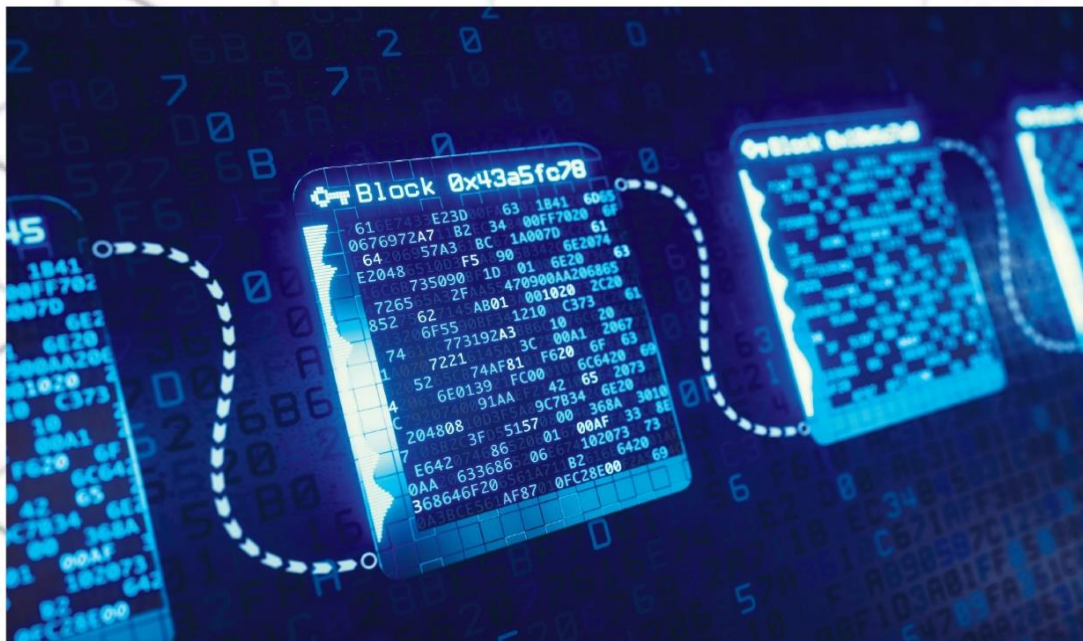


**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONFERENCE**



**Еңбектер | Труды | Proceedings**

**«Білім берудегі, бизнестегі және мемлекеттік сектордағы блокчейн технологияларының болашағы»**

**«Перспективы блокчейн-технологий в образовании, бизнесе и государственном секторе»**

**«Prospects of blockchain technologies in education, business and the public sector»**

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
INTERNATIONAL ENGINEERING AND TECHNOLOGY UNIVERSITY



**«Білім берудегі, бизнестегі және мемлекеттік сектордағы блокчейн технологияларының болашағы»**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ  
КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ**

**ЕҢБЕКТЕРІ**

**25 қаңтар 2023 ж.**

**ТРУДЫ**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Перспективы блокчейн-технологий в образовании, бизнесе и  
государственном секторе»**

**25 января 2023 г.**

**PROCEEDINGS**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE'S**

**«Perspectives of blockchain-technology in education, business and public  
sector»**

**25<sup>th</sup> of January, 2023**

**Алматы 2023 Almaty**

УДК 001  
ББК 72  
Т78

О р г к о м и т е т к о н ф е р е н ц и и:  
**Сарсенбекова Г.А.**, ректор, председатель,  
**Акпанбетов Д.Б.**, проректор по академическим вопросам и  
производственной практике, ответственный исполнитель.

Труды Международной научно-практической конференции:  
«Перспективы блокчейн-технологий в образовании, бизнесе и  
государственном секторе» – Алматы: МИТУ, 2023.

**ISBN 978-601-08-3107-0**

В сборнике трудов опубликованы доклады участников международной научно-практической конференции «Перспективы блокчейн-технологий в образовании, бизнесе и государственном секторе», посвященная возможностям и вариантам использования технологии блокчейна во всем мире, а также в Казахстане. Развитие блокчейна и его внедрение в бизнес, анализ актуальных способов заработка в области криптовалют, создание площадки для диалога между отраслевым сообществом и государственными структурами.

