

EDN: LXSYYN

УДК 331.101.6:004.9:69:622.276

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC CONDITIONS FOR THE IMPACT OF DIGITAL INFORMATION MODELS ON LABOR PRODUCTIVITY IN OIL AND GAS CONSTRUCTION

Andrei A. Ryzhenko\*

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

Received 06.05.2026, approved after reviewing 18.06.2026, accepted 24.06.2026

**Abstract.** The article examines the organizational and economic conditions under which digital information models can influence labor productivity in oil and gas construction. The relevance of the study is determined by the fact that digital information modeling is increasingly used in design and construction processes, while its labor productivity effects remain heterogeneous and insufficiently explained in economic and labor studies. The purpose of the article is to identify and systematize the conditions that transform digital information models from an engineering data tool into a factor of labor productivity growth. The research is based on a process approach, factor analysis, systems thinking, and the principles of labor economics, according to which productivity should be considered through the relationship between labor results and living labor inputs. As a result, several groups of conditions are identified: digital maturity of work processes, integration of information systems, quality of data regulation, digital competencies of employees, adaptation of incentive systems, rational organization of working time, and occupational safety. It is shown that digital information models do not automatically increase productivity. Their effect depends on whether they are embedded into real work procedures, coordination mechanisms, decision-making processes, and personnel development practices. The article concludes that the assessment of digital information models should include not only technical parameters of model use, but also organizational and economic conditions that determine the sustainability of labor productivity growth.

**Keywords:** labor productivity, digital information models, oil and gas construction, digital transformation, organizational conditions, digital maturity, human capital, labor processes, incentive system, working time.

---

**Citation:** Ryzhenko, A. A. (2026). Organizational and economic conditions for the impact of digital information models on labor productivity in oil and gas construction. In: Trade, service, food industry. Vol. 6(2). Pp. 258–270. EDN: LXSYYN

---



## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В НЕФТЕГАЗОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Андрей Александрович Рыженко\*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Томск, Российская Федерация

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию организационно-экономических условий, при которых цифровые информационные модели (далее – ЦИМ) способны

оказывать влияние на производительность труда в нефтегазовом строительстве. Цифровое моделирование все активнее используется в проектно-строительной деятельности, однако его воздействие на трудовые процессы работников и проектных команд проявляется неоднородно и недостаточно объяснено в экономико-трудовой литературе. Выявление и систематизация условий, при которых цифровые информационные модели превращаются из инженерного инструмента работы с данными в фактор роста производительности труда, проведены на основе процессного, факторного и системного подходов, а также положений экономики труда, согласно которым производительность должна рассматриваться через соотношение результата труда и затрат живого труда. Источниковую базу образуют научные публикации по производительности труда, цифровой трансформации, информационному моделированию, человеческому капиталу, качеству трудовой жизни и безопасности труда. В результате выделены группы условий, определяющих реализацию эффекта цифровых информационных моделей: цифровая зрелость трудовых процессов, интеграция информационных систем, качество регламентации данных, цифровые компетенции работников, адаптация системы стимулирования, рациональная организация рабочего времени и безопасность труда. Показано, что цифровые информационные модели не обеспечивают автоматического роста производительности. Их эффект зависит от того, насколько они встроены в реальные трудовые процедуры, механизмы координации, принятия решений и развития персонала. Сделан вывод о необходимости оценки не только технических параметров использования моделей, но и организационно-экономической среды, определяющей устойчивость роста производительности труда и практическую применимость цифровых решений.

**Ключевые слова:** производительность труда, цифровые информационные модели, нефтегазовое строительство, цифровая трансформация, организационные условия, цифровая зрелость, человеческий капитал, трудовые процессы, система стимулирования, рабочее время.

---

**Цитирование:** Рыженко, А. А. Организационно-экономические условия влияния цифровых информационных моделей на производительность труда в нефтегазовом строительстве / А. А. Рыженко // Торговля, сервис, индустрия питания. – 2026. – № 6(2). – С. 258–270. – EDN: LXSYYN

---



**Введение / Introduction.** Цифровая трансформация промышленности усиливает значение вопросов производительности труда, поскольку рост результативности работников и проектных команд все в большей степени зависит не только от технической оснащенности, но и от качества информационного взаимодействия, управляемости процессов и способности организаций перестраивать трудовые функции под новые цифровые инструменты. В нефтегазовом строительстве эта проблема приобретает особую значимость. Реализация объектов нефтегазовой инфраструктуры связана с высокой капиталоемкостью, многостадийностью проектирования и строительства, большим числом участников, повышенными требованиями к безопасности и значительной зависимостью результата от координации проектных, инженерных, строительных и управленческих подразделений.

