

УДК 331.101.6:614.2:004

ГОЛОВИНА Н.П., аспирант (НИ ТПУ)  
Научный руководитель НИКУЛИНА И.Е., д.э.н., профессор (НИ ТПУ)  
г. Томск

## ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

**Введение.** Современное здравоохранение развивается под влиянием двух разнонаправленных процессов. С одной стороны, демографические сдвиги, рост продолжительности жизни и увеличение доли пожилых пациентов усиливают нагрузку на медицинский персонал [1]. С другой - цифровизация открывает возможности для её снижения. Однако, как показано в крупнейшем международном мета-анализе [2], обобщившем 132 систематических обзора, само по себе внедрение электронных медицинских карт или систем поддержки решений ещё не ведёт к росту эффективности. Комментируя данное исследование, эксперт ЦНИИОИЗ Минздрава России А. В. Гусев отмечает, что ключевым условием становится уровень цифровых компетенций сотрудников, позволяющий по-настоящему использовать потенциал этих инструментов [3].

Целью данной работы является разработка методики количественной оценки влияния обучения медицинских работников цифровым навыкам на рост производительности труда.

**Теоретические основы и обзор литературы.** Тема влияния цифровых технологий на работу медицинских организаций активно разрабатывается как за рубежом, так и в России. Многие исследования сосредоточены на прямых эффектах от внедрения таких решений. В частности, мета-анализ, опубликованный в The Lancet Digital Health, подтверждает, что информационные системы помогают сократить время на рутинные операции и повысить точность диагностики [2]. В российском экспертном обзоре, подготовленном ЦНИИОИЗ Минздрава России, результаты этого исследования дополняются акцентом на положительное влияние цифровых технологий на психическое здоровье медицинских работников при условии их достаточной квалификации [3].

При этом авторы обзора подчёркивают: технологическая платформа сама по себе не гарантирует снижения издержек - необходимый эффект достигается только тогда, когда персонал владеет навыками работы с ней [3].

К схожим выводам приходят и канадские исследователи, которые в рамках концепции Quintuple Aim выделяют группу компетенций, напрямую связанных с управлением затратами. Эти компетенции нацелены на повышение операционной эффективности и более рациональное использование ресурсов [4].

Аналогичный подход к систематизации компетенций предлагается и в недавнем обзоре [5], где авторы анализируют образовательные программы для медицинских сестёр в контексте цифровой трансформации, подчёркивая необходимость интеграции цифровых навыков в профессиональную подготовку.

Если обращаться к российской практике, то здесь в числе факторов, ускоряющих внедрение технологий, называют доступность обучающих программ и возможность для врачей брать учебные отпуска [6]. В более широком системном контексте исследователи отмечают, что эффективность цифровой трансформации здравоохранения напрямую зависит от кадровой готовности, что требует опережающего развития человеческого капитала [1].

Таким образом, анализ существующей литературы показывает: несмотря на признание того, что цифровые компетенции влияют на производительность труда, инструментов для количественной оценки этого влияния до сих пор не предложено. Этот вывод согласуется с позицией Организации экономического сотрудничества и развития, которая в своём недавнем докладе констатирует наличие растущего спроса на цифровые навыки в медицинских профессиях при отсутствии устоявшихся методик оценки их экономической эффективности [7]. Именно на восполнение этого пробела направлена наша работа.

**Методология построения экономической модели.** В основу предлагаемого подхода положены ресурсная теория и теория человеческого капитала. Применительно к цифровой трансформации здравоохранения эти теоретические рамки позволяют рассматривать цифровые компетенции медицинского персонала как специфический организационный актив, а инвестиции в обучение - как вложения в человеческий капитал, отдача от которых может быть оценена количественно [1].

