

*Вершинина Наталья Александровна*

преподаватель

*Ерышева Екатерина Александровна*

преподаватель

Самарский филиал ФГОБУ ВО «Финансовый университет

при Правительстве Российской Федерации»

г. Самара, Самарская область

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БУХГАЛТЕРИИ: ПОТЕНЦИАЛ БЛОКЧЕЙНА ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

***Аннотация:** в статье анализируется влияние технологии блокчейн на трансформацию профессии бухгалтера. Показано, что внедрение блокчейна позволяет переориентировать специалистов с рутинной обработки данных на выполнение аналитических и управленческих функций. Рассматриваются факторы, сдерживающие массовое распространение технологии. Делается вывод о том, что понимание принципов блокчейна становится важным конкурентным преимуществом для современных финансовых специалистов.*

***Ключевые слова:** блокчейн, распределенный реестр, смарт-контракт, бухгалтерский учет, цифровая трансформация, автоматизация, децентрализация.*

Ежедневно бухгалтер имеет дело с огромным количеством документов, которые нужно проверить, провести, согласовать и хранить. Ошибка на любом из этих этапов грозит штрафами и искажением отчетности. С помощью технологии блокчейна журнал проводок может стать частью самоисполняющейся, абсолютно прозрачной и защищенной от любых подделок системы.

Эти вызовы актуальны и для предприятий Самарской области, которая является одним из ключевых промышленных и логистических центров России с развитым автомобилестроением (АВТОВАЗ), аэрокосмическим кластером (РКЦ «Прогресс», АО «Кузнецов»), химической промышленностью и мощным агро-

сектором. Высокая концентрация крупных холдингов, сложных цепочек поставок и межкорпоративных расчетов создает благоприятную почву для апробации технологий распределительного реестра, способных повысить эффективность и прозрачность именно региональных бизнес-процессов.

Блокчейн – это технология распределенного реестра, которую можно представить как цифровую, децентрализованную и неизменяемую учетную книгу. При использовании блокчейн в бухгалтерии Главная книга одновременно хранится на миллионах компьютеров по всему миру. Каждая новая операция проверяется всеми участниками сети, группируется в «блок», а затем этот блок присоединяется к цепочке предыдущих блоков – отсюда и название «block chain» (цепочка блоков). В традиционной бухгалтерии Главная книга хранится в одном месте и все операции записываются в нее централизованно, и за достоверность данных отвечает ограниченный круг лиц [1].

С технологической точки зрения, блокчейн представляет собой новую архитектуру инфраструктуры данных. Вместо классической клиент-серверной модели, где информация хранится и контролируется в едином центре, например, в 1С Бухгалтерии, он реализует модель распределенной базы данных (Distributed Ledger Technology, DLT), где каждый узел сети хранит полную копию реестра и участвует в верификации данных, что создает отказоустойчивую и саморегулируемую систему обмена информацией. Таким образом, внедрение блокчейна – это, в первую очередь, вопрос миграции в новую, децентрализованную ИТ-инфраструктуру.

Рассматривая ключевые принципы блокчейна и их значения для бухгалтерии можно выделить следующие.

1. Децентрализация. Отсутствует единый центральный орган управления, копия реестра есть у всех участников. Таким образом, вместо одного главного бухгалтера или сервера, который может быть скомпрометирован, данные есть у всех, что повышает безопасность.

2. Неизменяемость. Внесенную в блок и подтвержденную сетью запись, практически невозможно изменить или удалить.

3. Прозрачность. Все участники сети могут видеть все транзакции.

4. Консенсус. Для добавления нового блока транзакций все участники сети должны прийти к согласию по его достоверности.

С точки зрения кибербезопасности сочетание этих принципов создает уникальную защитную модель, которая устраняет единую точку отказа, делая сеть устойчивой к кибератакам, но, а криптографическое хеширование гарантирует целостность данных. Консенсусные алгоритмы, являясь по сути протоколами, математически обеспечивают доверие в среде, где участники могут быть неаутентичны (византийская задача).

Принципы блокчейна формируют фундамент для новой архитектуры доверия в учетных процессах. Однако их практическая реализация может существенно различаться в зависимости от типа используемой блокчейн сети.

Далее стоит разобраться в том, какие бывают блокчейны для бизнеса, так как выбор будет зависеть от поставленных задач. Прежде всего необходимо понимать, какая архитектура распределенного реестра подходит для конкретного бизнеса. Условно, все блокчейн решения можно разделить на три типа, каждый из которых имеет свою сферу применения, плюсы и минусы.