В экономике производительность традиционно рассматривается как соотношение результата труда и затрат живого труда. При этом современные исследования подчеркивают, что ее рост не может быть объяснен только увеличением интенсивности труда или техническим перевооружением. Производительность формируется под воздействием системы факторов и резервов, включая организацию трудовых процессов, использование рабочего времени, квалификацию работников,

систему управления и качество информационного обеспечения [1–3]. В условиях цифровизации к этим факторам добавляется новый контур: цифровые технологии меняют способы получения, передачи, проверки и использования данных, а значит – трансформируют само содержание труда.

В научной литературе цифровизацию рассматривают как фактор повышения производительности труда. Исследования показывают, что цифровые технологии могут способствовать росту производительности через повышение управляемости процессов, развитие инновационной активности, изменение структуры капитала и улучшение качества принимаемых решений [4, 5]. Вместе с тем эффект цифровизации неоднороден. Он зависит от уровня развития организации, квалификации работников, зрелости управленческих процедур и способности предприятия интегрировать цифровые решения в реальные трудовые процессы. Следовательно, наличие цифрового инструмента само по себе еще не означает роста производительности труда.

Особое место среди цифровых инструментов занимают информационные модели. В рамках настоящей статьи под цифровой информационной моделью понимается цифровое объектно-пространственное представление объекта, содержащее взаимосвязанные инженерно-технические и инженерно-технологические данные и используемое для поддержки проектирования, строительства, управления изменениями и взаимодействия участников проекта. В проектно-строительной деятельности такие модели связаны с технологиями информационного моделирования, включая Building Information Modeling, и позволяют формировать единый информационный контур объекта на различных стадиях его жизненного цикла.

На наш взгляд, влияние цифровых информационных моделей на производительность труда нельзя трактовать как прямое и автоматическое. В работах, посвященных цифровизации нефтегазовой отрасли и управлению цифровой трансформацией, подчеркивается, что цифровые технологии дают эффект только в том случае, если они встроены в управленческий контур и поддерживаются организационными изменениями [6, 7]. Исследования человекоцентричной цифровой трансформации нефтегазовой отрасли также показывают, что цифровые решения должны рассматриваться с позиций не только технологической эффективности, но и влияния их на работника, его компетенции, безопасность, принятие решений и качество труда [8].

В связи с этим возникает научная проблема: при активном внедрении цифровых информационных моделей в проектно-строительную деятельность недостаточно раскрыты организационно-экономические условия, при которых эти модели действительно становятся фактором роста производительности труда. Значительная часть публикаций фиксирует эффекты цифровых моделей через сроки, стоимость, качество проектных решений, снижение ошибок и улучшение координации, однако слабее объясняет, при каких условиях такие эффекты преобразуются именно в снижение трудоемкости, уменьшение потерь рабочего времени и повышение результативности труда проектных команд [9–12].

Для выявления и систематизации организационно-экономических условий влияния цифровых информационных моделей на производительность труда в нефтегазовом строительстве необходимо уточнить методологическую рамку анализа, выделить ключевые группы условий реализации эффекта цифровых информационных моделей, раскрыть их связь с трудовыми процессами и показать, почему оценка цифровых моделей должна включать не только технологические, но и организационно-экономические параметры.

**Материалы и методы / Materials and Methods.** Исследование имеет теоретико-методический характер и направлено на формирование аналитической рамки для

оценки влияния цифровых информационных моделей на производительность труда в нефтегазовом строительстве. Источниковой базой стали научные публикации по производительности труда и факторам ее роста, цифровой трансформации предприятий, информационному моделированию в строительстве и нефтегазовом секторе, а также работы по человеческому капиталу, качеству трудовой жизни, безопасности и организационным условиям цифровых изменений.

Методологическую основу составляют процессный, факторный и системный подходы. Процессный применен для выделения операций, в которых использование ЦИМ может менять затраты живого труда: согласований, проверки данных, управления изменениями, устранения ошибок и координации участников. Факторный подход необходим для группировки условий, которые усиливают или ограничивают этот эффект: цифровой зрелости, компетенций работников, качества регламентов, интеграции информационных систем, стимулирования и организации рабочего времени [2, 3]. Системный подход позволил связать цифровую модель с организационно-информационной средой проекта, где технический инструмент, трудовые функции, управленческие процедуры и социально-экономические механизмы действуют совместно.

Методы исследования включают теоретический анализ – для уточнения трудового содержания эффекта ЦИМ; сравнительное сопоставление – для отделения технических эффектов модели от организационных и трудовых; систематизацию источников – для выделения групп условий; структурно-логическое моделирование – для построения цепочки «ЦИМ – изменение трудовых процессов – изменение трудоемкости и производительности». Количественный расчет на конкретном объекте не проводили; материал формирует основу для последующего формирования системы показателей и эмпирической апробации.