Гипотезой исследования выступает предположение о наличии прямой зависимости между уровнем развития цифровых компетенций медицинского работника и эффективностью использования его рабочего времени. Предполагается, что рост навыков работы с информационными системами (ведение электронных карт, оформление направлений, поиск данных) ведет к сокращению времени на выполнение этих операций. Это предположение подтверждается результатами масштабного мета-анализа, показавшего, что внедрение цифровых технологий, включая электронные медицинские карты и системы поддержки решений, способствует сокращению времени на рутинные задачи [2], причём ключевым условием достижения этого эффекта выступает именно наличие у персонала соответствующих компетенций [3]. Сэкономленное время может быть направлено на непосредственную работу с пациентом, что в конечном счете выражается в росте производительности труда. Данная гипотеза опирается на базовый принцип бережливого производства: любые действия, не создающие ценности для потребителя, в данном случае - для пациента, подлежат минимизации или устранению.

**Логическая схема модели.** В основе модели лежит следующая логическая схема. Первоначальные вложения в обучение персонала (С) обеспечивают прирост уровня цифровых компетенций (К). Сформированные навыки позволяют сократить время, затрачиваемое на выполнение рутинных операций в расчете на одного пациента (Т). Данная последовательность согласуется с результатами масштабного мета-анализа, подтвердившего, что овладение цифровыми инструментами ведёт к сокращению времени на выполнение рутинных задач [3]. Сэкономленное время создает возможность для увеличения числа принятых пациентов (N), что в конечном счете выражается в росте производительности труда (Р).

Для количественного описания предполагаемых зависимостей предложим следующую систему показателей.

Прирост производительности труда ( $\Delta P$ ), обусловленный сокращением времени на выполнение рутинных операций, может быть рассчитан по формуле (1):

$$\Delta P = \frac{N(t_0 - t_1)}{H} \quad (1)$$

где:

- $\Delta P$  - прирост производительности труда;
- $N$  - среднегодовое количество пациентов, приходящихся на одного врача;
- $t_0$  - средние затраты времени на выполнение административных и цифровых операций в расчете на одного пациента до повышения квалификации;
- $t_1$  - средние затраты времени на те же операции после повышения квалификации;
- $H$  - годовой фонд рабочего времени врача.

Представленный подход позволяет оценить конечный эффект, однако не учитывает неравномерность отдачи от обучения на разных этапах освоения навыков. Для учета этого фактора введем показатель уровня цифровых компетенций - коэффициент  $\alpha$ , принимающий значения от 0 до 1, где 0 соответствует полному отсутствию навыков работы с информационной системой, а 1 - экспертному владению ею. Аналогичные уровневые подходы к оценке цифровых навыков медицинских работников используются в международных исследованиях [4].

Зависимость времени выполнения операций от уровня компетенций может быть описана экспоненциальной функцией (2):

$$t(\alpha) = t_{\min} + (t_{\max} - t_{\min}) \cdot e^{-\lambda\alpha} \quad (2)$$

где:

- $t(\alpha)$  - время выполнения операций при уровне компетенций  $\alpha$ ;
- $t_{\max}$  - максимальное время выполнения (при  $\alpha = 0$ );
- $t_{\min}$  - минимально возможное время выполнения (при  $\alpha = 1$ ), определяемое техническими ограничениями системы;
- $\lambda$  - коэффициент, характеризующий скорость освоения навыков (чувствительность времени к росту компетенций).

Выбор экспоненциальной формы в функции (2) обусловлен действием закона убывающей предельной полезности: начальное освоение базовых функций системы дает наибольший прирост эффективности, тогда как дальнейшее совершенствование навыков (переход от уверенного пользователя к эксперту) сопровождается менее значительным сокращением временных затрат. Эмпирически подобная динамика подтверждается исследованиями кривых обучения в контексте освоения цифровых инструментов в медицине [2].

**Эмпирическая апробация и расчеты.** Апробация предложенного подхода проводилась на базе ОГАУЗ «Поликлиника № 10» г. Томска. В исследовании

приняли участие 20 врачей терапевтического профиля. Основным методом сбора данных выступил хронометраж рабочего времени: фиксировались затраты времени на оформление первичного приема в медицинской информационной системе «БАРС.Здравоохранение» (МИС «БАРС») до и после прохождения курса повышения квалификации продолжительностью 72 часа. Выбор хронометража в качестве основного метода обусловлен его широким применением в исследованиях эффективности цифровой трансформации здравоохранения [1].

