинского с соавторами [6] и Н. А. Никитина [7] иллюстрируют масштаб проникновения науки о данных (*англ.* Data Science, DS) и методов искусственного интеллекта в управленческую практику. При этом исследование Е. А. Кормильцевой с соавторами [8] методом анализа иерархий выявило: при декларируемом интересе будущих экономистов к ИИ реальные компетенции остаются фрагментарными. Проектный подход и Scrum уже применяются при подготовке ИТ-специалистов (см., например, [9]); Д. Баландин с коллегами акцентируют аналитическую составляющую такого обучения [10], однако R. Twohig и соавторы в статье [11] указывают на институциональные барьеры интеграции цифровых методов в европейских вузах.

Ключевой вопрос не в необходимости использования методов Data Science проектным менеджером, а в способах их интеграции в образовательный процесс. L. Mialkovska и коллеги отмечают потребность в пересмотре дидактических подходов [12]; четырехкомпонентная модель Е. Г. Литвака демонстрирует путь через целостное проектирование учебных задач [13]; Т. В. Гаибова и П. А. Сахнюк показали

взаимоусиливающий характер гибких и аналитических навыков [14]. Появление генеративного ИИ обострило дискуссию: Н. Г. Чевтаева с соавторами подчеркивают определенный иммунитет проектного формата к злоупотреблениям генеративными инструментами [15], тогда как работы Е. Б. Тютюкиной с соавторами [16] и С. В. Музалёва и его коллег [17] подтверждают нарастающую опору управленческих решений на количественные и аналитические методы.

Таким образом, разрыв между потребностями практики и содержанием образовательных программ составляет **проблему представленного в статье исследования**.

Целью работы является оценка влияния интеграции методов Data Science (предиктивной аналитики, визуализации данных, алгоритмической оценки рисков) в дисциплину «Проектный менеджмент» на уровень проектных компетенций, дата-грамотности и качества управленческих решений студентов бакалавриата.

2. Методы

Исследование выполнено в квазиэкспериментальном дизайне с неэквивалентными группами в осеннем семестре 2025/2026 учебного года в течение 14 недель на базе Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Участники. Выборку составили 87 студентов 3-го курса бакалавриата направления «Менеджмент» (профиль «Проектный менеджмент»), которые были разделены на две группы — экспериментальную (ЭГ, $n = 44$) и контрольную (КГ, $n = 43$). Распределение обусловлено учебным расписанием (*intact groups*); отсутствие индивидуальной рандомизации учитывалось при интерпретации. Характеристики выборки представлены в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

Характеристики выборки участников квазиэксперимента ($n = 87$)

Characteristics of the quasi-experiment sample ($n = 87$)

Параметр	ЭГ ($n = 44$)	КГ ($n = 43$)	p
Средний возраст, лет (SD)	20,4 (0,7)	20,6 (0,8)	0,22
Доля женщин, %	59,1	55,8	0,76
Средний балл (GPA), M (SD)	3,94 (0,51)	3,89 (0,55)	0,58
Опыт работы с Python, %	18,2	16,3	0,81
Пройденные курсы по статистике, %	100,0	100,0	—

Структура DS-интегрированных модулей экспериментального курса

Structure of DS-integrated modules in the experimental course

Модуль	Недели	Традиционное содержание (КГ)	DS-интегрированное содержание (ЭГ)	Инструменты DS
Оценка рисков	5–7	Матрица Р × I, экспертная оценка	Алгоритмическая классификация рисков, симуляция Монте-Карло	Python (pandas, scipy), Jupyter Notebook
Управление стоимостью и сроками	8–10	EVM вручную, MS Project	Предиктивная модель отклонений (линейная регрессия, Random Forest)	Python (scikit-learn), интерактивные дашборды
Мониторинг и контроль	11–13	Отчеты в Excel, совещания	Визуализация KPI в реальном времени, статистический контроль процессов	Plotly, Streamlit

Гомогенность проверялась критерием Манна—Уитни (средний балл: $U = 892$, $p = 0,58$) и точным критерием Фишера; значимых различий не обнаружено.

Экспериментальное воздействие. Контрольная группа осваивала стандартный курс (свод знаний по управлению проектами — РМВОК, диаграммы Ганта в MS Project, качественная оценка рисков, метод освоенного объема — Earned Value Management, EVM, групповой проект). Экспериментальная группа прошла модифицированный курс с той же структурой и нагрузкой, но с заменой трех модулей на аналоги, интегрированные с Data Science (табл. 2).

Базовые скрипты предоставлялись как шаблоны Jupyter Notebook; от студентов требовалось модифицировать параметры, интерпретировать результаты и обосновывать управленческие решения — акцент смещался с кодирования на дата-грамотность (*англ.* data literacy).