Материалы трудов предназначены для ученых, специалистов в области технических, технологических, и экономических наук, преподавателей, докторантов, магистрантов и студентов технологических вузов и научно-исследовательских институтов.

УДК 001  
ББК 72

©Международный инженерно-технологический университет, 2023

**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРГКОМИТЕТА  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ПЕРСПЕКТИВЫ БЛОКЧЕЙН-  
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ,  
БИЗНЕСЕ И ГОСУДАРСТВЕННОМ  
СЕКТОРЕ»**



Здравствуйтесь, уважаемые участники! Приветствуем Вас на Международной научно-методической конференции **«Перспективы блокчейн-технологий в образовании, бизнесе и государственном секторе»**, проводимого в рамках ежегодной университетской зимней школы Международного инженерно-технологического университета.

Международный инженерно-технологический университет успешно реализует на рынке образовательные услуги более 20 лет с момента своего основания. Университет за короткий срок превратился в один из конкурентоспособных технологических вузов Казахстана и является современным научно-образовательным комплексом с развитой материально-технической базой. С целью дальнейшего плодотворного сотрудничества приглашаем участников посетить наш университет.

Проблемы и развитие блокчейн-технологий на сегодняшний день является наиболее актуальной темой в образовании, бизнесе и государственном секторе.

Вы знаете, Казахстан запускает крупнейшую в мире образовательную инициативу в сфере блокчейн. 19 декабря министр цифрового развития и аэрокосмической промышленности РК Багдат Мусин, министр науки и высшего образования Республики Казахстан Саясат Нурбек, и председатель правления АО «Центр развития платежных и финансовых технологий Национального Банка Республики Казахстан» Бинур Жаленов подписали меморандум с Vinance Kazakhstan в лице Жаслана Мадиева об академическом сотрудничестве.

Блокчейн, являющаяся достаточно молодой технологией с небольшой историей, у большинства людей ассоциируется только с криптовалютами. Однако, как показывает практика, сфера применения блокчейн-технологии ограничивается не только финансовым сектором. Сегодня данное направление

касается всех секторов экономики: создаются социальные сети, онлайн-системы, в том числе для голосования, различные приложения для контроля цепочек поставок и т.п.

Становится явным, что сегодня нужно готовить специалистов, компетентных по блокчейн-технологиям. К примеру, в соответствии с атласом новых профессий и компетенций Казахстана, компании будут нуждаться в узкопрофильных специалистах по блокчейну, обеспечивающих интеграцию технологии блокчейн в бизнес-процессы, организующие внутрисистемное и внешнее взаимодействие внутри блокчейн-сети, отслеживающие энергетические потребности, координирующие задачи для сети.

В пилотном режиме в высших учебных заведениях страны подготовят более 40 тысяч студентов. Сформировавшееся комьюнити профессионалов, получивших знания и навыки в сфере блокчейн-технологий, станет крупным ресурсом для глобального сообщества блокчейн-индустрии.

Несмотря на перспективность, данная технология до сих пор обсуждается на многих дискуссионных площадках. Считаем, что основной причиной этого является недостаточное понимание блокчейн-технологии.

Мы пригласили спикеров, имеющих опыт по внедрению блокчейн-технологий в разных отраслях экономики. Благодарим всех участников за проявленное внимание и интерес к нашей встрече.

Сегодняшняя тема для обсуждения позволит объединить представителей академической среды Казахстана и стран Ближнего и дальнего Зарубежья, Научно-исследовательских центров, квазигосударственного и бизнес сектора.

