

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ: ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ

Зуева Анна Николаевна

Кандидат экономических наук, доцент,
МИРЭА — Российский технологический университет
annazueva24@yandex.ru

AUTOMATION OF ACCOUNTING AND CONTROL: APPLICATION OF SYSTEM ANALYSIS TO IMPROVE ACCURACY AND RELIABILITY

A. Zueva

Summary. Introduction: In modern conditions of a dynamically developing economy and growing competition in the market, effective enterprise management is impossible without the use of automated accounting and control systems. However, despite the widespread use of such systems, their accuracy and reliability often leave much to be desired. This article discusses the application of system analysis methods to improve the accuracy and reliability of accounting and control automation.

Materials and methods: The study is based on an integrated approach that includes a theoretical analysis of existing methods and algorithms for forecasting and evaluating the effectiveness, quality and reliability of complex management systems, as well as an empirical study of practical experience in implementing automated accounting and control systems at enterprises in various sectors of the economy. The main research methods used are system analysis, mathematical modeling, statistical data analysis, expert assessments, etc.

Results: During the study, the main factors affecting the accuracy and reliability of automated accounting and control systems were identified, including: the quality of the source data (input errors, incompleteness and inconsistency of information), failures and errors in the operation of software and hardware, insufficient qualifications of personnel, etc. Based on the system analysis, recommendations have been developed to improve the accuracy and reliability of accounting and control automation, including: the introduction of data verification and validation mechanisms, the use of redundancy and duplication of critical system components, the development and implementation of effective personnel training and advanced training systems, the use of mathematical modeling and forecasting methods to assess the effectiveness and reliability of the system and others. The approbation of the proposed recommendations on the example of real enterprises showed an increase in the accuracy of accounting and control by 10–15 %, as well as a decrease in the number of failures and errors in the system by 20–25 %.

Keywords: automation of accounting and control, system analysis, accuracy, reliability, efficiency, forecasting methods, complex management systems.

Аннотация. Введение: В современных условиях динамично развивающейся экономики и растущей конкуренции на рынке, эффективное управление предприятием невозможно без применения автоматизированных систем учета и контроля. Однако, несмотря на широкое распространение таких систем, их точность и надежность зачастую оставляют желать лучшего. В данной статье рассматривается применение методов системного анализа для повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля.

Материалы и методы: Исследование базируется на комплексном подходе, включающем в себя теоретический анализ существующих методов и алгоритмов прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности функционирования сложных систем управления, а также эмпирическое изучение практического опыта внедрения автоматизированных систем учета и контроля на предприятиях различных отраслей экономики. В качестве основных методов исследования используются системный анализ, математическое моделирование, статистический анализ данных, экспертные оценки и др.

Результаты: в ходе исследования были выявлены основные факторы, влияющие на точность и надежность автоматизированных систем учета и контроля, среди которых: качество исходных данных (ошибки ввода, неполнота и противоречивость информации), сбои и ошибки в работе программного и аппаратного обеспечения, недостаточная квалификация персонала и др. На основе системного анализа разработаны рекомендации по повышению точности и надежности автоматизации учета и контроля, включающие в себя: внедрение механизмов верификации и валидации данных, использование резервирования и дублирования критически важных компонентов системы, разработку и внедрение эффективных систем обучения и повышения квалификации персонала, применение методов математического моделирования и прогнозирования для оценки эффективности и надежности системы и др. Апробация предложенных рекомендаций на примере реальных предприятий показала повышение точности учета и контроля на 10–15 %, а также снижение количества сбоев и ошибок в работе системы на 20–25 %.

Ключевые слова: автоматизация учета и контроля, системный анализ, точность, надежность, эффективность, методы прогнозирования, сложные системы управления.

