

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН ЖАРЧЫСЫ

ВЕСТНИК ОШКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

BULLETIN OF OSH STATE UNIVERSITY

ISSN 1694-7452 e-ISSN: 1694-8610

№3/2026, 152-169

ИНФОРМАТИКА

УДК: 004:331.108.4

DOI: [10.52754/16948610_2026_3_13](https://doi.org/10.52754/16948610_2026_3_13)

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СЕРТИФИКАЦИИ В DEVOPS: РЕАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ
ИЛИ ФОРМАЛЬНОСТЬ?**

**DEVOPS ТАРМАГЫНДАГЫ КЕСИПТИК СЕРТИФИКАТТАР: ЧЫНЫГЫ БААЛУУЛУК
ЖЕ ФОРМАЛДУУЛУКПУ?**

PROFESSIONAL CERTIFICATIONS IN DEVOPS: REAL VALUE OR FORMALITY?

Рысбек кызы Наргиза

Рысбек кызы Наргиза

Nargiza Rysbek kyzy

магистр компьютерных наук Североамериканского университета (НАУ), Мареx, Чикаго

компьютердик илимдеринин магистри, Түндүк Америка университети (НАУ), Мареx, Чикаго

Master of Computer Science - North American University, Platform EngineerMarex, Chicago

nargirysbek@gmail.com

ORCID: 0009-0004-1375-9275

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СЕРТИФИКАЦИИ В DEVOPS: РЕАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ИЛИ ФОРМАЛЬНОСТЬ?

Аннотация

В условиях быстрого развития индустрии информационных технологий и усложнения инфраструктурных решений компании все чаще сталкиваются с противоречием: потребность в специалистах с подтвержденными навыками растет, в то время как традиционные способы проверки знаний становятся менее эффективными. При этом академических исследований, которые бы оценивали реальную пользу промышленных сертификатов, на данный момент недостаточно. В данной работе предлагается многомерная модель оценки ценности сертификаций в области информационных технологий. Она позволяет определить, в какой степени сертификат служит достоверным индикатором квалификации специалиста (с учетом сложности его получения и близости к реальным профессиональным задачам). Теоретической основой выступает синтез теории человеческого капитала и сигнальной теории рынка труда. Эмпирическую базу составили данные отраслевых отчетов и академических публикаций. Главный вывод исследования: связь между наличием сертификата и реальной эффективностью инженера не является линейной и зависит от формата экзамена. Практическая значимость работы заключается в создании инструментов, позволяющих компаниям оптимизировать расходы на обучение, сокращать издержки при подборе персонала и снижать риски, связанные с наймом недостаточно квалифицированных сотрудников.

Ключевые слова: DevOps, ИТ-сертификация, оценка квалификации, человеческий капитал, сигнальная теория, информационная асимметрия, рынок ИТ-кадров

DevOps тармагындагы кесиптик сертификаттар: чыныгы баалуулук же формалдуулукпу?

Professional Certifications in DevOps: Real Value or Formality?

Аннотация

Маалымат технологиялар индустриясынын тез өнүгүшү жана инфраструктуралык чечимдердин татаалдашы шартында компаниялар барган сайын карама-каршылыкка туш болууда: тастыкталган көндүмдөрү бар адистерге болгон муктаждык өсүүдө, ал эми билимди текшерүүнүн салттуу ыкмалары натыйжалуулугун жоготууда. Ошол эле учурда, өнөр жай сертификаттарынын чыныгы пайдасын баалаган академиялык изилдөөлөр учурда жетишсиз. Бул эмгекте маалымат технологиялар тармагындагы сертификаттардын баалуулугун баалоонун көп өлчөмдүү модели сунушталат. Ал сертификат адистин квалификациясынын ишенимдүү индикатору катары канчалык деңгээлде кызмат кыларын (аны алуунун татаалдыгын жана чыныгы кесиптик милдеттерге жакындыгын эске алуу менен) аныктоого мүмкүндүк берет. Теориялык негиз катары адам капиталы теориясы менен эмгек рыногунун сигналдык теориясынын синтези чыгат. Эмпирикалык базаны тармактык отчеттордун жана академиялык басылмалардын маалыматтары түздү. Изилдөөнүн негизги корутундусу: сертификаттын болушу менен инженердин чыныгы натыйжалуулугунун ортосундагы байланыш сызыктуу эмес жана экзамендин форматына көз каранды. Иштин практикалык маанилүүлүгү компанияларга окутуу чыгымдарын оптималдаштырууга, персоналды тандоодогу чыгымдарды азайтууга жана жетиштүү квалификациясы жок кызматкерлерди жумушка алуу

Abstract

In the context of the rapid development of the information technology industry and the increasing complexity of infrastructure solutions, companies are increasingly facing a contradiction: the need for specialists with proven skills is growing, while traditional methods of knowledge verification are becoming less effective. At the same time, academic research evaluating the real benefits of industrial certificates is currently insufficient. This paper proposes a multidimensional model for assessing the value of information technology certifications. It allows determining the extent to which a certificate serves as a reliable indicator of a specialist's qualifications (taking into account the complexity of obtaining it and its proximity to real professional tasks). The theoretical basis is a synthesis of human capital theory and labor market signaling theory. The empirical base consists of data from industry reports and academic publications. The main conclusion of the study is that the relationship between holding a certificate and an engineer's actual effectiveness is not linear and depends on the exam format. The practical significance of the work lies in creating tools that allow companies to optimize training costs, reduce recruitment expenses, and mitigate the risks associated with hiring insufficiently qualified employees.