Измерительные инструменты. Зависимые переменные операционализированы через три инструмента:

- 1) экспертную оценку качества проектного решения (рубрика 0–25 баллов, пять критериев; коэффициент внутриклассовой корреляции (*англ.* Intraclass Correlation Coefficient, ICC) = 0,89);
- 2) тест дата-грамотности (20 заданий: интерпретация визуализаций, оценка значимости, выбор метрик; коэффициент надежности Кудера — Ричардсона (KR-20) = 0,83);

3) кейс-тест качества управленческих решений (три мини-кейса по 5 баллов; ICC = 0,86).

Дополнительно проводилось анкетирование удовлетворенности (5-балльная шкала, 12 пунктов, коэффициент альфа Кронбаха = 0,84).

Статистический анализ. Тест Шапиро—Уилка отверг нормальность распределений ($p < 0,05$), поэтому применялись непараметрические методы: критерий Манна—Уитни, r -размер эффекта ($r = \frac{|Z|}{\sqrt{N}}$), корреляции Спирмена. Уровень значимости $\alpha = 0,05$. Обработка производилась в пакете SPSS 28.0.

3. Результаты

3.1. Межгрупповые различия по основным показателям

Основные результаты квазиэксперимента систематизированы в таблице 3.

По всем четырем показателям (табл. 3) экспериментальная группа статистически значимо превосходит контрольную. Наибольший размер эффекта — в дата-грамотности ($r = 0,42$), что ожидаемо ввиду прямого воздействия модулей, интегрированных с Data Science. Существеннее эффект по качеству проектных решений ($r = 0,38$); рубрика оценивала именно управленческие аспекты — обоснованность, структурированность, учет рисков, — а не технические навыки. Наименьший эффект обнаружен в качестве управ-

Результаты квазиэксперимента: межгрупповые различия по зависимым переменным

Quasi-experiment results: between-group differences in dependent variables

Показатель	ЭГ ($n = 44$)	КГ ($n = 43$)	U	p	r
Качество проекта, баллы (Mdn, IQR)	18,5 (15,0–21,0)	14,0 (11,0–17,0)	524	< 0,001	0,38
Дата-грамотность, баллы (Mdn, IQR)	15,0 (12,0–17,0)	10,5 (8,0–13,0)	487	< 0,001	0,42
Качество решений, баллы (Mdn, IQR)	11,0 (9,0–13,0)	9,0 (7,0–11,0)	672	0,008	0,28
Удовлетворенность, $M \pm SD$	4,21 \pm 0,74	3,56 \pm 0,89	618	0,002	0,33

ленческих решений ($r=0,28$), что может объясняться как характером кейс-теста (ситуации не требовали непосредственного применения DS-инструментов), так и недостаточностью 14-недельного срока для устойчивого переноса дата-ориентированного мышления на широкий спектр задач. М. В. Колбунова с соавторами также указывают на нелинейность формирования сложных компетенций [18].

3.2. Динамика формирования компетенций

Промежуточные замеры (недели 4, 8, 12, 14) позволили отследить динамику формирования компетенций. Динамика дата-грамотности и качества проектных решений представлена на рисунке 1.

На 4-й неделе различия минимальны (дата-грамотность: $Mdn = 5,0$ против 4,5; $U = 863$, $p = 0,34$). Скачкообразный разрыв возникает между 8-й и 12-й неделями — когда студенты экспериментальной группы начинают применять предиктивные модели к собственным проектам. Этот эффект «отложенного старта» согласуется с наблюдениями Е. Ю. Бикметова и А. Ф. Гарифуллиной, зафиксировавших нелинейную динамику с ускорением во второй половине семестра [19]. А. В. Бобровский с соавторами подчеркивают, что индивидуальная образовательная траектория реализуется через проектные задачи с нарастающей сложностью [20] — именно этот принцип заложен в DS-модули: от интерпретации

готовых визуализаций (недели 5–7) через модификацию моделей (недели 8–10) к самостоятельному построению аналитических дашбордов (недели 11–13).

3.3. Корреляционный анализ

Для выявления внутренних связей между измеряемыми конструктами проведен корреляционный анализ на объединенной выборке ($n = 87$) (табл. 4).