Введение

Стремительное развитие информационных технологий и их повсеместное проникновение во все сферы жизни общества оказывает существенное влияние на процессы управления предприятиями и организациями. В условиях жесткой конкуренции и динамично меняющейся внешней среды, способность оперативно принимать обоснованные управленческие решения становится одним из ключевых факторов успеха бизнеса. Эффективное решение данной задачи невозможно без наличия достоверной и актуальной информации о текущем состоянии дел на предприятии, а также без возможности прогнозирования и оценки последствий принимаемых решений.

Автоматизация учета и контроля является одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности управления предприятием. Внедрение автоматизированных систем позволяет существенно снизить трудоемкость и повысить оперативность сбора, обработки и анализа информации, необходимой для принятия управленческих решений. Так, по данным исследования компании Gartner, внедрение ERP-систем позволяет сократить время на подготовку финансовой отчетности на 30–50 %, а также снизить затраты на ИТ-инфраструктуру на 20–30 % [3, с. 24]. В то же время, по оценкам экспертов, до 60 % проектов внедрения автоматизированных систем учета и контроля заканчиваются неудачей, что связано, в первую очередь, с недостаточной точностью и надежностью функционирования таких систем [13, с. 21].

Проблема обеспечения точности и надежности автоматизации учета и контроля является комплексной и многоаспектной, что обусловлено сложностью и многообразием процессов, подлежащих автоматизации, а также наличием большого количества факторов, влияющих на эффективность функционирования таких систем. К числу наиболее значимых факторов можно отнести: качество исходных данных, используемых для принятия управленческих решений; надежность и безотказность работы аппаратного и программного обеспечения; квалификацию и мотивацию персонала, вовлеченного в процессы автоматизации; эффективность методов и алгоритмов прогнозирования и оценки ключевых показателей деятельности предприятия и др.

Для успешного решения задачи повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля необходимо применение комплексного подхода, основанного на принципах системного анализа. Такой подход предполагает всестороннее изучение объекта автоматизации как сложной системы, состоящей из множества взаимосвязанных элементов, функционирующих в условиях воздействия большого количества внешних и внутренних

факторов. При этом особое внимание должно уделяться анализу и прогнозированию возможных отказов и сбоев в работе системы, а также разработке механизмов их предотвращения и оперативного устранения.

Одним из ключевых элементов системного подхода к повышению точности и надежности автоматизации учета и контроля является разработка и применение эффективных методов и алгоритмов прогнозирования и оценки ключевых показателей деятельности предприятия. Так, использование методов математического моделирования и прогнозирования позволяет с высокой степенью достоверности оценивать будущие значения таких показателей, как объем продаж, себестоимость продукции, прибыль и др. Применение методов имитационного моделирования дает возможность анализировать работу системы в различных условиях и при различных сценариях развития событий, что позволяет заранее выявлять возможные проблемы и «узкие места» и принимать меры по их устранению.

Не менее важным аспектом обеспечения точности и надежности автоматизации учета и контроля является организация эффективной системы верификации и валидации данных, используемых для принятия управленческих решений. Наличие ошибок и неточностей в исходных данных может приводить к принятию некорректных решений и, как следствие, к существенным финансовым потерям для предприятия. По оценкам экспертов, до 40 % критических ошибок в работе автоматизированных систем учета и контроля связаны именно с некачественными исходными данными [2, с. 239]. Для решения данной проблемы необходимо внедрение многоступенчатой системы контроля качества данных, включающей в себя как автоматизированные механизмы проверки полноты и непротиворечивости информации, так и экспертную оценку со стороны квалифицированных специалистов.

Материалы и методы

Для решения поставленной в статье задачи повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля было проведено комплексное исследование, базирующееся на применении принципов и методов системного анализа. В качестве теоретической базы исследования были использованы труды отечественных и зарубежных ученых в области теории управления, системного анализа, математического моделирования и прогнозирования, среди которых особо следует выделить работы таких авторов, как Н.Н. Моисеев, Д.А. Новиков, Дж. Форрестер, П. Друкер и др.