Публичные, или открытые блокчейны, характеризуются полной децентрализацией сети, т.е. присоединиться и стать валидатором может каждый желающий. Данные в таких блокчейнах полностью прозрачны для всех. К плюсам такого блокчейна можно отнести максимальную отказоустойчивость и безопасность, т.е. для атаки на сеть потребуется невероятная вычислительная мощность. Полное доверие, т.е. ни одному участнику не нужно доверять, т.к. доверие обеспечивается математическим консенсусом и криптографией. Абсолютная неизменность, которая достигается тем, что историю транзакций невозможно переписать из-за огромного количества независимых валидаторов. К минусам публичных блокчейнов относится, в первую очередь, низкая пропускная способность и скорость. Связано это с тем, что протоколы консенсуса требуют времени для подтверждения операций. Также минусом является высокая и волатильная стоимость транзакций, т.к. комиссии зависят от загруженности се-

ти и могут резко возрастать. Следующая проблема – это конфиденциальность. В публичном блокчейне все данные, включая суммы и адреса контрагентов видны всем. Для бизнеса такая ситуация недопустима. Таким образом, публичные блокчейны подходят для взаимодействия с неограниченным кругом неизвестных контрагентов, систем, где требуется максимальная публичная прозрачность и проверяемость (например, благотворительность) и интеграция с различными экосистемами.

Следующий тип блокчейна это частные, или корпоративные блокчейны. Они являются закрытыми, участники заранее известны и проходят проверку. Право на запись и чтение данных контролируется. К плюсам таких блокчейнов относится отсутствие публичного майнинга и ограниченное число узлов позволяет достигать тысяч транзакций в секунду (TPS). В корпоративных блокчейнах можно тонко настраивать, кто какие данные видит и, кто может вносить записи. Конфиденциальность бизнес-логики достигается путем скрытия условий смарт-контрактов для других участников. Поскольку, сеть контролируется, проще обеспечивать право на удаление или исправление данных. К минусам частных блокчейнов относится тот факт, что участники должны доверять оператору сети или консорциуму, который устанавливает правила. Это возвращает риск сговора. Также эти блокчейны, требуют значительных затрат на инфраструктуру, разработку и сопровождение собственной сети. Кроме того, частные блокчейны являются закрытой экосистемой, то возникает проблема привлечения новых участников. Наконец, если ключи администратора или нескольких узлов скомпрометированы, безопасность сети будет находиться под угрозой. Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что частные блокчейны подойдут для консорциумов банков, холдингов, цепочек поставок, т.е. там, где конфиденциальность данных критична. С инфраструктурной точки зрения, развертывание частного блокчейна сопоставимо с созданием высокодоступного кластера баз данных, но с более сложной логикой согласования. Ключевой вопрос кибербезопасности здесь смещается с защиты от внешних атак к управлению доступом и криптографии с закрытым ключом. Компрометация приватных ключей валида-

торов становится главным риском, что требует внедрения аппаратных модулей безопасности и строгих регламентов

Третий тип – это гибридные блокчейны. Суть таких блокчейнов в компромиссном варианте, т.е. часть сети децентрализована среди утвержденного круга участников, а часть данных или их хеши могут быть вынесены в публичный блокчейн для дополнительного аудита. К плюсам таких блокчейнов относятся баланс между контролем и децентрализацией. То есть сохраняется высокая производительность и конфиденциальность, но при этом есть элементы публичной проверяемости. Хеши критически важных документов или итоговых записей периодически фиксируются в публичном блокчейне, создавая неизменное доказательство их существования в определенный момент времени, что обеспечивает так называемый «якорь» доверия. Кроме того гибридные блокчейны можно настраивать и устанавливать определенные правила под конкретный проект. Несмотря на все плюсы, данные блокчейны так же имеют свои минусы. Это архитектурная сложность, т.е. проектирование и поддержка двух связанных систем требует высокой экспертизы, и неочевидная модель безопасности, которая может иметь уязвимости на стыке систем. Гибридные блокчейны идеальны для государственных реестров, где публике нужна возможность проверки факта владения, а детали сделок конфиденциальны, и для систем сертификации и нотаризации, где требуется публичное доказательство подлинности.

Таким образом, выбор типа блокчейна становится стратегическим решением, которое определяется ответом на ключевой вопрос: каков круг участников и какой баланс между прозрачностью и конфиденциальностью требуется для конкретной учетной задачи?

Применять блокчейн в бухгалтерии можно по всем основным направлениям. Например, при учете основных средств в блокчейне можно фиксировать всю историю, начиная от покупки и заканчивая списанием объекта. В блокчейне можно отслеживать движение товара от производителя к потребителю. Это позволяет автоматически учитывать сырье, незавершенное производство и готовую продукцию. Блокчейн позволяет вести общий, непротиворечивый реестр взаи-

морасчетов между компаниями холдинга или постоянными контрагентами. Все видят одну и ту же картину, что исключает споры о задолженностях [2]

Наиболее глубокую трансформацию бухгалтерских процедур обеспечивает технология смарт-контрактов. Смарт-контракты (Smart Contracts или «Умные контракты») – самый мощный инструмент для бухгалтерии. Это самоисполняющийся код, который автоматически выполняет условия договора. Например, компания арендует офис. Бухгалтер, юрист и арендодатель согласовывают условия, согласно которым, если на счету арендатора есть средства, то 25-го числа каждого месяца автоматически списывается арендная плата и переводится арендодателю. Эти условия переводятся в код, который размещается в блокчейне. Данный контракт будет «просыпаться» 25-го числа каждого месяца. Он проверяет условие: есть ли на счету арендатора средства, если да, то контракт автоматически инициирует перевод средств. Если средств нет, контракт ничего не делает. Арендодатель видит в блокчейне, что обязательство не выполнено и может активировать штрафные санкции (которые так же можно прописать в коде) [3].