Центральный результат (табл. 4) — связь дата-грамотности и качества проектного решения ($r_s = 0,52$, $p < 0,001$). В контексте квазиэксперимента, где дата-грамотность формировалась целенаправленно, можно с осторожностью говорить о медиаторной роли этого конструкта. Примечательно, что предшествующий опыт программирования (Python) связан с дата-грамотностью ($r_s = 0,38$, $p < 0,01$), но не с качеством проектного ($r_s = 0,19$, незначимо) и управленческого решения ($r_s = 0,14$, незначимо). Умение писать код помогает осваивать аналитические инструменты, но само по себе не обеспечивает управленческую эффективность — вывод, перекликающийся с наблюдениями М. А. Малиновского и А. В. Ершова, обнаруживших аналогичную асимметрию при внедрении проектно-ориентированного обучения в сфере информационного моделирования зданий (*англ.* Building Information Modeling, BIM) [21]. Средний балл (*англ.* Grade Point Average,

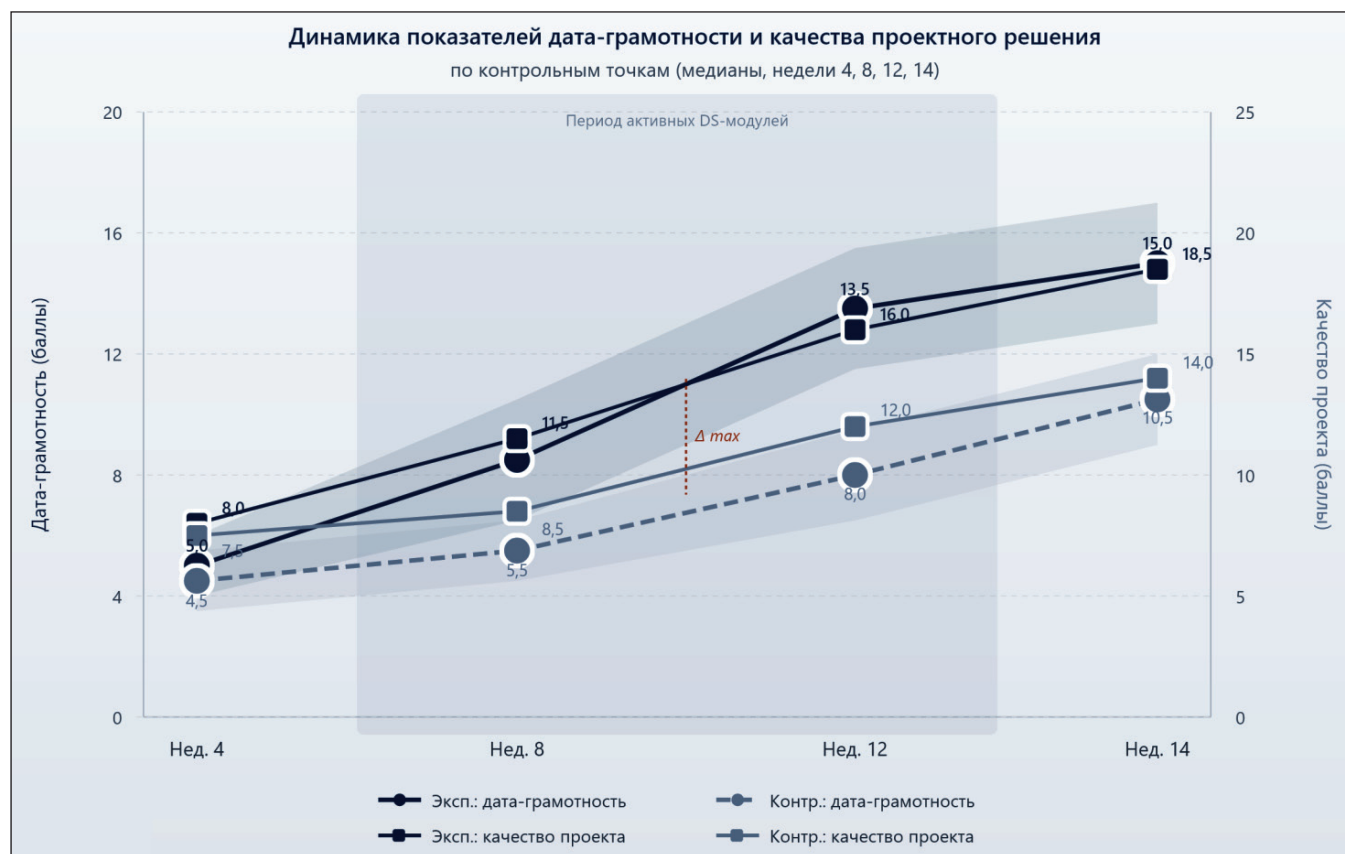


Рис. 1. Динамика показателей дата-грамотности и качества проектного решения по контрольным точкам (недели 4, 8, 12, 14)

Fig. 1. Dynamics of data literacy and project solution quality scores at checkpoints (weeks 4, 8, 12, 14)

Таблица 4 / Table 4

Матрица корреляций Спирмена между ключевыми показателями ($n = 87$)

Spearman correlation matrix for key indicators ($n = 87$)

Показатель	1	2	3	4	5
1. Качество проекта	—				
2. Дата-грамотность	0,52***	—			
3. Качество решений	0,61***	0,47***	—		
4. GPA	0,29**	0,24*	0,33**	—	
5. Опыт Python	0,19	0,38**	0,14	0,11	—

Примечание. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

GPA) умеренно коррелирует с качеством решений ($r_s = 0,33$) и проектным качеством ($r_s = 0,29$), подтверждая тезис: академическая подготовленность создает фон, но не определяет исход. А. И. Бокарев с коллегами подчеркивают, что компетенции формируются через деятельность, а не наследуются из предшествующих дисциплин [22].