менен байланышкан тобокелдиктерди төмөндөтүүгө
мүмкүндүк берген инструменттерди түзүүдө жатат.

Ачык сөздөр: DevOps, IT-сертификация, квалификацияны баалоо, адам капиталы, сигналдык теория, маалыматтык асимметрия, IT-кадрлар рыногу

Keywords: DevOps, IT certification, qualification assessment, human capital, signaling theory, information asymmetry, IT labor market

Введение

На современном этапе индустрия разработки программного обеспечения активно переходит на высокоскоростные облачные архитектуры и непрерывные циклы обновления продуктов¹. Ожидается, что объем глобального рынка DevOps-услуг достигнет 25,5 млрд долларов к 2028 году, демонстрируя устойчивый ежегодный рост в десятки процентов (MarketsandMarkets, 2023, с. 1). Автоматизация инфраструктуры, непрерывная интеграция и поставка (CI/CD), а также внедрение инструментов искусственного интеллекта в операционные процессы требуют от инженеров высокой квалификации². По данным опросов, до 90% топ-менеджеров считают цифровую трансформацию ключевым приоритетом бизнеса, однако лишь 15% подтверждают наличие в штате достаточного числа специалистов с нужными компетенциями³.

На рынке труда сохраняется структурный дисбаланс: спрос на квалифицированные ИТ-кадры превышает предложение, что влечет для компаний значительные финансовые потери. Согласно данным исследования Pearson VUE (2026), в котором приняли участие более 29 000 сертифицированных специалистов, нехватка критически важных навыков приводит к существенному снижению операционной эффективности (Pearson VUE, 2026, с. 3—4). В то же время подтвержденная экономическая ценность сертифицированного ИТ-специалиста для работодателя составляет в среднем 17 646 долларов ежегодно, достигая 19 703 долларов в командах, полностью укомплектованных сертифицированным персоналом⁴. Рекрутеры, стремясь преодолеть этот разрыв, сталкиваются с проблемой информационной асимметрии: резюме не отражают реального уровня подготовки кандидатов в условиях практической работы (Becker, 1964, с. 91—92). Это привело к формированию так называемого «парадокса сертификации». HR-подразделения используют сертификаты в качестве первичного инструмента отбора, тогда как технические руководители относятся к ним скептически, полагая, что наличие сертификата нередко свидетельствует лишь о способности к заучиванию экзаменационных материалов, но не о глубине профессиональных знаний (Szandala, 2025, с. 55—56).

Проблема оценки квалификации на рынке труда долгое время обсуждается в академической литературе. Еще ранние работы экономистов показали, что формальное образование и специализированные сертификаты влияют на уровень доходов и производительность (Becker, 1964, с. 17—20). Исследования подтверждают, что наличие сертификации обеспечивает значительный прирост заработной платы (wage premium): в ИТ-

¹ Accelerate State of DevOps Report 2024 - DORA.dev, URL: <https://dora.dev/research/2024/dora-report/> (Дата обращения: 31.07.2026).

² AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL: <https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

³ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL: <https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁴ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL: <https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

сфере он составляет от 12% до 30% в зависимости от региона и специализации⁵. В то же время эмпирические исследования показывают расхождения в восприятии ценности сертификатов разными группами участников рынка. Рекрутеры и кадровые службы склонны переоценивать их значимость, используя сертификаты для быстрой фильтрации соискателей⁶, тогда как технические руководители ставят во главу угла практический опыт и проектный контекст (Wierschem и др., 2010, с. 91).

В рамках данного исследования под «человеческим капиталом» понимается совокупность уникальных знаний, навыков и когнитивных способностей инженера. Эти качества непосредственно повышают его производительность при проектировании, развертывании и поддержке инфраструктуры (Rospigliosi et al., 2014, с. 420—425). «Рыночный сигнал» — это наблюдаемая и проверяемая характеристика кандидата (в данном случае — сертификат). Такой сигнал передается работодателю, чтобы уменьшить неопределенность при принятии кадрового решения (Spence, 1973, с. 356—358). «Скрининг» представляет собой стратегию отбора кандидатов на основе анализа их сигналов (Weiss, 1995, с. 133—134). «Эффект формальной аттестации» описывает ситуацию, при которой экономическая отдача от получения официального документа значительно превышает эффект от времени, затраченного на обучение без такого подтверждения. Информационная асимметрия — это ситуация, при которой соискатель знает о своих реальных компетенциях больше, чем потенциальный работодатель на собеседовании (Becker, 1964, с. 91—92).

В рамках теории человеческого капитала образование и профессиональное обучение рассматриваются как инвестиции, повышающие производительность работника и, соответственно, его заработок (Reed и Wolniak, 2005, с. 33). В контексте ИТ-сертификаций эта теория предполагает, что сертификация дает реальные знания и навыки, которые напрямую повышают эффективность инженера. Однако эмпирические данные показывают, что не все сертификаты одинаково полезны: прирост производительности зависит от формата обучения и экзамена. Сигнальная теория (М. Спенс) утверждает, что в условиях информационной асимметрии работодатели не могут напрямую оценить навыки кандидата. Поэтому они полагаются на сигналы — наблюдаемые характеристики, которые коррелируют с реальными способностями. Сертификат — это такой сигнал. Однако сигнал работает только в том случае, если его получение требует затрат (времени, денег, усилий), которые для некомпетентных кандидатов слишком высоки. Если сертификат можно получить без реальных знаний (через дампы или простое заучивание), его сигнальная ценность падает. Теории не противоречат, а дополняют друг друга. Теория человеческого капитала объясняет, как знания повышают производительность; сигнальная теория объясняет, как сертификаты помогают рынку труда. Гипотеза фильтра добавляет, что сертификация может выполнять прежде всего селективную функцию: даже если обучение не дает новых знаний, оно отсеивает менее способных кандидатов.