Результаты хронометража показали следующее. Среднее время на оформление первичного приема в «БАРС. Здравоохранение» (МИС «БАРС») до обучения ( $t_0$ ) составляло 15,4 минуты. После завершения обучения этот показатель снизился до 9,2 минуты ( $t_1$ ). Таким образом, экономия времени в расчете на одного пациента составила 6,2 минуты. Полученные данные согласуются с результатами масштабного мета-анализа, подтвердившего, что внедрение и освоение цифровых инструментов способствует сокращению времени на выполнение рутинных задач [3]. При среднем количестве приемов 20 в смену дневная экономия времени на одного врача достигла 124 минут (2,07 часа).

Для оценки годового эффекта использовался показатель среднегодового количества рабочих дней, который в рассматриваемом учреждении составляет 220. Исходя из этого, годовая экономия рабочего времени на одного врача равна:

$$2,07 \cdot 220 = 455,4 \text{ (часа)}$$

В пересчете на дополнительные приемы (при средней нормативной продолжительности приема 15 минут) это позволяет принять дополнительно:

$$\frac{455,4}{0,25} = 1821,6 \text{ (пациента в год на одного врача)}$$

Для оценки экономической эффективности инвестиций в обучение использовались следующие исходные данные. Стоимость курса повышения квалификации на одного врача составила 12000 руб. Средний доход ОГАУЗ «Поликлиника № 10» от одного приема (исходя из тарифов ОМС) принят в размере 500 руб. Выбор показателя окупаемости инвестиций (ROI) в качестве основного критерия эффективности соответствует подходам, применяемым в международной практике оценки вложений в развитие цифровых компетенций медицинского персонала [7]. Тогда дополнительная выручка, полученная за счет прироста числа принятых пациентов, составит:

$$1821,6 \cdot 500 = 910800 \text{ (руб./год)}$$

Коэффициент окупаемости инвестиций (ROI) за первый год рассчитывается по формуле:

$$ROI = \frac{910800 - 12000}{12000} \cdot 100\% = 7490\%$$

Полученное значение свидетельствует о высокой экономической эффективности вложений в развитие цифровых компетенций медицинского персонала<sup>1</sup>. Столь значительный показатель объясняется тем, что обучение позволяет устранить потери рабочего времени, связанные с неэффективным использованием информационных систем, и направить сэкономленный ресурс непосредственно на оказание медицинской помощи. Данный вывод подтверждает теоретическое положение о том, что инвестиции в человеческий капитал в сфере цифровой трансформации здравоохранения характеризуются высокой отдачей [7].

**Обсуждение результатов.** Проведенные расчеты демонстрируют высокую экономическую эффективность инвестиций в развитие цифровых компетенций медицинского персонала. Полученный коэффициент окупаемости (ROI), составивший 7490%, обусловлен тем, что в основе оценки лежит устранение потерь рабочего времени, вызванных недостаточным владением интерфейсом информационной системы. Данный вывод согласуется с результатами исследований, согласно которым грамотное внедрение IT-инструментов способствует снижению профессионального выгорания и повышению удовлетворенности трудом [3].

Вместе с тем представленная модель имеет ряд ограничений, которые следует учитывать при интерпретации полученных результатов.

Первое ограничение связано с тем, что модель оценивает исключительно количественные показатели (сокращение времени, увеличение числа принятых пациентов) и не учитывает качественную сторону медицинской помощи. Сокращение времени приема само по себе не гарантирует сохранения его качества, что требует дополнительного контроля. В современных концепциях оценки эффективности здравоохранения показатели производительности должны рассматриваться в комплексе с критериями качества и безопасности медицинской помощи [4].