3.4. Дифференцированный анализ по подгруппам

Экспериментальная группа была разделена по медиане GPA на «сильных» ($n = 22$, GPA $\geq 4,0$) и «слабых» ($n = 22$, GPA $< 4,0$). Медианный прирост дата-грамотности у «слабых» составил 9,0 баллов (межквартильный размах 6–12), у «сильных» — 7,0 (межквартильный размах 5–9); различие значимо ($U = 168$, $p = 0,032$, $r = 0,32$). Прирост качества проекта показал аналогичную тенденцию (5,5 против 4,0 балла), не достигшую значимости ($U = 198$, $p = 0,11$). Студенты с более низким исходным уровнем извлекают из интеграции Data Science больше пользы — аналитические инструменты частично компенсируют дефицит интуитивного понимания проектной логики. Н. Кузьменко и коллеги также отмечали, что формализация критериев оценки особенно благоприятна для тех, кто не обладает развитыми неформальными когнитивными стратегиями [23].

3.5. Модель интегрированного курса «Проектный менеджмент + Data Science»

На основе полученных данных и рефлексии педагогического опыта сформулирована модель интегрированного курса, в котором DS-инструменты вплетаются в проектную логику, а не надстраиваются над традиционным содержанием (рис. 2).

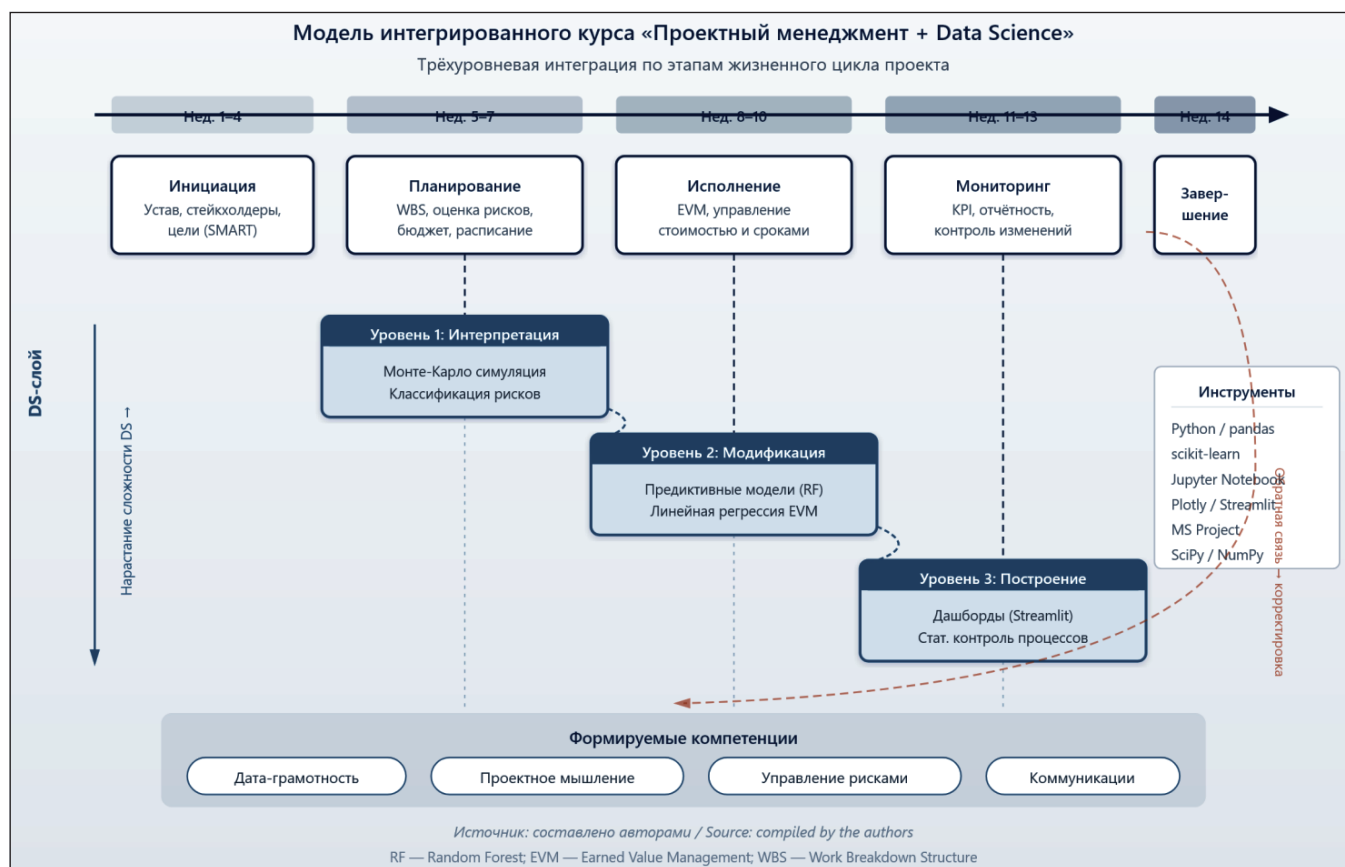


Рис. 2. Модель интегрированного курса «Проектный менеджмент + Data Science»

Fig. 2. Integrated course model «Project Management + Data Science»

Размеры эффекта (r) по компонентам рубрики качества проектного решения**Effect sizes (r) by components of the project solution quality rubric**

Компонент рубрики	ЭГ Mdn (IQR)	КГ Mdn (IQR)	U	p	r
Обоснованность целей	3,5 (3,0–4,0)	3,0 (2,5–4,0)	782	0,074	0,19
Структуризация работ (WBS)	4,0 (3,0–4,5)	3,0 (2,0–3,5)	589	< 0,001	0,35
Управление рисками	4,5 (3,5–5,0)	2,5 (2,0–3,5)	398	< 0,001	0,49
Ресурсное планирование	3,5 (3,0–4,0)	3,0 (2,0–3,5)	651	0,004	0,30
Качество коммуникаций	3,5 (3,0–4,0)	3,0 (2,5–3,5)	738	0,041	0,22

Модель предполагает три уровня интеграции:

- 1) базовый (интерпретация данных);
- 2) промежуточный (модификация моделей);
- 3) продвинутый (построение прогнозных моделей и дашбордов).

Каждый из уровней привязан к конкретному этапу жизненного цикла проекта, обеспечивая контекстуальность освоения. И. М. Жаркова и коллеги рассматривают проектное обучение как инструмент активизации научной деятельности студентов [24]; наши результаты расширяют этот тезис — интеграция методов Data Science качественно меняет характер проектной работы, переводя ее в плоскость доказательного управления.