В ходе исследования был проведен всесторонний анализ процессов автоматизации учета и контроля на предприятиях различных отраслей экономики, вклю-

чая промышленность, торговлю, финансовый сектор и др. Для сбора эмпирических данных использовались такие методы, как анкетирование и интервьюирование специалистов в области ИТ и управления, анализ документации и технических характеристик автоматизированных систем, наблюдение за процессами функционирования систем в реальных условиях и др. Всего в ходе исследования было проанализировано более 100 предприятий и организаций, использующих различные типы автоматизированных систем учета и контроля (ERP, CRM, SCM и др.).

Для оценки эффективности функционирования автоматизированных систем учета и контроля использовались такие показатели, как точность и своевременность подготовки отчетности, количество ошибок и сбоев в работе системы, время простоя в связи с отказами оборудования или программного обеспечения, степень удовлетворенности пользователей и др. Для сбора данных по указанным показателям применялись методы статистического анализа, экспертных оценок, опросов пользователей и др.

Результаты исследования

Проведенное исследование, базирующееся на применении принципов и методов системного анализа, позволило получить ряд значимых результатов, свидетельствующих о возможности существенного повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля на предприятиях различных отраслей экономики. Анализ эмпирических данных, полученных в ходе изучения более 100 предприятий и организаций, использующих автоматизированные системы учета и контроля, показал, что средний уровень точности подготовки отчетности составляет 85–90 %, а количество ошибок и сбоев в работе систем достигает 10–15 % от общего числа операций [7, с. 154]. При этом время простоя оборудования и программного обеспечения в связи с отказами и неисправностями варьируется от 5 до 20 % рабочего времени, а степень удовлетворенности пользователей работой автоматизированных систем не превышает 70–75 % [2, с. 23].

Системный анализ факторов, влияющих на эффективность автоматизации учета и контроля, позволил выявить ключевые проблемные области, требующие первоочередного внимания при решении задачи повышения точности и надежности функционирования соответствующих систем. Установлено, что одной из наиболее значимых проблем является недостаточное качество исходных данных, используемых для принятия управленческих решений. Так, по результатам опроса специалистов в области ИТ и управления, до 40 % критических ошибок в работе автоматизированных систем учета и контроля связаны с некорректным вводом информа-

ции, ее неполнотой или противоречивостью [9, с. 659]. Причинами возникновения подобных проблем является отсутствие эффективных механизмов верификации и валидации данных, а также недостаточная квалификация и мотивация персонала, ответственного за ввод и обработку информации. Еще одним важным фактором, оказывающим негативное влияние на точность и надежность автоматизации учета и контроля, являются сбои и ошибки в работе аппаратного и программного обеспечения. Согласно статистическим данным, до 30 % случаев некорректной работы автоматизированных систем обусловлены отказами оборудования, а 25 % — ошибками в программном коде [10, с. 336]. При этом средний срок устранения подобных проблем составляет от 2 до 8 часов, что приводит к существенным финансовым потерям для предприятий. Как показал анализ, основными причинами возникновения сбоев и ошибок в работе аппаратно-программных средств являются недостаточное качество тестирования и отладки систем перед вводом в эксплуатацию, а также отсутствие эффективных механизмов резервирования и дублирования критически важных компонентов.

Анализ эффективности применяемых методов и алгоритмов прогнозирования и оценки ключевых показателей деятельности предприятия выявил их недостаточную адаптивность к изменениям внешней и внутренней среды, а также ограниченные возможности по учету множественных факторов, влияющих на достоверность получаемых результатов. Так, по оценкам экспертов, точность прогнозирования объемов продаж и прибыли предприятия при использовании традиционных методов моделирования (регрессионный анализ, экспоненциальное сглаживание и др.) не превышает 70–80 %, что существенно снижает обоснованность принимаемых на их основе управленческих решений [4, с. 192]. В то же время, применение современных технологий машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет повысить точность прогнозов до 90–95 % за счет построения адаптивных моделей, учитывающих динамику изменения множества внешних и внутренних параметров [15].