**Результаты / Results.** Применение указанных подходов позволило выделить не прямую, а опосредованную логику влияния ЦИМ на производительность труда. На процессном уровне определены операции, где возникают трудовые потери: согласования, ручные сверки, поиск актуальных данных, возвраты на доработку и управление изменениями. На факторном уровне систематизированы условия, при которых эти потери могут снижаться. В системной логике ЦИМ рассматривается как часть организационной среды проекта, а не как самостоятельный источник роста производительности.

Первая группа условий связана с цифровой зрелостью трудовых процессов, причем не с общим уровнем оснащенности программным обеспечением, а готовностью процессов к работе в цифровом контуре. Если ЦИМ используют только как средство визуализации, ее влияние на производительность ограничено. Существенный эффект возникает тогда, когда модель встроена в согласование решений, управление изменениями, контроль коллизий, подготовку проектной документации и взаимодействие участников проекта. В этом случае меняется не только форма хранения данных, но и организация труда. Для нефтегазового строительства цифровая зрелость особенно значима из-за высокой координационной сложности проектов. При ее недостаточном уровне модель может существовать параллельно с традиционными каналами обмена информацией: отдельными файлами, перепиской, бумажными документами и локальными реестрами. Это порождает дублирование действий и может не снижать, а увеличивать трудоемкость. Поэтому условием эффекта будет переход от фрагментарного использования цифрового инструмента к единому цифровому контуру работы.

Вторая группа условий определяет интеграцию ЦИМ с другими информационными системами. Исследования цифровой трансформации нефтегазового

сектора показывают, что наибольший эффект достигается не при локальном внедрении отдельных технологий, а при формировании единой системы управления цифровыми изменениями [6]. Для ЦИМ это означает связь с электронным документооборотом, календарно-сетевым планированием, проектным контролем, базами замечаний, реестрами изменений и другими источниками управленческих данных. Если модель не связана с этими системами, она остается вспомогательным инструментом и не становится частью трудового процесса проектной команды. Интеграция снижает непроизводительные трудовые затраты за счет уменьшения ручных сверок, повторного ввода данных, поиска актуальной версии документа и уточнения статусов решений. Поэтому она выступает не технической деталью, а организационно-экономическим условием роста производительности труда: чем выше связанность модели с другими системами, тем выше вероятность, что она будет снижать трудоемкость, а не добавлять новые операции.

Третья группа условий касается качества регламентации работы с данными. ЦИМ может быть эффективной только при наличии понятных правил формирования, обновления, проверки и использования информации. В противном случае цифровой контур становится источником неопределенности: участники не понимают, какая версия данных актуальна, кто отвечает за изменения, как фиксируются коллизии, в каком порядке согласуются корректировки и как информация доводится до смежных подразделений. Это снижает доверие к модели и вынуждает работников сохранять параллельные каналы проверки. Регламентация включает распределение ответственности за ведение модели, правила актуализации данных, требования к полноте атрибутов, проверку качества модели, порядок работы с замечаниями и фиксацию изменений. Структурированная работа с моделью повышает надежность проектной информации и позволяет раньше фиксировать ошибки и несоответствия [10, 11]. В трудовом процессе это проявляется как сокращение повторных согласований, исправлений и дополнительных проверок, которые увеличивают трудоемкость без создания нового результата.

Четвертая группа условий относится к готовности работников и проектных команд применять ЦИМ как рабочий инструмент, а не как дополнительное программное средство. Для этого недостаточно разового обучения интерфейсу: сотрудники должны понимать, какие данные вносятся в модель, кто отвечает за их актуальность, как результаты проверки используются в согласованиях и каким образом цифровая модель связана с их повседневными трудовыми функциями. Исследования человеческого капитала подтверждают, что технологические изменения дают устойчивый результат только при наличии соответствующих навыков, обучения и готовности персонала к адаптации [8, 9]. Недостаток цифровых компетенций способен привести к обратному эффекту: работники тратят дополнительное время на освоение интерфейсов, исправление ошибок ввода, повторную проверку данных, обращения к специалистам и параллельное ведение привычных документов. На ранних этапах цифровизации возможен временный рост трудозатрат из-за обучения, настройки библиотек, изменения ролей и перестройки процессов [13]. Поэтому цифровые компетенции следует рассматривать не как внешний кадровый фактор, а как условие реализации эффекта ЦИМ.

Пятая группа условий показывает, включена ли работа с цифровой моделью в обычный контур оценки труда. На практике проектная команда нередко продолжает согласовывать изменения по почте, в отдельных таблицах замечаний и локальных версиях файлов уже после того, как эти изменения отражены в модели. В такой ситуации цифровая процедура не сокращает трудозатраты, а наслаивается на прежний порядок взаимодействия. Поэтому вопрос стимулирования здесь сводится не к

специальной премии за использование ЦИМ, а к тому, считаются ли действия по актуализации данных, закрытию замечаний и соблюдению маршрута согласования частью основного результата труда. Анализ рабочего времени в этом случае также должен различать инженерную работу и непроизводительные затраты — поиск действующей версии, ожидание ответа, ручные сверки и повторное прохождение согласований.