3.6. Сравнительный анализ эффектов по компонентам оценки

Детализированный анализ компонентов рубрики качества проекта (пять критериев) позволил установить, где именно проявляется наибольший вклад DS-интеграции (табл. 5).

Максимальный эффект — в управлении рисками ($r = 0,49$), что предсказуемо: этот модуль получил наиболее развернутую DS-надстройку (симуляция Монте-Карло, классификация рисков). Структуризация работ ($r = 0,35$) отражает способность студентов визуализировать зависимости и прогнозировать критический путь. Обоснованность целей ($r = 0,19$, $p = 0,074$) — навык скорее концептуальный, чем количественный, — в наименьшей степени зависит от аналитического инструментария. Отдельного внимания заслуживает качество коммуникаций ($r = 0,22$, $p = 0,041$): студенты, работавшие с интерактивными дашбордами, формировали более структурированные отчеты для стейкхолдеров — незапланированный, но практически значимый побочный эффект.

4. Заключение

Квазиэксперимент ($n = 87$) зафиксировал: интеграция методов Data Science в курс проектного менеджмента повышает качество проектных решений ($r = 0,38$), дата-грамотность ($r = 0,42$) и качество управленческих решений ($r = 0,28$). Эффекты — сред-

ние по шкале Коэна, но устойчивые и проявляются не только в аналитических навыках, но и в управленческих компетенциях. Ключевые результаты: связь дата-грамотности и качества проекта ($r_s = 0,52$), указывающая на механизм трансфера аналитических навыков в управленческую деятельность; выраженный эффект в управлении рисками ($r = 0,49$), свидетельствующий об органичности встраивания количественных методов в проектную логику; большой выигрыш студентов с низким исходным средним баллом (GPA), имеющих прямые импликации для дифференциации обучения.

К ограничениям проведенного исследования следует отнести следующие:

- отсутствие рандомизации ограничивает каузальные выводы;
- выборка одного вуза лимитирует генерализуемость;
- 14 недель недостаточны для оценки устойчивости компетенций.

Перспективными направлениями дальнейших исследований представляются:

- расширение выборки за счет иных профилей;
- валидация модели в других вузах;
- разработка адаптивных DS-модулей с учетом исходного уровня дата-грамотности;
- оценка долгосрочного влияния на карьерные траектории;
- разработка валидированных русскоязычных инструментов оценки дата-грамотности для управленческих специальностей.