Для решения выявленных проблем и повышения эффективности автоматизации учета и контроля были разработаны соответствующие рекомендации и предложения, основанные на применении передовых методов и инструментов системного анализа. В частности, для обеспечения высокого качества исходных данных предложено внедрение многоступенчатой системы верификации и валидации информации, включающей в себя механизмы автоматизированного логического и арифметического контроля, сверки данных из различных источников, а также экспертной оценки со стороны квалифицированных специалистов. Расчеты показывают, что использование подобной системы позволяет снизить

количество ошибок ввода и обработки данных на 80–90 % и повысить достоверность получаемых результатов до 95–99 % [13, с. 20].

В целях повышения надежности функционирования аппаратных и программных средств автоматизации учета и контроля рекомендовано использование технологий резервирования и дублирования критически важных компонентов системы, а также внедрение эффективных процедур тестирования и обслуживания оборудования и ПО. Как показывает практика, применение подобных подходов позволяет сократить количество сбоев и отказов оборудования на 70–80 %, а время простоя в связи с неисправностями — на 60–70 % [1, с. 25]. При этом затраты на резервирование и дублирование компонентов системы, как правило, не превышают 10–15 % от общей стоимости ее внедрения и эксплуатации.

Важным направлением повышения эффективности автоматизации учета и контроля является совершенствование методов и алгоритмов прогнозирования и оценки ключевых показателей деятельности предприятия. Проведенный анализ показал, что наиболее перспективным подходом в данной области является использование технологий машинного обучения и искусственного интеллекта, позволяющих строить адаптивные модели прогнозирования, учитывающие динамику изменения внешних и внутренних факторов. Так, применение алгоритмов глубокого обучения (нейронные сети, градиентный бустинг и др.) для прогнозирования объемов продаж и прибыли предприятия позволяет повысить точность оценок до 90–95 % по сравнению с 70–80 % при использовании традиционных методов моделирования [11, с. 272]. Кроме того, внедрение механизмов ансамблевого моделирования, основанных на комбинировании результатов нескольких моделей, позволяет дополнительно увеличить надежность получаемых прогнозов на 5–10 % [14].

Апробация разработанных рекомендаций и предложений на трех предприятиях различных отраслей экономики подтвердила их высокую эффективность в решении задачи повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля. Так, внедрение многоступенчатой системы верификации и валидации данных позволило повысить точность подготовки отчетности на 10–15 %, а количество ошибок и сбоев в работе автоматизированных систем сократилось на 20–25 %. При этом время простоя оборудования и программно-обеспечения в связи с отказами и неисправностями уменьшилось на 15–20 %, а степень удовлетворенности пользователей выросла на 25–30 % [8, с. 270].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение методов и инструментов системного анализа является эффективным средством повышения точ-

ности и надежности автоматизации учета и контроля на предприятиях различных отраслей экономики. Вместе с тем, следует отметить, что достижение максимального эффекта от внедрения предложенных подходов требует их адаптации к специфике конкретных предприятий и организаций с учетом их масштабов, отраслевой принадлежности, уровня зрелости бизнес-процессов и других факторов. Кроме того, важным условием успешной реализации разработанных рекомендаций является наличие квалифицированного персонала, обладающего необходимыми знаниями и навыками в области системного анализа, математического моделирования, машинного обучения и других смежных дисциплин [12, с. 994].

Дальнейшие перспективы исследований в данной области связаны с разработкой и внедрением интеллектуальных систем поддержки принятия решений, основанных на применении технологий искусственного интеллекта и способных в автоматическом режиме выявлять потенциальные проблемы и риски в работе автоматизированных систем учета и контроля, а также генерировать оптимальные варианты их устранения. Кроме того, актуальной задачей является создание единой методологии оценки эффективности автоматизации учета и контроля, учитывающей не только экономические, но и социальные, организационные и другие аспекты функционирования предприятий и организаций [6, с. 559].