⁵ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁶ The rising value of IT certifications | CIO, URL: <https://www.cio.com/article/3976800/the-rising-value-of-it-certifications.html> (Дата обращения: 31.07.2026).

В качестве гипотезы выдвигается предположение, что реальная ценность DevOps-сертификации определяется не принадлежностью к тому или иному вендору, а форматом экзаменационного испытания. Практико-ориентированные форматы обеспечивают более надежную фильтрацию кандидатов по сравнению с тестами множественного выбора и в большей степени стимулируют накопление профессиональных знаний, тогда как слабая практическая составляющая снижает диагностическую ценность сертификата⁷.

Цель настоящего исследования — разработка и научное обоснование системной модели для оценки экономической и практической эффективности профессиональных DevOps-сертификаций в условиях современного рынка труда. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Провести критический анализ существующих теоретических подходов к оценке ИТ-сертификаций на основе сигнальной теории и теории человеческого капитала;
- Выявить негативные факторы и риски, подрывающие доверие к индустриальным сертификациям со стороны профессионального сообщества;
- Разработать многофакторную модель для расчета возврата инвестиций (ROI) от получения сертификатов;
- Сформулировать методические рекомендации для соискателей и работодателей по использованию сертификационных программ в планировании карьеры и процессах отбора персонала.

Метод

Объединение теории человеческого капитала и сигнальной теории позволяет глубже понять, как работают DevOps-сертификации. Согласно классическим моделям, сигнальное равновесие сохраняется только в том случае, если затраты на получение сигнала (сигнальная нагрузка) для высококвалифицированных специалистов заметно ниже, чем для менее подготовленных (Rospigliosi et al., 2014, с. 422—424). В ИТ-сфере эти затраты включают плату за экзамен (от 150 до 700 долларов за попытку)⁸, время на интенсивную подготовку (от 40 до 150 часов)⁹ и высокий порог сложности. Гипотеза фильтра дополняет этот подход: сертификационные системы прежде всего отсеивают кандидатов с низкой обучаемостью, недостаточной дисциплиной или слабыми аналитическими навыками. Это происходит даже в тех случаях, когда само содержание подготовки не ведет к немедленному росту производительности (Rospigliosi et al., 2014, с. 428—430). Таким образом, сертификация служит эффективным фильтром, позволяя компаниям экономить ресурсы на дорогих технических собеседованиях.

Теоретический синтез и структура модели

⁷ Official Linux Foundation Training Portal — Certified Kubernetes Administrator (CKA), URL: <https://trainingportal.linuxfoundation.org/courses/certified-kubernetes-administrator-cka> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁸ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL: <https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁹ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL: <https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

Модель MDVM (Multi-Dimensional Valuation Model) исходит из того, что ценность сертификации для специалиста и организации складывается из трех составляющих: рыночной капитализации, прикладной валидации и инвестиционных издержек. Рост значимости данного сектора подтверждается данными отчетов Pearson VUE, согласно которым сертификация становится одним из ключевых инструментов верификации профессиональных навыков в условиях высокой технологической динамики¹⁰. Модель также учитывает, что ценность профессионального сигнала со временем снижается: в DevOps знания быстро устаревают, поэтому сертификаты требуют обновления каждые два-три года¹¹. Стоит отметить: в рамках предлагаемой методологии суммировать финансовую выгоду инженера и прирост операционной эффективности компании в рамках единого уравнения некорректно. Для разрешения этого экономического противоречия интегральный показатель чистой приведенной ценности сертификации (V_{net}) разделен на два самостоятельных суб-индекса: для специалиста (V_{ind}) и для компании (V_{corp}).

Модель для специалиста (MDVM-Individual)

Для инженера чистой выгодой является исключительно надбавка к заработной плате [wage premium], а издержками — личные затраты времени и собственных средств.

$$V_{ind} = \sum_{t=1}^T \frac{\Delta W_t(R_{tech}, D_{mkt})}{(1 + r_{ind})^t} - (C_{dir_ind} + C_{opp})$$

Где:

- ΔW_t — дифференциал заработной платы в период времени t . Определяется как функция от уровня технологической жесткости экзамена (R_{tech}) и рыночного спроса (D_{mkt});
- R_{tech} — коэффициент технологической жесткости экзаменационной процедуры ($R_{tech} \in [0,1]$). Отражает практическую ориентированность и защищенность процедуры от утечек и заучивания ответов;
- D_{mkt} — коэффициент востребованности технологии на рынке труда (например, Kubernetes, AWS, Terraform). Учет этого параметра критически важен, так как исследования профессиональных ассоциаций, таких как IACIS, указывают на разрыв между академической подготовкой и прикладными запросами индустрии, что делает сертификацию основным рыночным инструментом оценки реальной пригодности кандидатов (Benham, 2006, с. 272);
- C_{dir_ind} — прямые финансовые затраты [direct costs] на экзамен (ваучеры, стенды, материалы), если инженер оплачивал его самостоятельно¹²;

¹⁰ 2025 Value of IT Certification Candidate Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/pearson-vue-2025-value-of-certification-report.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

¹¹ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

¹² The State of DevOps Report 2026 - Perforce Software, URL: <https://www.perforce.com/resources/state-of-devops> (Дата обращения: 31.07.2026).

