



Инвестиции в человеческий капитал и их отдача в условиях цифровой трансформации строительных компаний

О.Б. Ямбаева^{1✉}, Н.Ю. Копылова², Е.А. Соболева³

^{1,2}Байкальский государственный университет, Иркутск, Россия

³ГК «Профит», Иркутск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются расходы строительных компаний на развитие человеческого капитала в период перехода к технологиям информационного моделирования. В центре внимания находятся кадровые решения, через которые компании формируют цифровые компетенции сотрудников, а также способы оценки результата от таких расходов. Цель исследования — уточнить, какие HR-практики и образовательные форматы применяются в строительстве и по каким показателям обучение можно рассматривать как инвестицию. Материалом для анализа послужили работы по теории человеческого капитала, публикации о цифровизации строительства, нормативные документы и отраслевые материалы. Выделены четыре наиболее значимых формата подготовки: внутреннее обучение, сотрудничество с образовательными организациями, цифровые платформы и наставничество в проектных командах. Для оценки отдачи предложены показатели, связанные с охватом сотрудников, подтверждением компетенций, изменением затрат на исправление ошибок, длительностью проектного цикла и расчетом ROI обучения. Сделан вывод, что развитие персонала должно рассматриваться не отдельно от экономики проекта, а в связи с финансовыми и операционными показателями строительной компании.

Ключевые слова: человеческий капитал, цифровая трансформация, строительные компании, HR-стратегии, ТИМ/ВІМ, корпоративное обучение, цифровые компетенции, ROI обучения

Для цитирования: Ямбаева О.Б., Копылова Н.Ю., Соболева Е.А. Инвестиции в человеческий капитал и их отдача в условиях цифровой трансформации строительных компаний // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2026. Т. 16. № 2. С. 300–306. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2026-2-300-306>. EDN: PKZPAC.

Original article

Investments in human capital and their returns in the context of digital transformation of construction companies

Oksana B. Yambaeva^{1✉}, Nataliya Yu. Kopylova², Elizaveta A. Soboleva³

^{1,2}Baikal State University, Irkutsk, Russia

³Profit Group, Irkutsk, Russia

Abstract. The article discusses the costs of construction companies for the development of human capital during the transition to information modeling technologies. The focus is on HR solutions, through which companies form the digital competencies of employees, as well as ways to assess the outcome of such expenses. The purpose of the study is to clarify which HR practices and educational formats are used in construction and according to which indicators training can be considered as an investment. The material for the analysis included works on the theory of human capital, publications on the digitalization of construction, regulatory documents and industry materials. The four most significant training forms are identified: internal training, collaboration with educational organizations, digital platforms, and mentoring in project teams. To assess the impact, indicators related to employee coverage, confirmation of competencies, changes in error correction costs, the duration of the project cycle, and the calculation of training ROI are proposed. The conclusion is that staff development should not be considered separately from

the project economy, but in relation to the financial and operational performance of the construction company.

Keywords: human capital, digital transformation, construction companies, HR strategies, BIM/TIM, corporate training, digital competencies, training ROI

For citation: Yambaeva O.B., Kopylova N.Yu., Soboleva E.A. Investments in human capital and their returns in the context of digital transformation of construction companies. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2026;16(2):300-306. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2026-2-300-306>. EDN: PKZPAC.

ВВЕДЕНИЕ

Закрепление требований к применению ТИМ/ВІМ заметно изменило запрос строительных компаний к персоналу.

Цифровизация перестала восприниматься как отдельный проект на перспективу и стала частью повседневной организации проектных и производственных процессов.

Работа с информационной моделью требует от сотрудников не только знания программных продуктов, но и понимания регламентов обмена данными, логики совместной работы и ответственности за качество передаваемой информации [2,15]. Следовательно, расходы на подготовку кадров в строительной компании уже трудно сводить к обычным затратам на обучение. Речь идет не только о подготовке ВІМ-менеджеров или координаторов. В цифровую среду постепенно вовлекаются инженеры, проектировщики, сметчики, специалисты производственно-технических служб и руководители проектов.

Скорость такой перестройки влияет на то, насколько компания способна без сбоев выполнять новые нормативные требования и сохранять устойчивость проектного цикла.

Финансовый аспект здесь также существенен. Недостаток цифровых навыков может отражаться на числе проектных ошибок, сроках согласований, качестве взаимодействия между подразделениями и риске нарушения графиков.