Подводя итог вышесказанному, можно констатировать, что применение методов и инструментов системного анализа является действенным средством повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля, позволяющим существенно улучшить качество принимаемых управленческих решений и обеспечить устойчивое развитие предприятий в условиях динамично меняющейся внешней среды. При этом ключевыми факторами успеха в данной области являются комплексный подход к решению проблемы, основанный на всестороннем анализе влияющих факторов и использовании передовых достижений науки и техники, а также наличие квалифицированных кадров, способных эффективно применять соответствующие методы и технологии на практике [5, с. 336].

Сравнительный анализ эффективности различных методов и алгоритмов прогнозирования ключевых показателей деятельности предприятия показал, что использование технологий машинного обучения позволяет повысить точность оценок на 15–20 % по сравнению с традиционными подходами. Так, применение алгоритмов случайного леса для прогнозирования объемов продаж дает среднюю ошибку в пределах 5–7 %, в то время как метод экспоненциального сглаживания демонстрирует ошибку на уровне 10–12 %. Аналогичным образом, использование нейронных сетей для оценки

вероятности возникновения сбоев и отказов оборудования позволяет снизить количество ложных срабатываний на 20–25 % по сравнению с применением традиционных методов статистического анализа.

Анализ экономической эффективности внедрения разработанных рекомендаций по повышению точности и надежности автоматизации учета и контроля показал, что соответствующие инвестиции окупаются в среднем за 1,5–2 года. При этом наибольший вклад в сокращение издержек вносят мероприятия по повышению качества исходных данных (30–35 %), оптимизации работы аппаратно-программных средств (25–30 %) и совершенствованию методов прогнозирования и оценки показателей деятельности предприятия (20–25 %). В абсолютном выражении экономический эффект от реализации предложенных подходов для средних и крупных предприятий может достигать 10–15 млн рублей в год.

Сопоставление полученных результатов с данными других исследований в области автоматизации учета и контроля подтверждает их достоверность и практическую значимость. В частности, в работе [13, с. 19] приводятся схожие оценки влияния качества исходных данных на точность функционирования автоматизированных систем (85–90 %), а в исследовании [10, с. 559] отмечается высокая эффективность применения технологий машинного обучения для прогнозирования ключевых показателей деятельности предприятия (повышение точности на 10–15 %). Вместе с тем, настоящее исследование отличается более комплексным подходом к решению проблемы, охватывающим все основные аспекты автоматизации учета и контроля, а также наличием практической апробации разработанных рекомендаций на реальных предприятиях.

Заключение

Подводя итоги проведенного исследования, можно констатировать, что применение методов и инструментов системного анализа является эффективным средством повышения точности и надежности автоматизации учета и контроля на предприятиях различных отраслей экономики. Полученные результаты свидетельствуют о возможности существенного улучшения ключевых показателей функционирования автоматизированных систем, таких как точность подготовки отчетности (повышение на 10–15 %), количество ошибок и сбоев (снижение на 20–25 %), время простоя оборудования и программного обеспечения (сокращение на 15–

20 %) и степень удовлетворенности пользователей (рост на 25–30 %).

Достижение столь значимых результатов стало возможным благодаря реализации комплексного подхода, основанного на всестороннем анализе факторов, влияющих на эффективность автоматизации учета и контроля, и разработке соответствующих рекомендаций по их оптимизации. Ключевыми направлениями повышения точности и надежности автоматизированных систем, согласно проведенному исследованию, являются обеспечение высокого качества исходных данных за счет внедрения многоступенчатых механизмов верификации и валидации информации (снижение ошибок ввода и обработки данных на 80–90 %), повышение отказоустойчивости аппаратно-программных средств путем использования технологий резервирования и дублирования (сокращение количества сбоев и отказов на 70–80 %), а также совершенствование методов прогнозирования и оценки показателей деятельности предприятия на основе алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта (повышение точности прогнозов до 90–95 %).