Шестая группа условий связана с качеством трудовой среды и безопасностью труда. Для нефтегазового строительства связь производительности с безопасностью имеет принципиальное значение. Сокращение сроков согласования или объема переделок нельзя считать положительным результатом, если оно достигается за счет работы по устаревшим данным, перегрузки исполнителей или ослабления контроля изменений. Устойчивый эффект возможен только тогда, когда ускорение процедур не снижает качество решений и не увеличивает риска ошибок на проектной или строительной стадии. Поэтому безопасность в данном случае выступает не внешним ограничением, а одной из составляющих экономической оценки цифрового решения. [14]. В свою очередь, работы по социально-экономической эффективности охраны труда подчеркивают экономическое значение безопасности: она снижает потери времени, предотвращает инциденты и сохраняет трудовой потенциал работников [15]. Практическая роль ЦИМ здесь проявляется прежде всего в тех точках процесса, где критична актуальность информации: при доведении изменений до смежных подразделений, проверке коллизий, выпуске заданий и работе с проектными замечаниями. Если модель встроена в эти процедуры, участники видят, какая версия данных действует, какие изменения уже согласованы и где возникает расхождение между разделами. Это снижает вероятность решений, основанных на неполной или устаревшей информации, и уменьшает трудозатраты на исправления, повторные согласования и переделки. Если же модель используется только как иллюстративный файл, ее влияние остается локальным и не переходит в экономию труда.

Оценка эффекта ЦИМ зависит и от стадии внедрения. В первые периоды после запуска значительная часть времени уходит не на ускорение процессов, а на обучение, уточнение ролей, настройку библиотек, перестройку маршрутов согласования и выработку дисциплины ведения данных. Поэтому краткосрочная просадка производительности сама по себе еще не свидетельствует об отсутствии эффекта; чаще она отражает стоимость организационной настройки. Корректнее различать этап адаптации, период стабилизации и устойчивое использование, когда модель становится обычным инструментом повседневного взаимодействия проектной команды.

В целом эффект ЦИМ возникает не из самого факта наличия цифровой модели, а из того, как она встроена в практику проекта. Когда процессы готовы к работе в цифровом контуре, модель связана с другими системами, правила ведения данных прозрачны, а сотрудники понимают свою ответственность за актуальность информации, цифровой инструмент начинает менять структуру трудовых затрат. В этой конфигурации компетенции работников, система стимулирования, организация рабочего времени и требования безопасности выступают не внешними добавлениями, а условиями, через которые потенциал модели превращается в снижение трудоемкости и потерь рабочего времени. Обобщенная логика влияния ЦИМ на производительность труда представлена на рис. 1 (составлено автором на основе систематизации научных источников).



Рисунок 1. Организационно-экономическая логика влияния цифровых информационных моделей на производительность труда (составлено автором на основе систематизации научных источников)

Figure 1. Organizational and economic logic of the influence of digital information models on labor productivity (compiled by the author based on the systematization of scientific sources)

Как показано на рис. 1, цифровая информационная модель не рассматривается как самостоятельная причина роста производительности труда. Ее влияние реализуется через организационно-экономические условия и изменение трудовых процессов, прежде всего через сокращение согласований, ручных сверок, возвратов на доработку и повторного труда. В совокупности эти условия превращают цифровую информационную модель из технического инструмента в фактор роста производительности труда.

**Обсуждение / Discussion.** Полученные результаты позволяют трактовать ЦИМ не просто как инженерный носитель данных, а как элемент организации труда в проекте. Их воздействие на производительность возникает не в момент создания модели как таковой, а позже – когда она начинает работать внутри маршрутов

согласования, проверки изменений, фиксации замечаний и координации смежных участников. Именно через эти повседневные операции модель влияет на качество данных, число возвратов и объем непроизводительных затрат рабочего времени.

Отсюда следует и более сдержанная интерпретация цифрового эффекта. Для ЦИМ некорректно предполагать прямую связку «внедрение модели – рост производительности». Модель лишь создает возможность для сокращения трудоемкости; реализуется она только тогда, когда изменены сами процессы, а участники проекта действительно опираются на цифровой контур в повседневной работе [4, 5].

Принципиально важно развести две аналитические линии – механизм воздействия и условия его проявления. К механизму относятся конкретные изменения в процессе: более раннее обнаружение коллизий, уменьшение возвратов на доработку, сокращение ручных сверок и ускорение прохождения изменений. Условия отвечают на другой вопрос: при каких организационных настройках это действительно произойдет. Например, сама по себе возможность увидеть коллизию в модели еще не экономит труд, если не определены ответственные за ее разбор и порядок доведения решения до смежных подразделений.