По этой причине оценка обучения не должна ограничиваться кадровыми отчетами о числе проведенных курсов. Ее логично связывать с показателями, которые используются в финансовом и операционном управлении.

МЕТОДЫ

Задача исследования заключается в том, чтобы обобщить HR-подходы и образовательные практики, которые строительные компании используют при цифровой трансформации, а также определить показатели для оценки отдачи от обучения персонала [5]. В работе рассматриваются кадровые ограничения внедрения ТИМ/ВІМ, основные форматы подготовки

сотрудников и показатели, позволяющие связать результаты обучения с деятельностью компании.

Методологической основой выступает теория человеческого капитала.

В ее рамках образование и профессиональная подготовка трактуются как вложения, способные приносить будущий результат работнику и организации [6, 13].

Для строительной компании такой подход важен, так как обучение влияет не только на квалификацию отдельного сотрудника, но и на качество проектных решений, сроки выполнения работ и уровень производственных издержек.

Информационная база исследования включает нормативные документы по применению технологий информационного моделирования, публикации о цифровой трансформации строительства, материалы отраслевых мероприятий и аналитические обзоры рынка труда. Также были использованы работы, где рассматриваются инвестиции в человеческий капитал, эффективность подготовки персонала и расчет ROI обучения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании применялись анализ научных и отраслевых источников, сопоставление образовательных моделей и элементы контент-анализа публикаций по цифровизации строительства.

Такой подход позволил рассмотреть проблему не только со стороны нормативных требований, но и через практику кадровой работы в компаниях.

Из отраслевых материалов следует, что недостаток цифровых компетенций остается одним из заметных барьеров для внедрения ТИМ/ВІМ. Проблема не ограничивается нехваткой ВІМ-менеджеров и координаторов. Сложности возникают и внутри проектных команд – сотрудники по-разному владеют программными инструментами, а новые цифровые процедуры не всегда сразу согласуются с уже сложившимися производственными привычками. В ответ на этот разрыв компании ис-

пользуют несколько направлений кадровой работы. Первое из них – внутрикорпоративное обучение. Крупные девелоперы и организации с устойчивым портфелем проектов создают внутренние курсы, развивают наставничество, проводят разборы завершенных проектов, формируют корпоративные академии. Такой формат удобен тем, что содержание обучения можно быстро привязать к задачам конкретной компании. Его слабое место – зависимость от методической базы и сотрудников, готовых выступать внутренними преподавателями. Второе направление связано с партнерством с вузами и учреждениями среднего профессионального образования. Оно чаще работает не

как быстрый инструмент переобучения, а как способ для формирования кадрового резерва. Для строительной компании это дает возможность участвовать в наполнении образовательных программ и знакомить студентов с реальными проектами еще во время практики. Третье направление – цифровые образовательные платформы. Они позволяют обучать больше сотрудников и снижают организационные ограничения, особенно для региональных компаний. Дистанционный курс сам по себе не означает, что навык будет перенесен в работу. Более устойчивый эффект появляется тогда, когда онлайн-обучение связано с проектной практикой и сопровождением наставника.

Таблица 1. Образовательные модели, используемые строительными компаниями при развитии цифровых компетенций персонала

Table 1. Educational models used by construction companies in the development of digital competencies of staff

Модель обучения	Целевая аудитория	Содержание модели	Практическое значение
Внутреннее обучение	Инженеры, BIM-менеджеры, руководители проектов	Внутренние курсы, наставничество, проектные разборы, корпоративные академии	Привязка обучения к задачам конкретной компании
Партнерство с вузами	Студенты, стажеры, молодые специалисты	Целевые программы, практика на объектах, совместная разработка курсов	Формирование кадрового резерва и снижение дефицита специалистов
Цифровые платформы	Инженерно-технический работник, административный персонал, линейные сотрудники	Онлайн-курсы, сертификация, дистанционное сопровождение	Обучение большего числа сотрудников при меньших организационных затратах
Проектное наставничество	Сотрудники проектных команд	Передача прикладных навыков в ходе текущей работы	Закрепление компетенций на реальных производственных задачах