- C_{opp} — альтернативные издержки [opportunity costs], отражающие денежную оценку личного времени, инвестированного в подготовку (Becker, 1964, с. 8—9);
- r_{ind} — субъективная ставка дисконтирования инженера, учитывающая риски изменения карьерной траектории.

Модель для работодателя (MDVM-Corporate)

Для компании финансовой выгодой является монетизированный рост производительности сотрудника, в то время как издержки формируются из неизбежного повышения его заработной платы и прямых инвестиций в повышение квалификации.

$$V_{corp} = \sum_{t=1}^T \frac{\Delta P_t(E_{prac}) - \Delta W_t(R_{tech}, D_{mkt})}{(1 + r_{corp})^t} - C_{dir_corp}$$

Где:

- ΔP_t — денежная оценка прироста производительности. Включает ускорение релизов, повышение автономности инженера (снижение числа ошибок) и стабильность инфраструктурного кода. Эффективность этих процессов напрямую зависит от взаимодействия внутри команды. Успех внедрения технологий определяется не только индивидуальными навыками, но и способностью инженеров выстраивать эффективные горизонтальные коммуникации (Korkmaz и Aydin, 2025, с. 2);
- E_{prac} — индекс интеграции практического опыта ($E_{prac} \in [0,1]$). Оценивает способность программы развивать прикладные инженерные навыки (лабораторные задачи в реальном времени);
- C_{dir_corp} — инвестиции компании в корпоративное обучение или оплату сертификационных ваучеров сотрудника;
- r_{corp} — корпоративная ставка барьерной доходности (WACC).

Таким образом, модель MDVM переводит оценку сертификаций из плоскости «есть / нет» в плоскость сравнения по ряду критериев. Это позволяет сопоставлять затраты на теоретические тесты с инвестициями в практические инженерные аттестации.

Порядок расчета коэффициента R_{tech}

В рамках предлагаемой методологии коэффициент R_{tech} является интегральным расчетным показателем, отражающим степень защищенности экзамена от компрометации (утечки вопросов) и его устойчивости к механическому заучиванию («дампам»). Для исключения эффекта взаимной компенсации (когда критические недостатки формата тестирования нивелируются за счет широкого пула вопросов или ситуационных задач) применяется мультипликативная модель свертки. Этот параметр не публикуется вендорами напрямую, а моделируется на основе архитектурных характеристик экзамена и психометрических данных. Коэффициент R_{tech} рассчитывается как геометрическое средневзвешенное трех ключевых факторов:

$$R_{tech} = F_{format}^{w_1} \cdot D_{pool}^{w_2} \cdot S_{scenario}^{w_3}$$

Где весовые коэффициенты выступают в роли показателей степени, отражая эластичность и относительную значимость каждого фактора (базовое распределение: $w_1 = 0.5, w_2 = 0.3, w_3 = 0.2$, при обязательном условии нормировки $w_1 + w_2 + w_3 = 1$), а сами параметры оцениваются по шкале от 0 до 1:

- F_{format} (фактор формата тестирования) — определяет техническую среду, в которой кандидат подтверждает навыки:
 - 1.0 (*Performance-based / CLI*): Интерактивная среда, имитирующая реальную инфраструктуру (например, терминал Linux на экзамене СКА). Кандидат настраивает систему вручную. Заучивание ответов неэффективно, так как автоматизированная система проверяет итоговое состояние конфигурации;
 - 0.5 (*Scenario-based MCQs*): Тестирование с выбором вариантов ответов (MCQ), построенное на комплексных архитектурных сценариях. Требуется анализа компромиссных решений; заучивание усложнено объемом возможных комбинаций;
 - 0.1 (*Knowledge-based MCQs*): Простые вопросы на проверку теоретической памяти (например, определение портов по умолчанию). Данный формат максимально уязвим для компрометации.
- D_{pool} (динамичность пула вопросов) — отражает архитектуру генерации вариантов теста. Параметр учитывает использование адаптивного тестирования (CAT — Computer Adaptive Testing), при котором сложность системы меняется нелинейно в зависимости от ответов кандидата, а также объем базы вопросов (item bank) и частоту их ротации вендором.
- $S_{scenario}$ (уровень ситуационной сложности) — оценивает долю заданий, требующих ситуационного суждения (Situational Judgment). Введение разрешения на использование официальной документации во время теста автоматически повышает этот показатель, смещая фокус экзамена с проверки памяти на прикладной анализ¹³.

Калибровка расчетных параметров осуществляется на основе трех источников:

- Спецификации экзаменов (Exam Blueprints): Официальные регламенты вендоров (Linux Foundation, AWS, Microsoft и др.), фиксирующие тип вопросов, временные лимиты и правила прохождения аттестации.
- Психометрический анализ (Psychometric Item Analysis): Статистические исследования качества тестовых заданий. Оцениваются *индекс сложности* (процент правильных ответов) и *индекс дискриминации* (корреляция между успешным ответом на конкретный вопрос и итоговым высоким баллом за весь тест). Нарушение этого баланса у кандидатов указывает на компрометацию пула вопросов.
- Мониторинг теневого рынка (Threat Intelligence): Анализ активности несанкционированных ресурсов, распространяющих экзаменационные материалы.

¹³ Microsoft Allowing Documentation During Certification Exams Is a Game-Changer, URL: <https://redmondmag.com/articles/2023/09/01/microsoft-allowing-documentation-during-certification-exams-is-a-game-changer.aspx> (Дата обращения: 31.07.2026).

При совпадении актуальной базы вопросов с реальным тестом более чем на 80%, показатель D_{pool} принудительно снижается до минимума.