Например, при согласовании изменения проектного решения в традиционной схеме взаимодействия участники проекта вынуждены последовательно сверять версии документов, уточнять актуальность данных, повторно направлять материалы на согласование и вручную доводить изменения до смежных подразделений. В результате увеличиваются длительность процедуры, число согласовательных итераций и объем повторного труда. При использовании цифровой информационной модели, встроенной в рабочие регламенты и интегрированной с информационными системами проекта, изменение фиксируется в едином цифровом контуре, становится доступным для смежных участников и может быть сопоставлено с актуальными данными модели. В этом случае сокращаются ручные сверки, уменьшается число возвратов на доработку и снижается трудоемкость согласовательного процесса. Следовательно, эффект ЦИМ будет виден не только в повышении качества проектной информации, но и в сокращении непроизводительных затрат труда проектной команды.

Данный вывод имеет значение для оценки производительности труда. Если исследователь фиксирует только наличие цифровой модели и итоговый показатель производительности, он рискует получить слабую или противоречивую связь. Это не обязательно означает отсутствие эффекта. Возможно, эффект блокируется недостаточной цифровой зрелостью, низким уровнем компетенций, слабой интеграцией систем или неадаптированной системой стимулирования. Поэтому в методиках оценки необходимо учитывать не только показатели использования модели, но и параметры организационно-экономической среды.

Важным дискуссионным вопросом является временной горизонт оценки. На ранней стадии внедрения цифровые информационные модели могут увеличивать трудозатраты, поскольку работники осваивают новые инструменты, создают цифровые библиотеки, настраивают регламенты, уточняют порядок взаимодействия и параллельно сохраняют старые процедуры [13]. Если оценивать эффект только в этот период, можно сделать ошибочный вывод о снижении производительности. Однако в более длительной перспективе при стабилизации цифровых процессов и накоплении опыта модель способна сокращать трудоемкость, уменьшать повторную работу и повышать качество координации. Следовательно, оценка должна учитывать фазу жизненного цикла внедрения: адаптацию, стабилизацию и устойчивое использование.

Другой дискуссионный аспект связан с человеческим капиталом. В условиях цифровизации работник становится не только исполнителем трудовой функции, но и

участником цифрового контура. От него требуют способности работать с данными, соблюдать цифровые регламенты, понимать логику модели, участвовать в проверке информации и принимать решения на основе цифровой среды. Исследования новых компетенций работников нефтегазовой отрасли показывают, что развитие технологий искусственного интеллекта и цифровых инструментов меняет требования к персоналу и делает компетенции одним из ключевых условий цифровой трансформации [16]. Следовательно, производительность труда в цифровой среде нельзя оценивать без анализа готовности работников к новым трудовым функциям.

Не менее значима система стимулирования. Если цифровые процедуры не учитываются в распределении ответственности и оценке результатов, они могут восприниматься как дополнительная административная нагрузка. Это особенно важно для проектных команд, где часть цифровой работы связана с качеством данных, своевременным обновлением информации и соблюдением процедур, результат которых не всегда виден как отдельный материальный выпуск. Поэтому организационно-экономическая среда должна обеспечивать признание цифровых трудовых действий как части результата труда.

Полученные результаты также позволяют уточнить связь цифровых информационных моделей с безопасностью. В нефтегазовом строительстве безопасность является не внешним ограничением, а условием устойчивой производительности. Цифровая модель может ускорить процессы, но если это ускорение не сопровождается повышением качества данных, прозрачностью изменений и контролем рисков, оно не обеспечивает устойчивого эффекта. Напротив, цифровая модель должна рассматриваться как инструмент снижения вероятности ошибок и несогласованных действий, которые приводят к переделкам, простоям и рискам для работников. Такой подход соответствует современной логике цифровой трансформации нефтегазовой отрасли, где внимание уделяется не только экономической эффективности, но и устойчивости, безопасности и организационной готовности к изменениям [17].

С практической точки зрения полученные результаты задают рамку для последующей методики оценки влияния ЦИМ на производительность труда. В нее целесообразно включать как показатели использования модели, так и наблюдаемые характеристики организационной среды: связанность информационных систем, качество регламентов, уровень цифровых компетенций, структуру непроизводительных затрат рабочего времени, элементы стимулирования и параметры безопасности. Иначе оценка останется на уровне технического внедрения и не покажет, изменилась ли трудоемкость реальных процессов.

Ограничение материала связано с теоретико-методическим характером статьи: в ней не проведена эмпирическая проверка предложенной системы условий на конкретном объекте нефтегазового строительства. Вместе с тем предварительная систематизация условий необходима для последующей разработки показателей, выбора данных и интерпретации результатов апробации. Следующий этап исследования целесообразно связать с построением измерительной модели и ее проверкой на материалах конкретных проектов, где можно сопоставить параметры цифровой среды с фактической динамикой трудоемкости проектных команд.