Сравнение этих форматов показывает, что один канал подготовки редко закрывает потребность компании полностью. Если обучение сводится к внешнему курсу или разовой сертификации, новые знания могут остаться за пределами ежедневной проектной работы. Более надежной выглядит смешанная модель, где формальное обучение дополняется внутренним сопровождением и применением навыков на текущих проектах. Для финансового менеджмента важен вопрос измерения результата таких вложений. В отличие от покупки оборудования или программного продукта, эффект от обучения персонала распределен между несколькими показателями. Часть результата можно увидеть напрямую, например,

через уменьшение расходов на переделки и повторные согласования. Другая часть проявляется косвенно – в меньшем числе операционных сбоев, сокращении отдельных этапов проектного цикла и более устойчивом качестве управленческих решений. Поэтому, оценку целесообразно вести в двух плоскостях. Первая отражает сам процесс обучения – охват сотрудников, завершение программ, подтверждение компетенций, применение новых навыков на проектах. Вторая фиксирует производственный и финансовый результат – изменение затрат на исправление ошибок, сроки подготовки и согласования решений, производительность проектных команд, влияние на рентабельность и исполнение контрактов.

В качестве общего показателя может использоваться ROI обучения:

$$ROI_{об} = ((Ээфф - Зоб) / Зоб) \times 100 \%, \quad (1)$$

где Ээфф – экономический эффект от применения новых компетенций; Зоб – совокупные затраты на обучение, включая оплату про-

грамм, рабочее время сотрудников и организационные расходы. В прикладных расчетах в состав Ээфф могут включаться снижение затрат на переделки, уменьшение простоев, сокращение сроков согласований и снижение риска штрафных санкций за нарушение графиков выполнения работ.

Таблица 2. Показатели оценки отдачи от инвестиций в обучение персонала строительной компании

Table 2. Indicators for assessing the return on investment in the training of construction company personnel

Показатель	Содержание	Управленческое значение
Удельные затраты на обучение	Расходы на обучение в расчете на одного сотрудника или на одну проектную команду	Сопоставление программ и оценка масштаба вложений
Охват и сертификация	Доля сотрудников, прошедших обучение и подтвердивших необходимые компетенции	Контроль кадровой готовности к работе в цифровой среде
Снижение затрат на исправления	Изменение расходов на переделки, повторные согласования и корректировки	Оценка прямого экономического эффекта
Сокращение проектного цикла	Изменение сроков подготовки, координации и передачи проектных решений	Оценка влияния обучения на скорость реализации проектов
ROI обучения	Соотношение чистого экономического эффекта и затрат на обучение	Обоснование решения о продолжении или корректировке программы

Практическая значимость такого подхода состоит в том, что обучение перестает быть изолированной задачей HR-подразделения. При наличии измеримых показателей руководство может сопоставлять расходы на развитие персонала с изменением производственных и финансовых результатов. Для строительных компаний это особенно важно, так как цифровая трансформация затрагивает проектировщиков, инженеров, сметчиков, производственно-технические службы и руководителей проектов, поэтому эффект обучения проявляется не в одном подразделении, а в работе всей проектной цепочки.

Следовательно, инвестиции в человеческий капитал в строительстве следует оценивать не только по количеству проведенных курсов. Важнее фиксировать как после обучения меняются параметры проектной деятельности – число корректировок, скорость согласований, устойчивость графика и качество межфункционального взаимодействия. Такая связь между

подготовкой персонала и результатами проектов позволяет включать кадровую политику в систему финансового менеджмента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обязательное применение ТИМ/ВІМ усиливает зависимость строительных компаний от цифровых компетенций персонала.

Наиболее рациональной является смешанная модель подготовки, в которой внутреннее обучение, взаимодействие с образовательными организациями, цифровые платформы и наставничество используются как взаимодополняющие элементы.

Оценка обучения должна строиться не только на кадровых показателях, но и на операционно-финансовых результатах, включая ROI обучения.