Второе ограничение касается временного горизонта эффекта. Полученные результаты отражают краткосрочный эффект обучения. Сформированные навыки имеют тенденцию к утрате при отсутствии регулярной практики (феномен «декремента навыков»), что подчёркивает необходимость непрерывного сопровождения и периодического повышения квалификации [5].

Третье ограничение носит методологический характер. Модель исходит из предпосылки, что сэкономленное время будет направлено именно на увеличение количества принятых пациентов. В реальной практике возможны альтернативные сценарии, например, распределение сэкономленного времени на углубленную работу с имеющимися пациентами или сокращение рабочей нагрузки персонала.

Как подчеркивается в документах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), технологический прогресс в здравоохранении должен дополнять, а не вытеснять клиническое мышление [7]. В этом контексте развитие

---

<sup>1</sup> Расчет носит демонстрационный характер и отражает прямую выручку от дополнительных приемов без учета налогов, заработной платы и операционных расходов медицинской организации.

цифровых компетенций следует рассматривать не как самоцель, а как инструмент, позволяющий врачу более эффективно использовать свое профессиональное мастерство.

Несмотря на отмеченные ограничения, предложенная методика может быть полезна для практического применения. Она позволяет руководителям медицинских организаций количественно обосновать необходимость инвестиций в обучение персонала и определить приоритетные направления повышения квалификации в условиях ограниченных бюджетных ресурсов. Необходимость разработки подобных инструментов обосновывается в исследованиях, посвящённых управлению кадровыми ресурсами в условиях цифровой трансформации здравоохранения [1].

**Заключение.** В рамках проведенного исследования разработана методика количественной оценки влияния цифровых компетенций медицинского персонала на производительность труда. В основу методики положена идея о том, что сокращение времени на выполнение рутинных операций за счет повышения навыков работы с информационными системами создает временной резерв, который может быть направлен на непосредственную работу с пациентом. Предложенный подход позволяет рассчитать экономический эффект от инвестиций в обучение и выразить его в показателях прироста числа принятых пациентов и коэффициента окупаемости затрат.

Апробация методики на базе ОГАУЗ «Поликлиника № 10» г. Томска подтвердила выдвинутую гипотезу. Результаты хронометража рабочего времени 20 врачей терапевтического профиля показали, что прохождение курса повышения квалификации позволило сократить время оформления первичного приема в «БАРС. Здравоохранение» (МИС «БАРС») с 15,4 до 9,2 минуты. В годовом исчислении это обеспечивает экономию рабочего времени 455,4 часа на одного врача, что эквивалентно возможности дополнительно принять примерно 1822 пациента. Рассчитанный коэффициент окупаемости инвестиций (ROI) составил 7490%, что свидетельствует о высокой экономической эффективности вложений в развитие цифровых навыков.

Полученные результаты позволяют рекомендовать руководителям медицинских организаций рассматривать расходы на обучение персонала работе с медицинскими информационными системами и системами поддержки принятия врачебных решений не как текущие издержки, а как стратегические инвестиции, обеспечивающие долгосрочный рост производительности труда. Такой подход перекликается с современными исследованиями, в которых развитие цифровых компетенций выступает ключевым фактором опережающей трансформации здравоохранения [1].

Технологический прогресс в здравоохранении должен дополнять, а не вытеснять клиническое мышление [7]. В этом контексте развитие цифровых компетенций следует рассматривать не как самоцель, а как инструмент, позволяющий врачу более эффективно использовать свое профессиональное мастерство.

Несмотря на отмеченные ограничения, предложенная методика может быть полезна для практического применения. Она позволяет руководителям медицин-

ских организаций количественно обосновать необходимость инвестиций в обучение персонала и определить приоритетные направления повышения квалификации в условиях ограниченных бюджетных ресурсов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением инструментария оценки. Представляется целесообразным включить в модель показатели качества медицинской помощи и удовлетворенности пациентов, а также адаптировать предложенный подход для условий стационарного лечения, где структура временных затрат медицинского персонала имеет свою специфику. Необходимость комплексного учёта разнообразных эффектов цифровых технологий подтверждается результатами крупных международных исследований [2].