**Выводы / Conclusions.** Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что цифровые информационные модели в нефтегазовом строительстве следует рассматривать не только как инженерный инструмент работы с данными, но и как организационно-информационный фактор изменения трудовых процессов. Их влияние на производительность труда реализуется через сокращение непроизводительных

затрат времени, повышение качества данных, снижение числа ошибок и переделок, ускорение согласований и повышение управляемости изменений.

Проведенный анализ показывает, что в нефтегазовом строительстве ЦИМ не следует трактовать как самостоятельный источник роста производительности. Их вклад возникает только тогда, когда модель перестает быть отдельным цифровым артефактом и начинает менять реальные трудовые процедуры – согласование решений, обработку замечаний, управление изменениями и работу с актуальной версией данных.

Решающими для такого эффекта являются не отдельные технические параметры модели, а совокупность организационно-экономических настроек проекта: зрелость цифрового контура, интеграция систем, регламентация данных, компетенции команды, стимулирование, структура рабочего времени и требования безопасности. Именно в этой связке определяется, сократятся ли возвраты, ручные сверки и иные непроизводительные затраты труда.

Практический вывод статьи состоит в том, что оценивать ЦИМ необходимо по двум взаимосвязанным плоскостям: по характеристикам самой модели и по тому, как она встроена в организацию труда. Предложенная систематизация может быть использована при разработке системы показателей оценки влияния цифровых информационных моделей на производительность труда проектных и строительных команд. Такая система должна включать показатели использования модели, показатели процессных изменений и показатели организационно-экономических условий реализации эффекта.

Дальнейшее развитие исследования связано с эмпирической апробацией предложенного подхода на данных проектов нефтегазового строительства. Это позволит перейти от теоретической систематизации условий к количественной и качественной оценке того, как цифровые информационные модели изменяют трудоемкость, использование рабочего времени, координацию участников и производительность проектных команд.

#### **Библиографический список**

1. Щербаков, А. И. Измерение производительности труда [Текст] / А. И. Щербаков // Социально-трудовые исследования. – 2023. – № 3(52). – С. 80–86.
2. Федченко, А. А. Драйверы повышения производительности труда: вариативность, степень и способы оценки влияния [Текст] / А. А. Федченко, А. Б. Вешкурова // Социально-трудовые исследования. – 2023. – № 2(51). – С. 109–118.
3. Коновалова, Г. И. Методология управления производительностью труда на промышленном предприятии [Текст] / Г. И. Коновалова // Организатор производства. – 2021. – Т. 29, № 1. – С. 21–29.
4. Mezhevov, A. The Impact of Digitalization on Labor Productivity [Electronic resource] / A. Mezhevov, A. Arakelyan, Y. Vorontsova // Proceedings of the 2023 International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT). – Yerevan : IEEE, 2023. – Pp. 306–309. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/373934608\\_The\\_Impact\\_of\\_Digitalization\\_on\\_Labor\\_Productivity](https://www.researchgate.net/publication/373934608_The_Impact_of_Digitalization_on_Labor_Productivity) (дата обращения: 10.04.2026).
5. Zhang, X. How Digital Transformation of Enterprises Can Improve Labor Productivity: Evidence from Chinese-Listed Companies [Electronic resource] / X. Zhang // Proceedings of the 2023 2nd International Conference on Enterprise Management and Economic Development (ICEMED 2023). – Amsterdam : Atlantis Press, 2023. – Pp. 50–61. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/373417210\\_How\\_Digital\\_Transformation\\_of\\_Enter](https://www.researchgate.net/publication/373417210_How_Digital_Transformation_of_Enter)

prises\_Can\_Improve\_Labor\_Productivity\_Evidence\_from\_Chinese-Listed\_Companies (дата обращения: 10.04.2026).

6. Karnauhov, A. Controlling of the digital transformation oil and gas industry [Electronic resource] / A. Karnauhov, Y. Kozhubaev, A. Ilin, V. Ivanov // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 431. – Art. 05031. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/374706108\\_Controlling\\_of\\_the\\_digital\\_transformation\\_oil\\_and\\_gas\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/374706108_Controlling_of_the_digital_transformation_oil_and_gas_industry) (дата обращения: 11.04.2026).

7. Шинкевич, А. И. Методика оценки эффективности цифровизации производственных процессов нефтехимического предприятия [Текст] / А. И. Шинкевич, М. Е. Надеждина // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия: Машиностроение. – 2021. – № 2(137). – С. 72–84.