*Председатель Оргкомитета,  
Ректор Международного инженерно-технологического университета  
Сарсенбекова Г.А.*

## «РАЗВИТИЕ КРИПТОИНДУСТРИИ В КАЗАХСТАНЕ»

*Ахметжанов Азамат Қайратұлы*

*Руководитель аппарата Казахстанской  
Ассоциации блокчейн-технологий*



С момента появления технологии блокчейн, она неразрывно ассоциируется с криптовалютами, в частности, с первой криптовалютой – Биткоином. Анализируя прошедшие годы можно с уверенностью заверить, что искусственный интеллект и блокчейн являются технологиями, совершающими революцию. Если прежде криптовалюты были выбором отдельных групп лиц, то сейчас с доказательством прозрачности идет массовое принятие криптовалют. Биткоин в качестве платежного средства узаконен в Сальвадоре и Центральноафриканской Республике. Запущены ETF-фонды на фьючерсы Биткоина. Криптохабами стали такие мировые столицы и города как Лондон, Дубай, Нью-Йорк, Сингапур, Лос-Анджелес, Гонконг, Париж и др.

Прошедший 2022 год можно расценивать для криптоиндустрии этапом очистки от мошеннических компаний. Закрылись крупные проекты, экономика всего мира столкнулась с невиданной ранее инфляцией. Для борьбы, с которой центральные банки стран всего мира повышали базовую процентную ставку, что в свою очередь, негативно сказалось на фондовом и криптовалютных рынках.

Несмотря на общую негативную тенденцию и сложный период для криптоиндустрии, в Казахстане ситуация обстоит обратным образом.

С момента роста популярности майнинга Биткоина, Казахстан также стал передовой страной в её добыче. В результате чего криптовалюты получили широкую популярность в стране. Так, в 2021 году по данным компании TripleA, в стране насчитывалось 314 тысяч обладателей цифровых активов, а в 2022 году в результате снижения данная цифра не снизилась ниже 304 тысяч. В целом, развитие криптоиндустрии в Казахстане можно разделить на 4 этапа.

### **Первый этап. Отрицание**

До 2021 года власти не проявляли значительного интереса к отрасли, несмотря на начало передислокации майнинговых мощностей из Китая в Казахстан. В законодательство были введены понятия цифрового майнинга и криптовалют. Для защиты бизнеса был введен налог в размере 1 тенге (0,0021 долл. США) за 1 Квт\*ч электроэнергии.

### **Второй этап. Гнев**

С конца 2021 года в стране остро ощущался дефицит электроэнергии, в результате которого деятельность легальных майнинговых компаний была приостановлена. С начала февраля Агентством по финансовому мониторингу РК, Комитетом Национальной Безопасности и другими регулирующими органами были проведены рейды по выявлению нелегальных майнинговых ферм – «серых» майнеров.

В ходе рейдов были выявлены незаконно ввезенные ASIC-устройства и фермы, аффилированные с крупными политиками и бизнесменами страны, среди которых: Болат Назарбаев – младший брат экс-президента Н.Назарбаева, Ерлан Нигматуллин – брат экс-спикера Мажилиса Парламента Нурлана Нигматуллина, Кайрат Шарипбаев – экс-председатель правления нацкомпании QazaqGaz, Александр Клебанов - председатель совета директоров АО «Центрально-Азиатская Электроэнергетическая Корпорация».

В результате было высвобождено электроэнергии на 600МВт.

### **Третий этап. Торг**

По поручению Президента К.Токаева Парламентом был пересмотрен налог для компаний, занимающихся майнингом. В результате введена прогрессивная шкала ставки платы, которая предусматривает повышение налоговой нагрузки.

### **Четвертый этап. Принятие**

Национальный банк РК вводит разрешение на открытие в банках второго уровня счетов для брокеров и юридических лиц, занимающихся оборотом криптовалют на территории Международного финансового центра «Астана».

На базе МФЦА вводится пилотный проект для легальной работы криптобирж, среди которых 6 компаний получают право на обслуживание клиентов, планирующих инвестировать и торговать криптовалютами.

В Казахстан на встречу с Президентом РК К.Токаевым прилетает глава криптобиржи Binance Чанпэн Чжао, по результатам которого подписывается меморандум о сотрудничестве между криптобиржей и регулирующими государственными органами. Также Президент заявил о готовности дальнейшего развития криптоэкосистемы в стране. Разработан и подписан Президентом законопроект «О цифровых активах», который вступает в силу уже с 1 апреля 2023 года. Он включает в себя лицензирование майнинга, налог для майнинговых пулов и другие аспекты, которые повышают ответственность майнинговых компаний перед страной.