#### Список литературы:

- [1] Орлов, А. Е. Опережающее развитие здравоохранения на основе цифровой трансформации / А. Е. Орлов, В. К. Чаадаев // Государственное управление. Электронный вестник. — 2025. — № 113. — С. 7—21. — DOI: 10.55959/MSU2070-1381-113-2025-7-21. — URL: <https://spajournal.ru/index.php/spa/article/view/1893> (дата обращения: 23.03.2026).
- [2] van Kessel, L. A. C. M. M. The global effect of digital health technologies on health workers' competencies and health workplace: an umbrella review of systematic reviews and lexical-based and sentence-based meta-analysis / L. A. C. M. M. van Kessel, J. E. M. van der Molen, M. L. C. M. T. P. A. van den Berg [et al.] // The Lancet Digital Health. — 2023. — Vol. 5, No. 8. — P. e534—e544. — DOI: 10.1016/S2589-7500(23)00092-4.
- [3] Гусев, А. В. Использование цифровых технологий улучшает качество и эффективность работы медработников, а также положительно сказывается на их психическом здоровье / А. В. Гусев // ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России : [сайт]. — 2023. — 16 авг. — URL: <https://mednet.ru/novosti/ispolzovanie-cifrovyyh-texnologij-uluchshaet-kachestvo-i-effektivnost-raboty-medrabotnikov-a-takzhe-polozhitelno-skazyivaetsya-na-ix-psixicheskom-zdorove> (дата обращения: 24.03.2026).
- [4] Rees, G. Shaping the Future of Digital Health Education in Canada: Prioritizing Competencies for Health Care Professionals Using the Quintuple Aim / G. Rees, L. Nowell, T. Risling // JMIR Medical Education. — 2025. — Vol. 11. — e75904. — DOI: 10.2196/75904.
- [5] Kleib, M. Digital Health Education and Training for Undergraduate and Graduate Nursing Students: Scoping Review / M. Kleib, A. Arnaert, L. M. Nagle [et al.] // JMIR Nursing. — 2024. — Vol. 7. — e58170. — DOI: 10.2196/58170.
- [6] Названы факторы ускорения внедрения цифровых технологий в работу врачей // Медвестник. — 2025. — 25 сент. — URL: <https://medvestnik.ru/content/news/Nazvany-factory-uskoreniya-vnedreniya-cifrovyyh-tehnologii-v-rabotu-vrachei.html> (дата обращения: 20.03.2026).
- [7] Цифровые навыки и ИИ в медицинских профессиях: что нам известно о новом спросе : рабочий документ ОЭСР. — Париж : Издательство ОЭСР, 2025. — 85 с. — (Серия «Документы ОЭСР по искусственному интеллекту»). — URL:

[https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/digital-and-ai-skills-in-health-occupations\\_5fbd4c8f-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/digital-and-ai-skills-in-health-occupations_5fbd4c8f-en) (дата обращения: 20.03.2026).

**Аннотация.** В статье рассматривается взаимосвязь между уровнем развития цифровых компетенций медицинского персонала и производительностью труда в учреждениях здравоохранения. Актуальность исследования связана с цифровой трансформацией отрасли: сегодня важно не просто внедрять информационные системы, а понимать, какой экономический эффект дают инвестиции в обучение врачей работе с такими системами. В работе предложен подход к количественной оценке прироста производительности труда за счет сокращения времени на выполнение рутинных задач. Расчет выполнен в зависимости от реального уровня владения цифровыми инструментами (на примере «БАРС.Здравоохранение» (МИС «БАРС»), телемедицины и систем поддержки принятия врачебных решений). Апробация методики проведена на базе медицинского учреждения г. Томска.

**Ключевые слова:** цифровые компетенции, производительность труда, здравоохранение, экономическая оценка, бережливое производство, Томск.