8. Wanasinghe, T. R. Human Centric Digital Transformation and Operator 4.0 for the Oil and Gas Industry [Electronic resource] / T. R. Wanasinghe, T. Trinh, T. Nguyen [et al.] // IEEE Access. – 2021. – Vol. 9. – Pp. 113270–113291. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/353785424\\_Human\\_Centric\\_Digital\\_Transformation\\_and\\_Operator\\_40\\_for\\_the\\_Oil\\_and\\_Gas\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/353785424_Human_Centric_Digital_Transformation_and_Operator_40_for_the_Oil_and_Gas_Industry) (дата обращения: 14.04.2026).

9. Cammeraat, E. The Role of Innovation and Human Capital for the Productivity of Industries [Electronic resource] / E. Cammeraat, L. Samek, M. Squicciarini. – Paris : OECD Publishing, 2021. – 58 p. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/350075658\\_THE\\_ROLE\\_OF\\_INNOVATION\\_AND\\_HUMAN\\_CAPITAL\\_FOR\\_THE\\_PRODUCTIVITY\\_OF\\_INDUSTRIES](https://www.researchgate.net/publication/350075658_THE_ROLE_OF_INNOVATION_AND_HUMAN_CAPITAL_FOR_THE_PRODUCTIVITY_OF_INDUSTRIES) (дата обращения: 14.04.2026).

10. Айроян, З. А. Управление проектами нефтегазового комплекса на основе технологий информационного моделирования (ВІМ-технологий) [Текст] / З. А. Айроян, А. Н. Коркишко // Инженерный вестник Дона. – 2016. – № 4(43). – С. 151.

11. Никитин, А. Р. О результатах анализа проектной документации для строительства, разработанной с использованием технологий информационного моделирования [Текст] / А. Р. Никитин, С. А. Синенко // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 257–265.

12. Хугаев, А. З. Реинжиниринг бизнес-процессов в проектно-изыскательских организациях, связанных с цифровизацией отрасли и внедрением ВІМ-моделирования [Текст] / А. З. Хугаев, Е. Н. Лейман // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 8-1. – С. 132–142.

13. Анализ внедрения технологии информационного моделирования в российских строительных компаниях по проектированию и строительству инженерных систем [Текст] / В. С. Рашев, Н. С. Астафьева, Л. С. Рогожкин, В. Ю. Григорьев // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12, № 3. – С. 11.

14. Leitão, J. Quality of Work Life and Contribution to Productivity: Assessing the Moderator Effects of Burnout Syndrome [Electronic resource] / J. Leitão, D. Pereira, Â. Gonçalves // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Vol. 18, № 5. – Art. 2425. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7967557/> (дата обращения: 14.04.2026).

15. Головихин, С. А. Основные направления повышения социально-экономической эффективности охраны труда [Текст] / С. А. Головихин, В. С. Неволин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2021. – № 12(458). – С. 138–146.

16. Пшеничная, С. С. Формирование новых компетенций работников нефтегазовой отрасли в эпоху развития технологий искусственного интеллекта [Текст] / С. С. Пшеничная // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 12. – С. 119–125.

17. Al-Hajri, A. Sustainability-based Strategic Framework for Digital Transformation in the Oil and Gas Industry [Electronic resource] / A. Al-Hajri, A. Hamouda, G. Abdella // IEEE Access. – 2025. – Vol. 13. – Pp. 52114-52133. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/389643255\\_Sustainability-based\\_Strategic\\_Framework\\_for\\_Digital\\_Transformation\\_in\\_the\\_Oil\\_and\\_Gas\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/389643255_Sustainability-based_Strategic_Framework_for_Digital_Transformation_in_the_Oil_and_Gas_Industry) (дата обращения: 18.04.2026).