Однако при видимых плюсах необходимо отметить проблемы и вызовы при внедрении блокчейна в бухгалтерию. Во-первых, законодательство в области блокчейна и криптоактивов еще не устоялось во многих странах, что особенно актуально для бухгалтерии, т.к. учет должен опираться на юридически значимые документы. Во-вторых, дефицит квалифицированных кадров, т.е. необходимо понимание не только бухгалтерского учета, но и основы технологии. В-третьих, вопрос конфиденциальности, ведь в публичных сетях данные видны всем, что для бизнеса неприемлемо, поэтому используются частные или гибридные блокчейны с ограниченным доступом. Ну и в-четвертых, это интеграция. Внедрение блокчейна требует стыковки с существующими бухгалтерскими системами, что может быть сложно и дорого.

На практике сложно одновременно достичь всех трех свойств: и децентрализации, и безопасности, и масштабируемости. Частные блокчейны жертвуют децентрализацией ради скорости, публичные – скоростью ради безопасности и

децентрализации. Кроме того, не стоит забывать о потенциальной квантовой угрозы. Криптографические алгоритмы, лежащие в основе блокчейна, в будущем могут стать уязвимыми с появлением квантовых компьютеров, поэтому о «квантово – безопасном» блокчейне следует задуматься уже сегодня.

Для удобства и наглядности в таблице 1 приведен сравнительный анализ традиционного учета и учета на блокчейне.

Таблица 1

Сравнительный анализ ключевых параметров учета: традиционная модель vs. модель на блокчейне

Критерий	Традиционный учет (1С и аналоги)	Учет на блокчейне	Результат для процесса учета
Источник истины	Один, у каждой организации свой	Один распределенный для всех участников	Устраняет расхождения между контрагентами, отпадает необходимость в сверке
Сверка	Длительная, ручная, по email/ЭДО.	Не требуется, данные изначально согласованы	Экономия времени, нет споров
Защита от подделки	Зависит от внутреннего контроля и честности сотрудника	Криптографически невозможна (практически)	Кардинально выше безопасность
Скорость операций	Высокая внутри системы	Ниже (из-за консенсуса), но достаточна для многих бизнес-процессов	Проигрыш в скорости, выигрыш в доверии
Стоимость внедрения	Относительно предсказуема	Высокая (разработка, инфраструктура, эксперты)	Главный барьер для малого бизнеса
Операционные затраты	Лицензии, поддержка	Комиссии за транзакции, содержание сети	Может быть как выше, так и ниже в долгосрочной перспективе

Из всего вышесказанного можно однозначно сделать вывод, что блокчейн в бухгалтерии, это не просто модное слово, а технология, которая имеет потенциал кардинально изменить профессию. Она переносит фокус с рутинной проверки и ввода данных на аналитику, управление исключениями и стратегическое планирование. Бухгалтер будущего будет меньше заниматься бумажной работой

и больше – анализом данных, которые технология блокчейн предоставит ему в автоматическом, достоверном и неизменном виде.

Для региона внедрение таких технологий – это возможность построить конкурентоспособную цифровую инфраструктуру. Пилотные проекты в сфере государственных реестров или цепочек поставок агропромышленного комплекса на базе блокчейна могли бы стать технологическим ядром для повышения прозрачности, снижения издержек и роста доверия в деловой среде. Это требует кооперации власти, бизнеса и вузов для создания кадрового резерва, понимающего не только учет, но и архитектуру распределенных систем, криптографию и кибербезопасность. Конечно, в настоящее время массового внедрения блокчейна в бухгалтерии нет, но пилотные проекты ведутся по всему миру, и понимание этой технологии становится конкурентным преимуществом для современного бухгалтера и финансиста.

### *Список литературы*

1. Блокчейн: технология, которая меняет мир / К. Байрамов, С. Ханов, А. Какабаев, М. Дж. Акгаева // Матрица научного познания. – 2025. – №11–2. – С. 16–20. EDN JTFIEU
2. Марданов Я.Р. Применение блокчейн-технологии в бухгалтерском учёте и аудите / Я.Р. Марданов, О.И. Дудина, В.В. Кремлева // Научное обозрение. Экономические науки. – 2024. – №2. – С. 5–12. DOI 10.17513/sres.1139. EDN NYLXBХ
3. Петров А.М. Аспекты и возможности внедрения технологии блокчейн в бухгалтерский учет / А.М. Петров // Экономические науки. – 2024. – №12. – С. 297–301. DOI 10.14451/1.241.297. EDN XFYODY