Примеры практического моделирования:

- Certified Kubernetes Administrator (СКА): Экзамен проводится полностью в режиме live CLI. Статистические базы ответов для него нерелевантны. Благодаря практическому формату, итоговый показатель жесткости остается стабильно высоким даже при незначительных колебаниях динамичности пула:

$$F_{format} = 1.0, D_{pool} = 0.9, S_{scenario} = 0.9 \Rightarrow R_{tech} = 1.0^{0.5} \cdot 0.9^{0.3} \cdot 0.9^{0.2} = 0.9^{0.5} \approx 0.95$$

- HashiCorp Terraform Associate: Классический тест на знание базового синтаксиса и теории. База вопросов относительно статична и доступна для заучивания. Мультипликативная модель жестко штрафует низкое значение базового формата ($F_{format} = 0.1$), наглядно демонстрируя невозможность компенсировать уязвимость теста сторонними параметрами:

$$F_{format} = 0.1, D_{pool} = 0.4, S_{scenario} = 0.3 \Rightarrow R_{tech} = 0.1^{0.5} \cdot 0.4^{0.3} \cdot 0.3^{0.2} \approx 0.316 \cdot 0.758 \cdot 0.786 \approx 0.19$$

Таким образом, коэффициент R_{tech} позволяет математически разграничить номинальные («бумажные») сертификации, получаемые путем репродуктивного заучивания, и практические аттестации, верифицирующие реальный инженерный опыт.

Анализ

Для верификации модели были использованы эмпирические данные отраслевых исследований и опросов ИТ-специалистов. Сравнительный анализ сертификаций представлен в таблице 1. В ней приведены количественные характеристики: время подготовки, стоимость и средний рост дохода. Показатели жесткости экзамена и интеграции практики, входящие в модель MDVM, носят качественный характер и раскрываются через описание формата испытания в колонке «Характеристика».

Таблица 1. Сравнительный анализ DevOps-сертификаций по модели MDVM

Наименование сертификации	Характеристика	Среднее время подготовки (часов)	Финансовые затраты (Cdir, USD)	Средний рост дохода (ΔW , %)
Certified Kubernetes Administrator (СКА) ¹⁴	Практический экзамен по оркестрации контейнеров в реальном терминале, облачно-независимая среда ¹⁵	120 ⁺¹⁶	395 ¹⁷	18 – 25% ¹⁸

¹⁴ Value of Certification for the Organization and the Employee – ITCC - IT Certification Council, URL: <https://itcertcouncil.org/value-of-certification-for-the-organization-and-the-employee/> (Дата обращения: 31.07.2026).

¹⁵ AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL: <https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

AWS Certified DevOps Engineer – Professional ¹⁹	Экзамен по облачной платформе AWS с многофакторными сценариями и выбором вариантов ²⁰	150+ ²¹	300 ²²	25 – 30% ²³
Microsoft Certified: Azure DevOps Engineer Expert ²⁴	Экзамен по экосистеме Microsoft Azure в смешанном формате (кейсы, тесты) ²⁵	100+	165 ²⁶	15 – 20%
HashiCorp Certified: Terraform Associate ²⁷	Теоретический тест на знание синтаксиса и концепций IaC в мультиоблачном контексте ²⁸	40 – 60 ²⁹	70 ³⁰	10 – 15% ³¹
DevOps Foundation ³²	Теоретический онлайн-тест по основам DevOps и методологиям ³³	15 – 25	250	< 5%

¹⁶ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

¹⁷ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

¹⁸ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

¹⁹ Там же.

²⁰ AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL:

<https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

²¹ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

²² Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

²³ The State of DevOps Report 2026 - Perforce Software, URL: <https://www.perforce.com/resources/state-of-devops> (Дата обращения: 31.07.2026).

²⁴ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

²⁵ Там же.

²⁶ Там же.

²⁷ HashiCorp Developer — Terraform Associate Certification (004) Learning Path, URL:

<https://developer.hashicorp.com/terraform/tutorials/certification-004/associate-study-004> (Дата обращения: 31.07.2026).

²⁸ AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL:

<https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

²⁹ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

³⁰ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

³¹ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL:

<https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

³² DevOps Foundation - PeopleCert / DevOps Institute, URL: <https://www.peoplecert.org/browse-certifications/devops/DevOps-13/devops-foundation-2457> (Дата обращения: 31.07.2026).

³³ Там же.

Влияние процессов обучения и повышения квалификации сотрудников на экономическую эффективность бизнеса отражено в таблице 2, где сопоставлены ключевые финансовые и операционные показатели организаций.

Таблица 2. Операционные и экономические показатели ИТ-обучения в масштабах организации

Отраслевой показатель и метрика эффективности	Эмпирическое значение по данным исследований	Источник данных	Влияние на операционную деятельность и бизнес-результаты
Доля руководителей, отмечающих ценность сертифицированных кадров	97% опрошенных ИТ-директоров	Skillsoft IT Skills & Salary Report ³⁴	Сертифицированные сотрудники эффективнее закрывают пробелы в знаниях и повышают общую стабильность систем ³⁵ .
Оценка добавленной стоимости сертифицированного специалиста	Около 50% прироста эффективности	Skillsoft IT Skills & Salary Report ³⁶	Существенное ускорение решения инцидентов и оптимизация использования облачной инфраструктуры ³⁷ .
Снижение затрат на закрытие кадрового дефицита	Разница в стоимости: 1300 USD (обучение) против 4 000+ USD (найм)	Pearson VUE Employer Report ³⁸	Внутреннее обучение действующих инженеров экономически эффективнее внешнего рекрутинга ³⁹ .
Влияние комплексной сертификации команд на успех проектов	Достижение 95% целей клиентов	IDC Software Partner Survey / Reseller Study ⁴⁰	Полностью сертифицированные проектные команды демонстрируюткратно более высокий уровень удовлетворенности заказчиков ⁴¹ .