Вместе с тем, Binance заявил о планах запустить специальную площадку с Binance.kz для торговли криптовалютой внутри страны.

Учитывая, все вышеуказанное, Казахстан имеет высокие шансы стать региональным криптохабом для стран-членов СНГ.

Анализируя отечественную индустрию можно выделить следующие **сильные стороны**:

- Понятное законодательное регулирование для майнинговой отрасли;
- Пилотный проект для криптобирж;
- Активное вовлечение банков второго уровня;
- Высокий уровень заинтересованности со стороны граждан;
- Наличие крупных держателей криптовалют в стране.

**В слабые стороны** можно отнести:

- Дефицит электроэнергии;
- Испорченный имидж из-за остановок майнеров в стране;
- Отсутствие регулирования NFT-отрасли;
- Недостаточное количество специалистов;
- Наличие скептического отношения к криптовалютам и майнерам со стороны рядовых граждан.

Вместе с тем, Казахстан обладает рядом **возможностей**, зависящих от внешних факторов, среди которых:

- Рост цены BTC и увеличение капитализации рынка криптовалют;
- Приход зарубежных бирж;
- Открытие международных крипто-компаний в стране;
- Релокация российских, украинских, белорусских IT и криптокомпаний;
- Переход на казахстанские криптобирж пользователей из стран СНГ, в частности, России.

Несмотря на позитивность прогнозов, **нельзя исключать и угрозы** среди которых: мировой финансовый кризис, снижение цен на Биткоин, взлом казахстанских или зарубежных криптобирж, Риск ликвидации больших игроков.

Для дальнейшего роста и развития индустрии в Казахстане необходимо решать вопрос с дефицитом кадров. В связи с чем рекомендуется следующее:

### **1. Подготовка собственных специалистов в Казахстане**

На базе обучающих центров и вузов видится целесообразным готовить программистов, пишущих на языках Rust, Move, Solidity. Для этого важно рассмотреть возможность привлечения зарубежных специалистов.

### **2. Просвещение населения о преимуществах криптоиндустрии и её положительном эффекте для экономики страны**

События с «серыми» майнерами значительным образом подпортили имидж криптоиндустрии. Однако, сейчас необходимо взяться за просвещение и разрушение мифов о мошенничестве и финансировании терроризма, наркотиков и т.д. Казахская Ассоциация блокчейн-технологий уже перевела на казахский язык 4 мировых бестселлера, и направляет в университеты страны данные книги.

### **3. Сформировать собственный пул экспертов**



В Казахстане имеется значительный потенциал и ряд экспертов, которые могут разъяснять и работать с обществом. На текущий момент, основной упор идет на зарубежных специалистов, что может негативно сказаться на мнении в обществе.

## «ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN В ФИНАНСОВЫХ ИНСТИТУТАХ»

*Зиновьев Максим Михайлович*

*Главный архитектор офиса корпоративной архитектуры АО «БАНК ЦЕНТРКРЕДИТ»*



Мы очень долго наблюдаем за технологией Blockchain в финансовом институте Банк Центр Кредит, и можем сказать следующее о технологии в целом. Сам подход использования технологии Blockchain для криптовалют, на текущий момент в Казахстане не совсем уместен, так как законодательная база еще не совсем готова к криптовалютам, поэтому и происходит вывод этого рынка в правовом поле МЦФА.

Хотелось бы сказать в целом о технологии Blockchain не как о технологии обеспечивающей цифровой валютой, а как о технологии, обеспечивающей новые тренды и новые возможности у платформ доверия между участниками рынка. Если смотреть на исследования определенных групп, которые занимаются технологией, то они говорят, что внедрение систем, работающих с использованием технологии Blockchain, будет происходить достаточно постепенно в течении нескольких лет, так как сейчас активно разрабатывается стандарты и протоколы для каждой отрасли, происходит обсуждение налоговых и нормативно-правовых вопросов. Но вскоре влияния Blockchain станет сильным и эффект будет ощутим повсеместно. Эксперты прогнозируют рост инструментов, построенных по технологии Blockchain до 2030 года, и будут превышать уровень до 300%. При этом и Internet of Things значительно обогащает уже имеющиеся реализации технологии Blockchain, применяемые в регистрации документов о праве собственности, публичных актов и сделок – к ним относятся технологии *распределенных реестров* (Distributed Ledgers) и умных контрактов (Smart Contracts).