Такой подход делает решения о развитии персонала более обоснованными и помогает связать их с задачами управления проектами и финансовыми результатами строительной компании.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Король Е.А., Туровец П.К. Технические решения и технологии энергоэффективного капитального ремонта многоквартирных домов // Жилищное строительство. 2024. № 11. С. 3–9. <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2024-11-3-9>. EDN: DBUTTK.
2. Кельчевская Н.Р., Ширинкина Е.В. Региональные детерминанты эффективного использования человеческого капитала в цифровой экономике // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 2. С. 465–482. <https://doi.org/10.17059/2019-2-12>. EDN: YQSOYH.
3. Schultz T.W. Investment in Human Capital // American Economic Association. 1961. Vol. 51. Iss. 1. P. 1–17.
4. Becker G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago: University of Chicago Press, 1993. 390 p.
5. Максимова И.В., Симагин Ю.А. Человеческий капитал и эффективность инвестиций в него // Народонаселение. 2024. Т. 27. № 3. С. 111–123. <https://doi.org/10.24412/1561-7785-2024-3-111-123>. EDN: ZQDAHU.
6. Крутик А.Б., Решетова М.В. Высокие технологии – путь к формированию конкурентоспособной экономики // Проблемы современной экономики. 2002. № 3-4. С. 107–109. EDN: OXFVAV.
7. Асаул А.Н. Организация предпринимательской деятельности. СПб.: Наука, 2009. 331 с.
8. Teece D.J., Pisano G., Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management // Strategic Management Journal. 1997. Vol. 18. Iss. 7. P. 509–533.
9. Чудиновских М.В. Перспективы развития рынка EdTech в России // Baikal Research Journal. 2022. Т. 13. № 4. С. 1–10. [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2022.13\(4\).13](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2022.13(4).13). EDN: RRDKKH.
10. Ануфриева А.А., Краснодубская К.С. Цифровая трансформация и оценка «цифровой зрелости» системы государственного управления субъекта Российской Федерации // Baikal Research Journal. 2023. Т. 14. № 3. С. 1069–1086. [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14\(3\).1069-1086](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14(3).1069-1086). EDN: LFWOQJ.
11. Ziwen Liu, Yujie Lu, Tushar Nath, Qian Wang, Robert Lee Kong Tiong, Luke Lu Chang Peh Critical Success Factors for BIM Adoption During Construction Phase: A Singapore Case Study // Engineering, Construction and Architectural Management. 2022. Vol. 29. Iss. 9. P. 3267–3287. <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2020-1072>.
12. Солодова Н.Г., Васильева А.Н. Управление человеческими ресурсами: проблемы и перспективы // Baikal Research Journal. 2015. Т. 6. № 4. С. 1–12. [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2015.6\(4\).14](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2015.6(4).14). EDN: UAPOMD.
13. Phillips J.J. Return on Investment in Training and Performance Improvement Programs. Milton Park: Routledge, 2003. 375 p.
14. Ямбаева О.Б., Салахи Д.Э. Человеческий капитал в цифровой экономике // Развитие малого предпринимательства в Байкальском регионе. Материалы 5-й междунар. науч.-практ. конф. (г. Иркутск, 22 ноября 2022 г.). Иркутск, 2023. С. 185–189. EDN: AIKLUI.
15. Ямбаева О.Б., Салахи Д.Э. Современные подходы к развитию человеческого капитала в условиях цифровой экономики // Экономика и предпринимательство. 2023. № 10. С. 331–334. <https://doi.org/10.34925/EIP.2023.159.10.064>. EDN: UFWTBE.

REFERENCES

1. Korol' E.A., Turovets P.K. Technical Solutions and Technologies for Energy-Efficient Overhaul of Apartment Buildings. *Housing Construction*. 2024;11:3-9. (In Russ.). <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2024-11-3-9>. EDN: DBUTTK.
2. Kelchevskaya N.R., Shirinkina E.V. Regional Determinants of Effective Use of Human Capital in the Digital Economy. *Economy of Regions*. 2019;15(2):465-482. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2019-2-12>. EDN: YQSOYH.
3. Schultz T.W. Investment in Human Capital. *American Economic Association*. 1961;51(1):1-17.
4. Becker G.S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Chicago: University of Chicago Press, 1993. 390 p.
5. Maksimova I.V., Simagin Yu.A. Human Capital and the Effectiveness of Investments in It. *Population*. 2024;27(3):111-123. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/1561-7785-2024-3-111-123>. EDN: ZQDAHU.
6. Krutik A.B., Reshetova M.V. High Technologies as A Way to Create Competitive Economy. *Problems of Modern Economics*. 2002;3-4:107-109. (In Russ.). EDN: OXFVAV.
7. Asaul A.N. *Organization of Entrepreneurial Activity*. Saint Petersburg: Nauka, 2009. 331 p. (In Russ.).
8. Teece D.J., Pisano G., Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*. 1997;18(7):509-533.