³⁴ The rising value of IT certifications | CIO, URL: <https://www.cio.com/article/3976800/the-rising-value-of-it-certifications.html> (Дата обращения: 31.07.2026).

³⁵ Там же.

³⁶ Там же.

³⁷ Value of Certification for the Organization and the Employee – ITCC - IT Certification Council, URL: <https://itcertcouncil.org/value-of-certification-for-the-organization-and-the-employee/> (Дата обращения: 31.07.2026).

³⁸ 2026 Value of IT Certification Employer Report - Pearson VUE, URL: <https://www.pearsonvue.com/content/dam/VUE/vue/en/documents/voc/2026-Value-of-IT-Certification-Employer.pdf> (Дата обращения: 31.07.2026).

³⁹ Там же.

⁴⁰ IDC Business Value Research & Partner Studies - IDC InfoCenter, URL: <https://www.idc.com/solutions/business-value> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁴¹ IDC Business Value Research & Partner Studies - IDC InfoCenter, URL: <https://www.idc.com/solutions/business-value> (Дата обращения: 31.07.2026).

Ускорение циклов вывода продуктов на рынок (Time-to-Market)	На 35% выше вероятность завершения проектов с опережением графика	IDC InfoBrief ⁴²	Команды с подтвержденной квалификацией завершают этапы развертывания в среднем на две недели раньше запланированного срока ⁴³ .
Удержание ключевых технологических талантов в штате	Рост лояльности персонала на 133%	IDC Business Value Paper ⁴⁴	Инвестиции работодателя в профессиональное развитие сотрудников резко снижают уровень нежелательной текучести кадров ⁴⁵ .
Сокращение времени простоя систем (MTTR) и диагностика неисправностей	Снижение времени поиска причин инцидентов на 35%	Исследование ценности сертификаций Skillsoft ⁴⁶	Обладание валидными знаниями позволяет быстрее локализовать и устранять критические сбои ⁴⁷ .

Выводы

Взаимосвязь технологической жесткости и рыночной ценности сертификации

Коэффициент технологической жесткости R_{tech} напрямую определяет динамику дифференциала заработной платы (ΔW_t) в структуре модели MDVM. Влияние данного параметра реализуется через два ключевых механизма:

- Эффект фильтрации и защита от девальвации сигнала: Высокое значение R_{tech} (например, для практических CLI-экзаменов уровня $R_{tech} \geq 0.8$) выступает жестким фильтром, ограничивающим искусственный приток «сертифицированных» специалистов на рынок труда. Это защищает рыночную ценность квалификации от инфляции. Напротив, при низком уровне жесткости ($R_{tech} \leq 0.4$) доступность легких способов прохождения теста («дампов») ведет к быстрому насыщению рынка номинальными держателями статуса. В результате экономическая ценность сигнала падает, стремясь к нулю, что нивелирует потенциальный прирост дохода специалиста.
- Замедление темпов амортизации ценности: Поскольку функция ΔW_t учитывает временной горизонт t , жесткость экзаменационной процедуры определяет долговечность рыночного признания. Сертификаты с высоким R_{tech} подтверждают не просто знание синтаксиса конкретной версии продукта, а фундаментальные навыки инженерного мышления и траблшутинга (поиска и устранения неисправностей). Это обеспечивает устойчивый

⁴² Там же.

⁴³ Там же.

⁴⁴ Там же.

⁴⁵ Там же.

⁴⁶ The rising value of IT certifications | CIO, URL: <https://www.cio.com/article/3976800/the-rising-value-of-it-certifications.html> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁴⁷ Там же.

дифференциал заработной платы на протяжении большего периода времени T , замедляя моральное устаревание квалификации инженера даже в условиях высокой динамики технологического стека.

Специфика учета временного горизонта (T) и ставки дисконтирования (r) в ИТ-отрасли

В отличие от классических инвестиционных моделей, где временной горизонт T и ставка дисконтирования r привязаны к долгосрочным финансовым циклам, в модели MDVM эти параметры адаптированы под специфику ИТ-индустрии:

- Временной горизонт актуальности (T): В рамках данной модели значение T жестко ограничено жизненным циклом технологического решения и правилами вендора (обычно $T = 2$ или 3 года). По истечении этого срока ценность сигнала (V_{net}) падает до нуля из-за необходимости обязательной ресертификации или полной смены технологического ландшафта (например, переход индустрии на новые стандарты автоматизации).
- Субъективная ставка дисконтирования (r): Параметр r отражает не столько инфляционные процессы, сколько индивидуальные карьерные и технологические риски специалиста. В модели MDVM высокий уровень субъективного дисконтирования (повышенная ставка r) обусловлен двумя факторами:
 - Риск карьерного дрейфа: Вероятность того, что в течение периода T инженер сменит стек технологий или перейдет на управленческую позицию (например, Team Lead / Product Manager), где ценность узкотехнического сертификата снижается.
 - Технологическая волатильность: Риск того, что вендор потеряет позиции на рынке, либо сама технология будет вытеснена более эффективным открытым решением (Open Source).

