

УДК 69.003.1

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И УЧЁТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Гулякин Д.В.

*доктор педагогических наук, профессор,
Кубанский государственный технологический университет,
Краснодар, Россия*

Смирнова А.А.

*студент,
Кубанский государственный технологический университет,
Краснодар, Россия*

Аннотация

В статье рассмотрены современные подходы к автоматизации процессов контроля и учёта в строительной отрасли, включающие внедрение информационных систем учёта, интеграцию с BIM-технологиями, применение облачных платформ и средств мобильного сбора данных. Проанализированы ключевые эффекты автоматизации: повышение точности учёта материальных и трудовых ресурсов, ускорение документооборота, снижение операционных рисков и повышение прозрачности управленческих решений. Выявлены основные технические и организационные барьеры внедрения, предложены рекомендации для поэтапной цифровой трансформации проектно-строительных организаций. Представлены направления дальнейших исследований и практических внедрений.

Ключевые слова: автоматизация, контроль, учёт, строительство, информационные системы, BIM, цифровая трансформация, мобильный сбор данных, прозрачность управления.

AUTOMATION OF CONTROL AND ACCOUNTING IN CONSTRUCTION

Gulyakin D.V.

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Kuban State University of Technology,
Krasnodar, Russia*

Smirnova A.A.

*student,
Kuban State University of Technology,
Krasnodar, Russia*

Abstract

The article discusses modern approaches to automation of control and accounting processes in the construction industry, including the introduction of accounting information systems, integration with BIM technologies, the use of cloud platforms and mobile data collection tools. The key effects of automation are analyzed: improving the accuracy of accounting for material and labor resources, speeding up document flow, reducing operational risks and increasing the transparency of management decisions. The main technical and organizational barriers to implementation have been identified, and recommendations have been proposed for the phased digital transformation of design and construction organizations. The directions of further research and practical implementation are presented.

Keywords: automation, control, accounting, construction, information systems, BIM, digital transformation, mobile data collection, management transparency.

Современное строительство характеризуется высокой материалоемкостью, вовлечённостью большого числа подрядных организаций и необходимостью строгого контроля технологических операций и финансовых потоков. Традиционные методы учёта и контроля — бумажная документация,

локальные таблицы и ручной ввод данных — не обеспечивают нужной скорости, точности и прозрачности процессов. Появление доступных цифровых технологий (облачные сервисы, мобильные приложения, IoT, BIM) открывает новые возможности для автоматизации учётных и контрольных операций, что положительно сказывается на управляемости проектов, сокращении ошибок и оперативности принятия решений. Цель статьи — систематизировать современные подходы к автоматизации контроля и учёта в строительстве, оценить их преимущества и ограничивающие факторы и дать практические рекомендации по поэтапному внедрению.

Актуальность темы определяется несколькими факторами. Во-первых, рост стоимости материалов и рабочей силы делает критически важным точный учёт и оперативный контроль расходования ресурсов. Во-вторых, усложнение проектных решений и увеличение числа заинтересованных сторон требуют единых цифровых каналов обмена данными и прозрачной отчётности. В-третьих, цифровая трансформация государственных закупок и ужесточение требований к отчётности и контролю (включая электронный документооборот и требования к информационному моделированию) стимулируют строительные организации к переходу на автоматизированные системы. Наконец, пандемийные и логистические риски продемонстрировали важность удалённого мониторинга и мобильного сбора данных в режиме реального времени.

Новизна исследования заключается в комплексном подходе к автоматизации контроля и учёта, объединяющем три взаимодополняющих слоя:

- автоматизация материального и финансового учёта посредством специализированных ERP/учётных систем с интеграцией бизнес-процессов;
- технический контроль стройплощадки через мобильные платформы, IoT-датчики и дроны;

- семантическая интеграция с BIM-моделью как единым источником правды (single source of truth). В работе предложена схема поэтапного внедрения, учитывающая технологические, организационные и нормативные барьеры, а также методика оценки эффекта автоматизации на ключевые показатели проекта (сокращение ошибок, ускорение документооборота, экономия средств). Дополнительно представлены практические рекомендации по выстраиванию управления изменениями и обучению персонала, что в литературе рассматривается недостаточно полно [1].