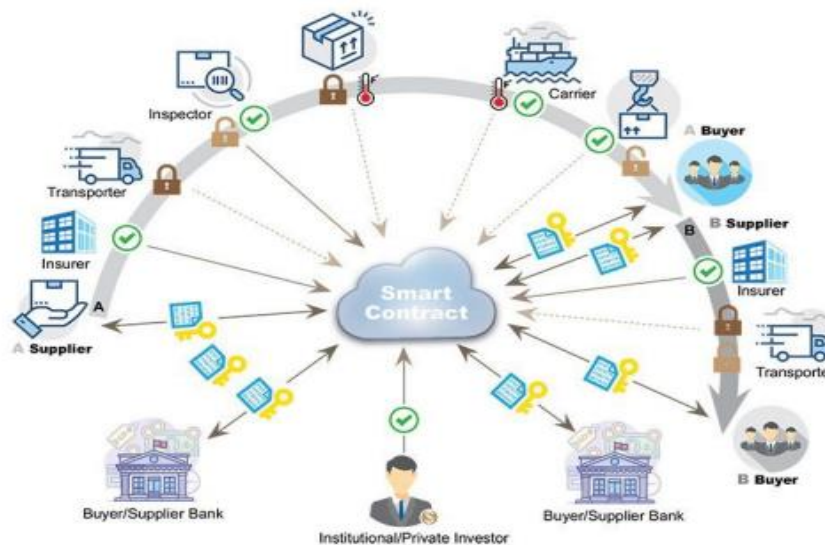
Безусловно, проекты, соединяющие эти две прорывные технологии в их синергетическом взаимодействии будут собирать лучшее из двух миров – но конечно же, по мере их практической реализации.

### **Цифровая финансовая инфраструктура Республики Казахстан.**

Технологические инициативы государства

- Национальная платформа цифровой биометрической идентификации (2022–2024 г.)
- Цифровой тенге (2023-2024 г.)
- OpenAPI (2023-2024 г.)

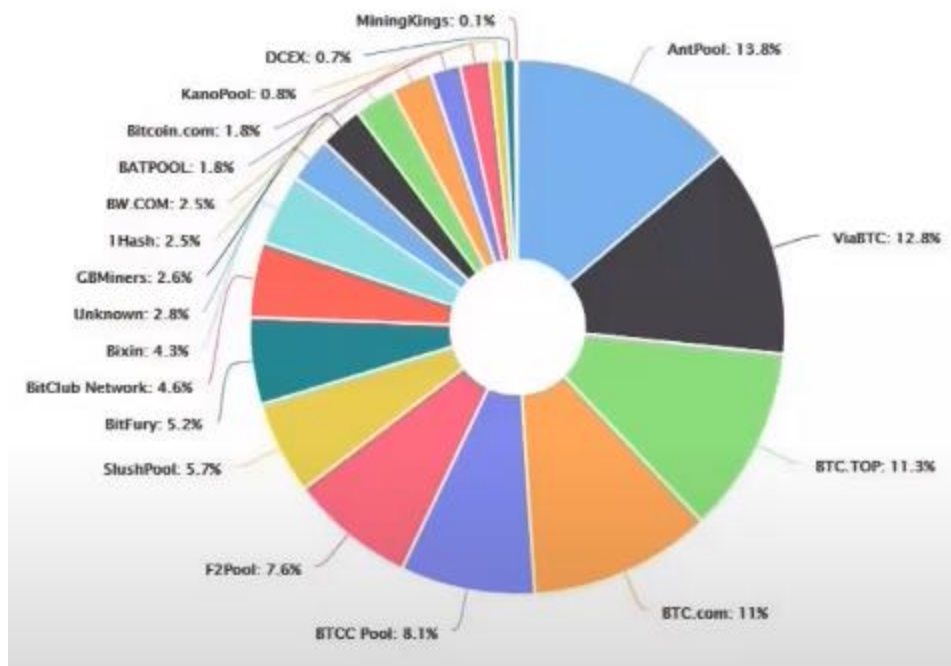
- Запуск криптобирж на базе правового поля МЦФА (2022 г.)
- Внедрение понятия цифрового актива (30 октября 2020 года)