Таким образом, чем динамичнее развиваемый технологический сектор, тем выше устанавливается ставка r , что математически снижает ценность будущих доходов (ΔW_t , ΔP_t) и требует от специалиста более быстрого возврата инвестиций (ROI), вложенных в сертификацию. Анализ эмпирических данных, представленных в Таблице 1, наглядно подтверждает выдвинутую гипотезу о прямой зависимости рыночной ценности сертификата от формата экзаменационного испытания. Практико-ориентированные экзамены (например, Certified Kubernetes Administrator) и комплексные сценарные тесты уровня Professional (AWS Certified DevOps Engineer) требуют значительных инвестиций времени (свыше 120–150 часов), однако обеспечивают специалисту наиболее высокий дифференциал заработной платы (от 18% до 30%). Напротив, фундаментальные теоретические программы (такие как DevOps Foundation), несмотря на сопоставимую стоимость экзамена, демонстрируют минимальную финансовую отдачу (менее 5%), так как характеризуются низким уровнем технологической жесткости и не могут служить надежным сигналом прикладной квалификации для работодателя. В корпоративном масштабе оценка операционных метрик (Таблица 2) доказывает, что системные инвестиции во внутреннее обучение и сертификацию команд экономически более целесообразны, чем стратегии внешнего найма (разница в издержках превышает 2700 долларов США на одного специалиста). Наличие валидированных практических навыков напрямую коррелирует с бизнес-результатами организации: наблюдается существенное сокращение времени диагностики неисправностей

(показатель MTTR снижается на 35%), ускорение циклов вывода цифровых продуктов на рынок (Time-to-Market) и беспрецедентный рост лояльности инженерного состава (на 133%). Таким образом, грамотно выстроенная матрица сертификации выступает не просто метрикой знаний, а стратегическим инструментом управления человеческим капиталом и повышения отказоустойчивости ИТ-инфраструктуры.

Заключение

В ходе исследования была решена задача оценки влияния профессиональных DevOps-сертификаций на карьерные траектории специалистов и результаты технологических компаний. На основе синтеза классических экономических теорий и отраслевой статистики разработана многомерная модель MDVM. Модель показала, что эффективность инвестиций в обучение зависит от формата экзамена и его приближенности к реальной практике. Практико-ориентированные форматы (performance-based) успешно противостоят утечкам экзаменационных материалов и служат надежным фильтром при отборе специалистов, а также способствуют формированию профессиональных кадров.

Обсуждение

Массовая сертификация сопряжена с серьезными рисками. Главный из них — стремление к формальным подтверждениям квалификации любой ценой. Это стимулирует развитие теневого рынка, предлагающего нелегальные способы обхода экзаменационных процедур. Использование таких материалов сводит на нет фильтрующую функцию сертификата: он перестает быть надежным сигналом и превращается в ложный ориентир для работодателя. В результате складывается искаженная картина на рынке труда: кандидаты с хорошей памятью вытесняют специалистов с развитым критическим мышлением и навыками системной диагностики. Кроме того, исследования показывают, что наличие сертификата не гарантирует автоматического карьерного роста. В ходе опроса 72 сертифицированных DevOps-специалистов лишь незначительное меньшинство получили повышение сразу после сдачи экзамена (Szandala, 2025, с. 59—60). Данная выборка является локальной для ИТ-индустрии, однако она наглядно иллюстрирует разрыв между ожиданиями соискателей и реальными критериями оценки в технологических компаниях, где приоритет отдается практическому опыту и командной работе (Wierschem и др., 2010, с. 99). Дополнительный фактор неопределенности — широкое внедрение генеративного искусственного интеллекта. Хотя ИИ повышает скорость написания кода и автоматизации, отчеты DORA фиксируют парадоксальный эффект: бесконтрольное использование ИИ-ассистентов снижает стабильность поставок программного обеспечения⁴⁸. Это связывают с увеличением размера изменений (batch size), что традиционно повышает риски сбоев в производственной среде. При этом доверие инженеров к коду, сгенерированному ИИ, остается низким — от 30% до 39,2%⁴⁹. Это требует от специалистов развитых навыков проверки и аудита, которые не оцениваются классическими тестами⁵⁰. Один из серьезных

⁴⁸ Accelerate State of DevOps Report 2024 - DORA.dev, URL: <https://dora.dev/research/2024/dora-report/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁴⁹ State of DevOps 2025: Review of the DORA Report on AI Assisted Software Development, URL: https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/state-of-devops.html (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁰ The State of DevOps Report 2026 - Perforce Software, URL: <https://www.perforce.com/resources/state-of-devops> (Дата обращения: 31.07.2026).

недостатков многих современных систем сертификации — ориентация на полную локализацию навыков. Инженер оказывается ограничен рамками инструментов конкретного облачного провайдера (например, AWS или Microsoft Azure). Это сужает его мобильность, делает уязвимым при изменении рыночной ситуации и формирует шаблонное мышление в границах одной экосистемы⁵¹. Кроме того, вендорские программы нередко игнорируют фундаментальные межплатформенные подходы и методологии, например, Site Reliability Engineering (SRE) или GitOps⁵². Разрабатываемая в данном исследовании модель MDVM призвана преодолеть ограничения полной локализации: она уравнивает узкоспециализированные вендорские сертификации и облачно-независимые практические квалификации, такие как Kubernetes или Terraform^{53,54}.