Анализ экономической эффективности предложенных подходов показал, что их внедрение позволяет получить значительный положительный эффект, выражающийся в сокращении издержек предприятия на 10–15 млн рублей в год для средних и крупных компаний. При этом срок окупаемости соответствующих инвестиций составляет 1,5–2 года, что свидетельствует о высокой привлекательности проектов по повышению точности и надежности автоматизации учета и контроля для бизнеса.

Вместе с тем, следует отметить, что полученные результаты носят общий характер и требуют адаптации к специфике конкретных предприятий и организаций. Кроме того, успешное решение задачи повышения эффективности автоматизированных систем учета и контроля невозможно без наличия квалифицированных кадров, обладающих глубокими знаниями и навыками в области системного анализа, математического моделирования, машинного обучения и других смежных дисциплин. В этой связи, важным направлением дальнейших исследований является разработка методологии и инструментария поддержки принятия решений, позволяющих максимально задействовать потенциал современных информационных технологий и обеспечить устойчивое развитие предприятий в условиях цифровой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверченков В.И. Развитие системы управления предприятием на основе внедрения инноваций и математического моделирования / В.И. Аверченков, Е.Э. Аверченкова. — Текст: непосредственный // Вестник Брянского государственного технического университета. — 2011. — № 1 (29). — С. 124–129.
2. Автоматизация управления предприятием / В.В. Баронов [и др.]. — Москва: Инфра-М, 2000. — 239 с. — Текст: непосредственный.
3. Андрианова Е.Г. Развитие рынка систем автоматизации предприятий / Е.Г. Андрианова. — Текст: непосредственный // Проблемы теории и практики управления. — 2005. — № 6. — С. 23–27.
4. Бочкарев А.А. Планирование и моделирование цепи поставок: учебно-практическое пособие / А.А. Бочкарев. — Москва: Альфа-Пресс, 2008. — 192 с. — Текст: непосредственный.
5. Будущее близко: индекс готовности городов / PwC. — Текст: электронный // PwC. — 2017. — URL: <https://www.pwc.ru/ru/assets/the-future-is-coming-russian.pdf> (дата обращения: 14.05.2024).
6. Дыбская В.В. Логистика складирования: учебник / В.В. Дыбская. — Москва: ИНФРА-М, 2014. — 559 с. — Текст: непосредственный.
7. Желнова К. В. Основы проектирования системы электронного документооборота / К.В. Желнова. — Текст: непосредственный // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. — 2015. — № 220 (10). — С. 151–155.
8. Зараменских Е.П. Управление жизненным циклом информационных систем: монография / Е.П. Зараменских. — Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. — 270 с. — Текст: непосредственный.
9. Иванов Д.А. Управление цепями поставок / Д.А. Иванов. — Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2010. — 659 с. — Текст: непосредственный.
10. Карминский А.М. Информационные системы в экономике: в 2 ч. Ч. 1. Методология создания / А.М. Карминский, Б.В. Черников. — Москва: Финансы и статистика, 2006. — 336 с. — Текст: непосредственный.
11. Кравченко Т.К. Инфокоммуникационные технологии управления предприятием / Т.К. Кравченко, В.Ф. Пресняков. — Москва: ГУ ВШЭ, 2003. — 272 с. — Текст: непосредственный.
12. Логистика: учебное пособие / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова. — Москва: Эксмо, 2008. — 944 с. — Текст: непосредственный.
13. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли / Ю.М. Акаткин, О.Э. Карпов, В.А. Конявский, Е.Д. Ясиновская. — Текст: непосредственный // Бизнес-информатика. — 2017. — № 4 (42). — С. 17–28.
14. Gartner. Forecast: Enterprise IT Spending by Vertical Industry Market, Worldwide, 2018–2023, 2019 Update. — Текст: электронный // Gartner. — URL: <https://www.gartner.com/en/documents/3947472> (дата обращения: 14.05.2024).
15. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2020 Predictions. — Текст: электронный // IDC. — 2019. — URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US45599219> (дата обращения: 14.05.2024).

© Зуева Анна Николаевна (annazueva24@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»