Список источников / References

1. Певная М. В., Боронина Л. Н., Кульминская А. В. Актуальные вопросы реализации проектного обучения в высшей школе (по материалам круглого стола). *Высшее образование в России*. 2024;33(12):142–154. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154. EDN: DYRMKJ.

[Pevnaya M. V., Boronina L. N., Kulminskaya A. V. Current issues in implementing project-based learning in higher school (the materials of the round-table discussion). *Higher Education in Russia*. 2024;33(12):142–154. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154. EDN: DYRMKJ.]

2. Мельник А. Д., Меренков А. В., Сандлер Д. Г. Проектное обучение в передовых инженерных школах: опережающее образование личности. *Интеграция обра-*

зования. 2025;29(2(119)):282–299. DOI: 10.15507/1991-9468.029.202502.282-299. EDN: FJAZPW.]

[Melnik A. D., Merenkov A. V., Sandler D. G. Project-based learning in advanced engineering schools: Keeping personal education. *Integration of Education*. 2025;29(2(119)):282–299. (In Russian.) DOI: 10.15507/1991-9468.029.202502.282-299. EDN: FJAZPW.]

3. Хлебников Н. А., Обабков И. Н., Князев С. Т., Сандлер Д. Г., Шестеров М. А., Куклин И. Э. Организационная модель проектного обучения в бакалавриате. *Университетское управление: практика и анализ*. 2023;27(1):50–57. DOI: 10.15826/umpa.2023.01.006. EDN: OOSEYL.]

[Khlebnikov N. A., Obabkov I. N., Knyazev S. T., Sandler D. G., Shesterov M. A., Kuklin I. E. Organizational model of project-based learning in undergraduate studies. *University Management: Practice and Analysis*. 2023;27(1):50–57. (In Russian.) DOI: 10.15826/umpa.2023.01.006. EDN: OOSEYL.]

4. Бобровский А. В., Бажутина М. М., Зотов А. В., Чижаткина Е. Д. Ресурсы, мотивация и проблемные зоны модели проектного обучения в подготовке инженеров. *Высшее образование в России*. 2025;34(4):144–168. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-4-144-168. EDN: ZCIGCZ.]

[Bobrovskii A. V., Bazhutina M. M., Zotov A. V., Chizhatkina E. D. Resources, motivation, and problem zones of the project-based learning model in engineering education. *Higher Education in Russia*. 2025;34(4):144–168. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-4-144-168. EDN: ZCIGCZ.]

5. Кормильцева Е. А., Адельшин А. В., Букушева А. В., Сокур Е. А., Шмакова А. П., Бурмистрова Н. А. Модель управленческих компетенций преподавателя высшей школы: анализ перспектив развития в условиях цифровизации образования. *Science for Education Today*. 2025;15(2):139–160. DOI: 10.15293/2658-6762.2502.07. EDN: LFSPAM.]

[Kormiltseva E. A., Adelshin A. V., Bukusheva A. V., Sokur E. A., Shmakova A. P., Burmistrova N. A. Model of managerial competencies of academic staff: analysis of development prospects in the context of education digitalization. *Science for Education Today*. 2025;15(2):139–160. (In Russian.) DOI: 10.15293/2658-6762.2502.07. EDN: LFSPAM.]

6. Шкодинский С. В., Крупнов Ю. А., Романцова Т. В. Многофакторный анализ рисков современного финтех на основе мультимодальной аналитики. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(4):112–128. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-112-128. EDN: NPSYJR.]

[Shkodinsky S. V., Krupnov Yu. A., Romantsova T. V. Multi-factor risk analysis of modern fintech based on multimodal analytics. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(4):112–128. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-112-128. EDN: NPSYJR.]

7. Никитин Н. А. Применение жизненного цикла модели для оценки инвестиций в искусственный интеллект на примере больших языковых моделей. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):206–217. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-206-217. EDN: RTFFCN.]

[Nikitin N. A. Application of a model life cycle concept to investments in artificial intelligence evaluation on the example of large language models. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):206–217. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-206-217. EDN: RTFFCN.]

8. Кормильцева Е. А., Байгушева И. А., Варова Н. Л., Стариков В. И., Шмакова А. П., Бурмистрова Н. А. Исследование динамики готовности будущих экономистов к использованию искусственного интеллекта на основе метода анализа иерархий. *Science for Education Today*. 2024;14(3):113–134. DOI: 10.15293/2658-6762.2403.06. EDN: SPDLYZ.]

[Kormiltseva E. A., Baygusheva I. A., Varova N. L., Starikov V. I., Shmakova A. P., Burmistrova N. A. Study of the future economists' readiness to use artificial intel-

ligence based on the hierarchy analysis method. *Science for Education Today*. 2024;14(3):113–134. (In Russian.) DOI: 10.15293/2658-6762.2403.06. EDN: SPDLYZ.]