Мы очень серьезно сейчас наблюдаем за программами, связанные с цифровизацией государства. Основная программа на данный момент – Цифровой Казахстан. В рамках данной программы есть набор технологических инициатив, основными технологическими инициативами которых является национальная платформа цифровой геометрической идентификации, помогающей работать с цифровыми личностями. Цифровой тенге, который по факту будет основным транзакционным инструментом на рынке Казахстана. Технология OpenAPI переживает второе пришествие, так как сама технология исследовалась Национальным банком в 2018 году, но в этом году видим опять новые походы, новое воодушевление этой технологии у государства. Появились крипто биржи, но нас как финансовый институт беспокоит, что они возникают в правовом поле МЦФА, и, следовательно, не дают возможность финансовому рынку использовать все возможности криптовалют. Также в законодательстве Казахстана было внедрено понятие цифрового актива, что также по факту работает для запрета оборота цифрового актива.

Принимая во внимание, то основная задача Blockchain заключается в учете, хранении и передаче ценностей, очевидно, что именно ценность в данном контексте является одной из категорий технологии Blockchain, на базе которой зарождаются и развиваются новые отношения. И именно высокий уровень надежности и доверия формирует прочный фундамент для придания этим отношениям доверительного характера.

Реальность такова, что в упомянутой системе Биткоин осталось лишь небольшое число игроков, формирующих консенсус. По данным сайта Blockchain.info легко в этом убедиться.



Текущие данные по распределению вычислительных мощностей доступны по ссылке [blockchain.info/pools](https://blockchain.info/pools). Как видим, реальное число игроков не превышает двух десятков, а доминирует всего 5-6. В случае Биткоина, более 80% вычислительных ресурсов сосредоточено в одной всем известной азиатской стране.

Основные ожидания от технологии Blockchain в финансовой сфере связаны со Smart Contract и повышением проникновения технологии Blockchain в регулирование сделок между участниками рынка. На базе Smart Contract будут строиться основные финансовые инструменты, которые помогут, во-первых, упростить взаимоотношение между участниками рынка, во-вторых, построить доверенную среду между участниками рынка. Мы ожидаем, что с внедрением технологии Blockchain обработка платежей станет более быстрая.

Основные тезисы, за которые хотелось бы закрепится:

- Инфраструктура и законодательство в целом готово к применению технологии Blockchain, имеются практические кейсы, на рынке Казахстана;
- Доверительная среда, построенная на равноправном участии в технологической среде Blockchain, требует развития, так как текущие проекты строятся на принципе федеративного направления распределенным реестром;
- Высокая стоимость энергозатрат на поддержку технологической платформы, обеспечивающей работу финансовой среды, построенной на технологии Blockchain.

Согласно исследованию экспертов Deloitte, входящей в «большую четверку» консалтинговых компаний мира, «квантовые компьютеры несут серьезный вызов безопасности блокчейна Bitcoin» — они могут быть

настолько мощными, что смогут отменять транзакции и тратить несуществующие монеты.

Эксперты отмечают, что самая уязвимая перед квантовыми компьютерами часть блокчейна — это цифровые подписи, которые применяются для подписания транзакций майнерами. Их алгоритм основан на эллиптической кривой (ECDSA). Чтобы взломать цифровые подписи, простым компьютерам понадобились бы сотни миллионов лет. А вот квантовое устройство может сделать это за минуту.

## «БЛОКЧЕЙН В БИЗНЕС СРЕДЕ»

*Такабаев Тахир Маратович*

*Основатель Data Science компании ТОО  
«Академсеть»*



В настоящее время, наиболее общедоступным и ярким примером использования технологи blockchain является развитие бизнеса криптовалюты и, в частности, Биткойна®. Автор доклада не стал отходить от данного тренда. Однако, в описании технологии blockchain, как распределенной базы данных с криптозащитой, и ее приложений для казахстанского бизнеса и образования, был сделан акцент на ряд общеизвестных постулатов ИКТ с точки зрения hardware.