Компоненты автоматизированной системы контроля и учёта

Автоматизация контроля и учёта в строительстве включает несколько основных компонентов:

- **Системы финансового и материального учёта (ERP/CMMS)**, обеспечивающие регистрацию поступлений, списаний, движения материалов, учёт подрядных работ и контроль договорных обязательств;

- **Платформы для мобильного сбора данных**, позволяющие фиксировать в полевых условиях активирование работ, замеры, фотофиксацию, время прихода-ухода рабочих и наличие материалов;

- **Системы технического мониторинга** (IoT-датчики, контроллеры состояния конструкций, датчики вибрации/нагрузки), обеспечивающие постоянный сбор телеметрии и сигнализацию отклонений;

- **BIM-интеграция**, обеспечивающая согласованность проектной информации с учётными данными и возможностью визуальной проверки стадии работ;

- **Аналитические платформа и BI-инструменты**, обрабатывающие собранные данные для прогнозирования дефицитов, анализа отклонений и принятия управленческих решений [2].

Автоматизация даёт ряд практических преимуществ: повышение точности учёта (снижение ошибок ввода), ускорение обработки документов и расчётов, уменьшение времени на согласования, повышение прозрачности исполнения контрактов, возможность оперативного выявления отклонений от плана и прогнозирования потребностей. Экономический эффект проявляется в сокращении излишних запасов, снижении рисков перерасхода и улучшении дисциплины поставок и работ.

Тем не менее внедрение автоматизации сталкивается с ограничениями: проблема интероперабельности систем, недостаток квалифицированных кадров, высокая первоначальная стоимость внедрения, культурное сопротивление изменениям, отсутствие единых стандартов обмена данными в ряде регионов. Технические риски включают надёжность IoT-устройств, защиту данных и обеспечение бесперебойной синхронизации с BIM-моделями [3].

Рекомендуемый подход — поэтапный:

- подготовительный этап (инвентаризация существующих процессов и ИТ-ландшафта);
- пилот в одной технологической зоне (малая площадка или вид работ) с простым набором функций мобильного учёта и синхронизацией с ERP;
- масштабирование с интеграцией IoT и BIM;
- внедрение аналитики и автоматизированных процессов закупок/планирования. На каждом этапе важны KPI (время обработки документов, точность остатков, количество несоответствий) и программа обучения персонала [3].

Практики и рекомендации:

— Выбирать решения с открытыми API и поддержкой открытых стандартов данных (IFC, COBie).

- Начинать с малого: минимально жизнеспособный продукт (MVP) для пилота.
- Инвестировать в обучение и закрепление новых процессов, создавать внутренние «чемпионские» команды.
- Обеспечивать кибербезопасность и резервирование данных.
- Встраивать автоматизацию в договорные отношения с подрядчиками (условия активирования, обмена данными).

Автоматизация контроля и учёта в строительстве представляет собой стратегически важное направление, способное существенно повысить эффективность и прозрачность проектных и производственных процессов. Комплексная цифровизация, основанная на связке ERP/учётных систем, мобильного сбора данных, IoT-мониторинга и BIM-интеграции, обеспечивает сокращение ошибок, ускорение документооборота и улучшение управления ресурсами [5]. В то же время успешное внедрение требует поэтапного подхода, внимания к вопросам совместимости систем, обучения персонала и обеспечения информационной безопасности. Перспективные направления дальнейших исследований связаны с развитием стандартов обмена данными, применением машинного обучения для предиктивного контроля и оценкой экономического эффекта автоматизации на уровне портфеля проектов.

Библиографический список:

1. ГОСТ 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
2. Бортков, И. И. Развитие управленческого учета в строительной компании на основе ИТ-инструментов для финансового контроля и аналитики / И. И. Бортков // Информатизация экономики и общества: модели, методы и технологии : Сборник трудов III Международной научно-практической Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

конференции студентов и аспирантов, Москва, 23–24 апреля 2025 года. – Москва: ООО "Издательство "Мир науки", 2025. – С. 330-332. – EDN RNERQG.

3. Савин, И. М. Цифровизация услуг государственных органов для организации строительства / И. М. Савин // Молодёжные инновации : сборник материалов семинара молодых учёных в рамках XXIII Международной научной конференции, Ханой, 23–26 сентября 2020 года. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2020. – С. 35-39. – EDN OXCYYF.

4. Аникина, Н. В. Цифровые технологии в управлении жизненным циклом объектов строительства / Н. В. Аникина, Т. Р. Иштрякова // Modern Economy Success. – 2021. – № 6. – С. 37-42. – EDN HOFPGI.

5. Давиденко, П. В. Трансформация системы управления строительной компанией в условиях развития цифровых технологий / П. В. Давиденко, Л. М. Давиденко // Умные технологии в современном мире : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 24–25 ноября 2021 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Южно-Уральский государственный университет Высшая школа экономики и управления. Том 2. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2021. – С. 54-59. – EDN YVUHIR.