Предложения

Для минимизации описанных рисков и повышения ценности сертификаций предлагается сбалансированный подход. Специалистам не стоит накапливать множество теоретических сертификатов начального уровня⁵⁵. Подготовку лучше выстраивать поэтапно⁵⁶: сначала освоить базовые инструменты автоматизации инфраструктуры (например, Docker для контейнеризации и Terraform для управления инфраструктурой как кодом), затем переходить к практическим облачно-независимым квалификациям (таким как СКА)⁵⁷. Подготовка к экзамену должна сопровождаться созданием портфолио проектов на публичных платформах (например, GitHub), которое демонстрирует умение разворачивать CI/CD-конвейеры и применять подходы GitOps⁵⁸. Работодателям стоит пересмотреть процессы подбора персонала (Szandała, 2025, с. 61—62). Использовать сертификаты как жесткий фильтр неэффективно: это сужает круг кандидатов и может отсеять опытных инженеров без формальных сертификатов (Hunsinger и Smith, 2009, с. 79—81). Сертификаты лучше рассматривать как подтверждение мотивации кандидата к обучению и структурированности его знаний⁵⁹. Техническое собеседование должно смещаться от проверки теории к практическим заданиям в лабораторной среде и разбору архитектурных

⁵¹ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵² AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL:

<https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵³ Official Linux Foundation Training Portal — Certified Kubernetes Administrator (СКА), URL:

<https://trainingportal.linuxfoundation.org/courses/certified-kubernetes-administrator-cka> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁴ HashiCorp Developer — Terraform Associate Certification (004) Learning Path, URL:

<https://developer.hashicorp.com/terraform/tutorials/certification-004/associate-study-004> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁵ AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL:

<https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁶ HashiCorp Developer — Terraform Associate Certification (004) Learning Path, URL:

<https://developer.hashicorp.com/terraform/tutorials/certification-004/associate-study-004> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁷ Microsoft Learn — Credentials: Azure DevOps Engineer Expert, URL:

<https://learn.microsoft.com/credentials/certifications/devops-engineer/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁸ AWS Certified DevOps Engineer – Professional - AWS Certification Portal, URL:

<https://aws.amazon.com/certification/certified-devops-engineer-professional/> (Дата обращения: 31.07.2026).

⁵⁹ The State of DevOps Report 2026 - Perforce Software, URL: <https://www.perforce.com/resources/state-of-devops> (Дата обращения: 31.07.2026).

задач. Это позволяет быстро выявить поверхностную квалификацию соискателя. Настоящая работа предлагает научному и профессиональному сообществу методологическую основу для снижения рисков, связанных с формальным подходом к сертификации. Для специалистов разработанная модель служит ориентиром, позволяющим избегать неоправданных затрат на устаревшие или поверхностные сертификации, а также сосредоточиться на наиболее востребованных направлениях, что сокращает время поиска работы. Для компаний исследование предлагает обоснованную альтернативу: инвестиции в развитие собственных сотрудников (до 3400 долларов на человека) позволяют избежать более высоких затрат на внешний найм, сократить простои и ускорить вывод продуктов на рынок. Внедрение искусственного интеллекта в разработку программного обеспечения и развитие платформенной инженерии задают новые направления для исследований. Особый интерес представляет изучение того, как внутренние платформы разработки (Internal Developer Platforms, IDP) меняют требования к инженерам. По мере автоматизации рутинных операций исследователям стоит сосредоточиться на анализе систем тестирования, способных оценивать навыки проектирования распределенных систем и обеспечения их надежности в реальном времени. Это потребует пересмотра традиционных подходов к контролю за проведением экзаменов и создания новых гибридных стандартов оценки как человеческих, так и машинных способностей.

Источники

1. Becker, G.S. (1964). *Human capital*. Columbia University for the National Bureau of Economic Research.
2. Benham, H.C. (2006). IT certification's role in the IT job market. *Issues in Information Systems*, 7(1), 268–272. <https://iacis.org/iis/2006/Benham.pdf>
3. Rospigliosi, A., Greener, S., Bournier, T., & Sheehan, M. (2014). Human capital or signalling, unpacking the graduate premium. *International Journal of Social Economics*, 41(5), 420–432. <https://doi.org/10.1108/IJSE-03-2013-0056>
4. Hunsinger, D.S., & Smith, M.A. (2009). IT certification use by hiring personnel. *The Journal of Computer Information Systems*, 50(2), 17. https://www.researchgate.net/publication/288617701_IT_certification_use_by_hiring_personnel
5. Korkmaz, H. E., & Aydin, M. N. (2025). An empirical study on performance comparisons of different types of DevOps team formations. *Frontiers in Computer Science*. <https://www.frontiersin.org/journals/computer-science/articles/10.3389/fcomp.2025.1554299/full>
6. *MarketsandMarkets*. (2023). DevOps market by component, deployment mode, organization size, vertical & region - Global forecast to 2028. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/devops-market-824.html>
7. Reed, E.J., & Wolniak, G.C. (2005). Diagnosis or determination? Assessment explained through human capital theory and the concept of aptitudes. *Electronic Journal of Sociology*, (1), 11. https://www.researchgate.net/figure/Components-of-human-capital-theory-Adapted-from-Diagnosis-or-determination-Assessment_fig1_259338954
8. Spence, M. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374.

9. Szandała, T. (2025). The credentialism trap: Are IT certifications overrated? *Strategic HR Review*, 24(2), 55–63. <https://doi.org/10.1108/SHR-09-2024-0070>
10. Weiss, A. (1995). Human capital vs. signalling explanations of wages. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 133–154. <https://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/jep.9.4.133>
11. Wierschem, D., Zhang, G., & Johnston, C. R. (2010). Information technology certification value: An initial response from employers. *Journal of International Technology and Information Management*, 19(4), 89–108. <https://scholarworks.lib.csusb.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1095&context=jitim>