9. Лунина Ю. В., Смирнова Г. С., Сабитов Р. А. Проектный подход и принципы Scrum как инструменты гибкого формирования компетенций ИТ-специалистов. *Информатика и образование*. 2024;39(6):27–37. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-6-27-37. EDN: WLEKLX.]

[Lunina Yu. V., Smirnova G. S., Sabitov R. A. Project approach and Scrum principles as tools for flexible formation of IT specialists' competencies. *Informatics and Education*. 2024;39(6):27–37. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-6-27-37. EDN: WLEKLX.]

10. Balandin D., Kuzenkov O., Egamov A. Project-based learning in training IT-personnel for the digital economy. *E3S Web of Conferences*. 2023;01035. DOI: 10.1051/e3s-conf/202338001035. EDN: QKTVAG.]

11. Twohig R., Leahy E., Wallace D., Saint-Fleur L. Features of research project management in European higher education institutes. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*. 2023;27(2):68–78. DOI: 10.1080/13603108.2022.2163318. EDN: PAGQYG.]

12. Mialkovska L., Herasymchuk H., Sushyk I., Martyniuk Ya., Haponchuk O., Melnychuk Yu. Management models and methods in modern education: Information technologies, sustainability and development. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*. 2023;16(S2):94–108. DOI: 10.14571/brajets.v16.nse2.94-108. EDN: YVZMVI.]

13. Литвак Е. Г. Методика преподавания проектирования баз данных на основе четырехкомпонентной модели педагогического дизайна. *Информатика и образование*. 2022;37(4):46–53. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-4-46-53. EDN: QHQUNG.]

[Litvak E. G. A methodology for teaching database design based on a four-component instructional design model. *Informatics and Education*. 2022;37(4):46–53. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-4-46-53. EDN: QHQUNG.]

14. Гаубова Т. В., Сакхнюк П. А. Инструментальная поддержка технологий организации группового обучения для развития гибких компетенций исследования и анализа данных. *Прикладная информатика*. 2022;17(2(98)):31–44. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-2-31-44. EDN: LVDLLY.]

[Gaibova T. V., Sakhnyuk P. A. Instrumental support of technologies for organizing group training for the development of soft skills in data science and analytics. *Applied Informatics*. 2022;17(2(98)):31–44. (In Russian.) DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-2-31-44. EDN: LVDLLY.]

15. Четваева Н. Г., Боброва О. В., Маковкина С. А., Трофимова О. М. Проектное обучение как ресурс формирования академической честности студента в эпоху ИИ. *Научный результат. Социология и управление*. 2025;11(3):218–242. DOI: 10.18413/2408-9338-2025-11-3-1-3. EDN: IPBZEX.]

[Chevtaeva N. G., Bobrova O. V., Makovkina S. A., Trofimova O. M. Project learning as a resource for building student academic integrity in the AI age. *Research Result. Sociology and Management*. 2025;11(3):218–242. (In Russian.) DOI: 10.18413/2408-9338-2025-11-3-1-3. EDN: IPBZEX.]

16. Тютюкина Е. Б., Губернаторов А. М., Егорова Д. А. Развитие научно-практического подхода к выбору модели государственно-частного партнерства при реализации инвестиционного проекта в регионе. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(5):6–20. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-5-6-20. EDN: XCOTMO.]

[Tyutyukina E. B., Gubernatorov A. M., Egorova D. A. The development of a scientific and practical approach to selecting a public-private partnership model for implementation of an investment project in a region. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(5):6–20. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-5-6-20. EDN: XCOTMO.]

17. Музалёв С. В., Абдикиев Н. М., Оболенская Л. В. Совершенствование системы критериев оценки результативности промышленной политики России в условиях санкционного давления. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(4):6–18. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-6-18. EDN: HDWRJD.

[Muzalov S. V., Abdikeev N. M., Obolenskaya L. V. Improving the system of criteria for evaluating the effectiveness of Russia's industrial policy under sanctions pressure. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(4):6–18. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-6-18. EDN: HDWRJD.]

18. Колбунова М. В., Ермаков А. С., Герасин П. В. Оценка проектного обучения в практике ведущих региональных университетов. *Университетское управление: практика и анализ*. 2025;29(2):95–102. EDN: OCKSXA.

[Kolbunova M. V., Ermakov A. S., Gerasin P. V. Evaluation of project-based learning in the practice of leading regional universities. *University Management: Practice and Analysis*. 2025;29(2):95–102. (In Russian.) EDN: OCKSXA.]