9. Chudinovskikh M.V. Development Potential for the Edtech Market in Russia. *Baikal Research Journal*. 2022;13(4):1-10. (In Russ.). [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2022.13\(4\).13](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2022.13(4).13). EDN: RRDCKH.
10. Anufrieva A.A., Krasnodubskaya K.S. Digital Transformation and Assessment of the Russian Federation Region Public Administration System's "Digital Maturity". *Baikal Research Journal*. 2023;14(3):1069-1086. (In Russ.). [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14\(3\).1069-1086](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14(3).1069-1086). EDN: LFWOQJ.
11. Ziwen Liu, Yujie Lu, Tushar Nath, Qian Wang, Robert Lee Kong Tiong, Luke Lu Chang Peh Critical Success Factors for BIM Adoption During Construction Phase: A Singapore Case Study. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2022;29(9):3267-3287. <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2020-1072>.
12. Solodova N.G., Vasilyeva A.N. Human Resources Management: Problems and Prospects. *Baikal Research Journal*. 2015;6(4):1-12. (In Russ.). [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2015.6\(4\).14](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2015.6(4).14). EDN: UAPOMD.
13. Phillips J.J. *Return on Investment in Training and Performance Improvement Programs*. Milton Park: Routledge, 2003. 375 p.
14. Salakhi D.E., Yambaeva O.B. Human Capital in the Digital Economy. In: *Razvitie malogo predprinimatel'stva v Baikal'skom regione. Materialy 5-i mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Development of Small Business in the Baikal Region. Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference*. 22 November 2022, Irkutsk. Irkutsk; 2023. P. 185–189. (In Russ.). EDN: AIKLUI.
15. Yambaeva O.B., Salakhi D.E. Modern Approaches to Human Capital Development in the Digital Economy. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2023;10:331-334. <https://doi.org/10.34925/EIP.2023.159.10.064>. EDN: UFWTBE.

Информация об авторах

Ямбаева Оксана Бакасовна,

к.э.н., доцент кафедры
экономики предприятий и предпринимательской
деятельности,
Байкальский государственный университет,
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, Россия,
✉ e-mail: yambaeva.oksana@mail.ru,
<https://orcid.org/0009-0008-4578-1601>
Author ID: 588486

Копылова Наталия Юрьевна,

старший преподаватель кафедры экономики
предприятий и предпринимательской
деятельности,
заместитель начальника научного управления,
Байкальский государственный университет,
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, Россия,
e-mail: payanata@mail.ru,
<https://orcid.org/0009-0002-0408-5462>
Author ID: 213899

Соболева Елизавета Андреевна,

специалист по маркетингу,
ГК «Профит»,
664005, г. Иркутск, ул. Николая Вилкова, 9а,
Россия,
e-mail: i@esmarketing.ru,
<https://orcid.org/0009-0005-9599-083X>

Information about the authors

Oksana B. Yambaeva,

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor
of the Department of Economics of Enterprises
and Entrepreneurship,
Baikal State University,
11 Lenin St, Irkutsk 664003, Russia,
✉ e-mail: yambaeva.oksana@mail.ru,
<https://orcid.org/0009-0008-4578-1601>
Author ID: 588486

Nataliya Yu. Kopylova,

Senior Lecturer of the Department of Economics
of Enterprises and Entrepreneurship,
Deputy Head of the Scientific Department,
Baikal State University,
11 Lenin St, Irkutsk 664003,
Russia,
e-mail: payanata@mail.ru,
<https://orcid.org/0009-0002-0408-5462>
Author ID: 213899

Elizaveta A. Soboleva,

Marketing Specialist,
Profit Group,
9a Nikolaya Vilkova St, Irkutsk 664005,
Russia,
e-mail: i@esmarketing.ru,
<https://orcid.org/0009-0005-9599-083X>

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад
в подготовку публикации.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта
интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests
regarding the publication of this article.

Все авторы прочитали и одобрили
окончательный вариант рукописи.

The final manuscript has been read and approved
by all the co-authors.

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 28.11.2025.
Одобрена после рецензирования 29.12.2025.
Принята к публикации 12.01.2026.

Information about the article

The article was submitted 28.11.2025.
Approved after reviewing 29.12.2025.
Accepted for publication 12.01.2026.