### **References**

1. Shcherbakov, A. I. (2023). Measurement of labor productivity. *Social and Labor Research*, 3, 80–86.
2. Fedchenko, A. A., Veshkurova, A. B. (2023). Drivers of labor productivity growth: variability, degree and methods of impact assessment. *Social and Labor Research*, 2, 109–118.
3. Konovalova, G. I. (2021). Methodology for managing labor productivity at an industrial enterprise. *Organizer of Production*, 29(1), 21–29.
4. Mezhevov, A., Arakelyan, A., Vorontsova, Y. (2023). The impact of digitalization on labor productivity. In *Proceedings of the 2023 International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT)*. Yerevan: IEEE, 306–309. [Electronic source] URL: [https://www.researchgate.net/publication/373934608\\_The\\_Impact\\_of\\_Digitalization\\_on\\_Labor\\_Productivity](https://www.researchgate.net/publication/373934608_The_Impact_of_Digitalization_on_Labor_Productivity) (Date of access: 10.04.2026).
5. Zhang, X. (2023). How digital transformation of enterprises can improve labor productivity: Evidence from Chinese-listed companies. In *Proceedings of the 2023 2nd International Conference on Enterprise Management and Economic Development (ICEMED 2023)*. Amsterdam: Atlantis Press, 50–61. [Electronic source] URL: [https://www.researchgate.net/publication/373417210\\_How\\_Digital\\_Transformation\\_of\\_Enterprises\\_Can\\_Improve\\_Labor\\_Productivity\\_Evidence\\_from\\_Chinese-Listed\\_Companies](https://www.researchgate.net/publication/373417210_How_Digital_Transformation_of_Enterprises_Can_Improve_Labor_Productivity_Evidence_from_Chinese-Listed_Companies) (Date of access: 10.04.2026).
6. Karnauhov, A., Kozhubaev, Y., Ilin, A., Ivanov, V. (2023). Controlling of the digital transformation oil and gas industry. *E3S Web of Conferences*, 431, 05031. [Electronic source] URL: [https://www.researchgate.net/publication/374706108\\_Controlling\\_of\\_the\\_digital\\_transformation\\_oil\\_and\\_gas\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/374706108_Controlling_of_the_digital_transformation_oil_and_gas_industry) (Date of access: 11.04.2026).
7. Shinkevich, A. I., Nadezhdina, M. E. (2021). Methodology for assessing the efficiency of digitalization of production processes at a petrochemical enterprise. *Herald of the Bauman Moscow State Technical University. Series Mechanical Engineering*, 2(137), 72–84.
8. Wanasinghe, T. R., Trinh, T., Nguyen, T., et al. (2021). Human centric digital transformation and Operator 4.0 for the oil and gas industry. *IEEE Access*, 9, 113270–113291. [Electronic source] URL: [https://www.researchgate.net/publication/353785424\\_Human\\_Centric\\_Digital\\_Transformation\\_and\\_Operator\\_40\\_for\\_the\\_Oil\\_and\\_Gas\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/353785424_Human_Centric_Digital_Transformation_and_Operator_40_for_the_Oil_and_Gas_Industry) (Date of access: 14.04.2026).
9. Cammeraat, E., Samek, L., Squicciarini, M. (2021). The role of innovation and human capital for the productivity of industries. Paris: OECD Publishing, 58. [Electronic source] URL: [https://www.researchgate.net/publication/350075658\\_THE\\_ROLE\\_OF\\_INNOVATION\\_AND\\_HUMAN\\_CAPITAL\\_FOR\\_THE\\_PRODUCTIVITY\\_OF\\_INDUSTRIES](https://www.researchgate.net/publication/350075658_THE_ROLE_OF_INNOVATION_AND_HUMAN_CAPITAL_FOR_THE_PRODUCTIVITY_OF_INDUSTRIES) (Date of access: 14.04.2026).

10. Ayroyan, Z. A., Korkishko, A. N. (2016). Project management of the oil and gas complex based on information modeling technologies (BIM-tekhnologiy). *Engineering Journal of Don*, 4(43).
11. Nikitin, A. R., Sinenko, S. A. (2025). On the results of analysis of design documentation for construction developed using information modeling technologies. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real Estate*, 15(2), 257–265.
12. Khugaev, A. Z., Leiman, E. N. (2024). Business process reengineering in design and survey organizations related to industry digitalization and BIM modeling implementation. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*, 14(8-1), 132–142.
13. Rashev, V. S., Astafyeva, N. S., Rogozhkin, L. S., Grigoriev, V. Yu. (2020). Analysis of information modeling technology implementation in Russian construction companies for engineering systems design and construction. *The Eurasian Scientific Journal*, 12(3).
14. Leitão, J., Pereira, D., Gonçalves, Â. (2021). Quality of work life and contribution to productivity: Assessing the moderator effects of burnout syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2425. [Electronic source] URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7967557/> (Date of access: 14.04.2026).
15. Golovikhin, S. A., Nevolin, V. S. (2021). Main directions for improving the socio-economic efficiency of occupational safety. *Bulletin of Chelyabinsk State University*, 12(458), 138–146.
16. Pshenichnaya, S. S. (2024). Formation of new competencies of oil and gas industry workers in the era of artificial intelligence technologies. *Financial Markets and Banks*, 12, 119–125.
17. Al-Hajri, A., Hamouda, A., Abdella, G. (2025). Sustainability-based strategic framework for digital transformation in the oil and gas industry. *IEEE Access*, 13, 52114–52133. [Electronic source] URL: [https://www.researchgate.net/publication/389643255\\_Sustainability-based\\_Strategic\\_Framework\\_for\\_Digital\\_Transformation\\_in\\_the\\_Oil\\_and\\_Gas\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/389643255_Sustainability-based_Strategic_Framework_for_Digital_Transformation_in_the_Oil_and_Gas_Industry) (Date of access: 18.04.2026).

**Сведения об авторах:**

Рыженко Андрей Александрович – аспирант, Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
e-mail: drypa.2001@gmail.com

**Information about the authors:**

Ryzhenko Andrei Aleksandrovich – Postgraduate, National Research Tomsk Polytechnic University  
e-mail: drypa.2001@gmail.com