19. Бикметов Е. Ю., Гарифуллина А. Ф. Квази-экспериментальная оценка влияния проектного обучения на успеваемость студентов. *Университетское управление: практика и анализ*. 2025;29(2):68–79. DOI: 10.15826/umpra.2025.02.015. EDN: PWGVVA.

[Bikmetov E. Yu., Garifullina A. F. A quasi-experimental evaluation of the impact of project-based learning on student performance. *University Management: Practice and Analysis*. 2025;29(2):68–79. (In Russian.) DOI: 10.15826/umpra.2025.02.015. EDN: PWGVVA.]

20. Bobrovskii A. V., Bazhutina M. M., Gorokhova D. A., Chizhatkina E. D. The project-based learning model of training engineers: Exploring opportunities for building an individual learning trajectory from the students' and instructors' perspectives. *Perspectives of Science and Education*. 2024;(3(69)):179–191. DOI: 10.32744/pse.2024.3.11. EDN: PCJKHD.

21. Малиновский М. А., Ершов А. В. К вопросу применения проектно-ориентированного обучения в сфере BIM-технологий. *Вестник СГУГиТ*. 2021;26(3):181–188. DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-3-181-188. EDN: GHQVGO.

[Malinovsky M. A., Ershov A. V. Application of project-oriented training in the field of BIM technologies. *Vestnik SSUCT*. 2021;26(3):181–188. (In Russian.) DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-3-181-188. EDN: GHQVGO.]

22. Бокарев А. И., Денисова Е. С., Игнатович И. А., Храпский С. Ф. Метод измерения результатов образовательного процесса в вузе: теория и практика. *Образование и саморазвитие*. 2021;16(3):71–82. DOI: 10.26907/esd.16.3.08. EDN: OSPPJD.

[Bokarev A. I., Denisova E. S., Ignatovich I. A., Khrapsky S. F. A method for evaluating the results of the educational process: Theory and practice. *Education and Self Development*. 2021;16(3):71–82. (In Russian.) DOI: 10.26907/esd.16.3.08. EDN: OSPPJD.]

23. Kuzmenko N., Levytska L., Kichuk Y., Lesina T., Kostytsia N., Mazur N. Management of educational projects on the example of accreditation of educational programs. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2022;11(1):264–272. DOI: 10.5430/jct.v11n1p264. EDN: TFCEOD.

24. Жаркова И. М., Плотникова И. В., Росляков Ю. Ф. Проектное обучение как инструмент активизации научной деятельности студентов и повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда. *Известия вузов*.

Пищевая технология. 2024;(2-3(396)):125–132. DOI: 10.26297/0579-3009.2024.2-3.21. EDN: DJSZMY.

[Zharkova I. M., Plotnikova I. V., Roslyakov Yu. F. Project-based learning as a tool to enhance the scientific activity of students and increase the competitiveness of graduates in the labor market. *Izvestiya vuzov. Food Technology*. 2024;(2-3(396)):125–132. (In Russian.) DOI: 10.26297/0579-3009.2024.2-3.21. EDN: DJSZMY.]

Информация об авторах

Трифонов Иван Владимирович, доктор тех. наук, доцент, профессор кафедры общего и проектного менеджмента, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3278-6197>; *e-mail*: ivtrifonov@fa.ru

Головчанская Елена Эдуардовна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры общего и проектного менеджмента, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8824-9326>; *e-mail*: eegolovchanskaya@fa.ru

Мухаррамова Эльмира Рафаиловна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры общего и проектного менеджмента, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5228-7088>; *e-mail*: emrra@yandex.ru

Поздеева Светлана Николаевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры математики и анализа данных, факультет информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8421-5858>; *e-mail*: snpozdeeva@fa.ru

Information about the authors

Ivan V. Trifonov, Doctor of Sciences (Engineering), Docent, Professor at the Department of General and Project Management, Faculty of “Higher School of Management”, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3278-6197>; *e-mail*: ivtrifonov@fa.ru

Elena E. Golovchanskaya, Candidate of Sciences (Economics), Docent, Associate Professor at the Department of General and Project Management, Faculty of “Higher School of Management”, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8824-9326>; *e-mail*: eegolovchanskaya@fa.ru

Elmira R. Mukharramova, Candidate of Sciences (Economics), Docent, Associate Professor at the Department of General and Project Management, Faculty of “Higher School of Management”, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5228-7088>; *e-mail*: emrra@yandex.ru

Svetlana N. Pozdeeva, Candidate of Sciences (Economics), Docent, Associate Professor at the Department Mathematics and Data Analysis, Faculty of Information Technology and Big Data Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8421-5858>; *e-mail*: snpozdeeva@fa.ru

Поступила в редакцию / Received: 27.02.26.

Поступила после рецензирования / Revised: 30.03.26.

Принята к печати / Accepted: 31.03.26.