Двоичная кодировка информации в ИКТ и ее аппаратная реализация обусловлены, прежде всего, относительно простой физической интерпретацией ноля и единицы. Наличие в кабеле тока определенной величины, или наличие светового сигнала в кабеле ВОЛС означает единицу. Ноль означает отсутствие этих элементарных физических сигналов. Примерно также обеспечивается устойчивая интерпретация ноля и единицы при помощи амплитудной, фазовой или частотной модуляции радиоволн. То есть, по сути, вся информация в ИКТ, представленная в виде больших объемов нолей и единиц, являет собой некий объем электромагнитных колебаний передаваемых по средствам коммуникаций, хранимых на физических носителях и обрабатываемых аппаратными средствами. Криптовалюта – не исключение. Она представляет собой совокупность нолей и единиц закодированных и хранимых по определенному алгоритму. К слову сказать, этот же тезис касается и перехода казахского языка на латиницу. Поскольку в 21 цифровом веке, передача и обработка голоса с синхронным переводом на другие языки в конечном итоге, есть не что иное как обработка нолей и единиц.

Если идет обмен информацией пользователей с удаленным сервером, например, с Google®, то по сети передачи данных идет передача большого объема нолей и единиц. Или, если говорить с точки зрения физической интерпретации, передается пул электромагнитных колебаний. Если у пользователя нет физического соединения, то и обмена информацией не может происходить.

Эта, казалось бы тривиальная истина довольно жестко ограничивает использование Blockchain в современном Казахстане. Ведь, общеизвестно, что на сегодняшний день, видео всех казахских свадеб в виде нулей и единиц физически размещено на серверах Youtube®, проблемы Казахстана обсуждаются на иностранных серверах иностранных соцсетей. А у Казахстана всего несколько внешних стыков с Интернет. Случись санкции, или блокировка Интернет, которая в стране случается нередко, страна останется без всего этого, так сказать, культурного наследия. С технологией blockchain будет такая же проблема, поскольку Blockchain, это-распределенная база данных (БД), элементы которой в виде нолей или единиц, по определенному протоколу реплицируются по распределенной одноранговой сети. И сетевое соединение, это – обязательный фактор работоспособности БД данного типа.

Если не будет физической сети, то и цепочка блоков Blockchain может оборваться. Выход для РК и по части развития Казнет и по части внедрения Блокчейн только один – повсеместно развивать внутреннюю сеть передачи данных. Учитывая тот факт, что в стране еще достаточно большое количество целых районов не имеет физического доступа к сети Интернет и даже к сети GSM, можно утверждать, что для полномасштабного применения Blockchain в РК с ее территорией, есть еще большие ограничения.

Другой немаловажный аспект технологии Биткойн и Blockchain - криптозащита. Вся история человечества, это развитие средств защиты и нападения. После лука, стрел, огнестрельного оружия гонка вооружений перешла в космос. Учитывая такие факты, не стоит абсолютизировать криптозащиту базы данных ключом шифрования 256 бит, например по протоколу SHA 256, или даже 2048 (глубина шифра для ЭЦП на момент написания данной работы). Технологии взлома криптозащиты будут развиваться параллельно с алгоритмами шифрования. Возможно, на уровне физических лиц, взлом длинных ключей шифрования будет усложнен, но большими вычислительными комплексам будущего такие задачи будут вполне по силам.

В решении задачи шифрования, индустрия криптовалюты сделала ставку на большие майнинговые комплексы основанные, преимущественно, на специализированных чипах ASIC. Их преимущество перед CPU и GPU с точки зрения архитектуры очевидно только в определенных алгоритмах, вроде SHA 256. В некоторых алгоритмах CPU и GPU обрабатывает ноли и единицы намного быстрее ASIC. К тому же, срок амортизации всех названных систем невелик. Это накладывает ограничения на стоимость решения криптозадач.

Вместе с тем, непременно, следует отметить, что, большие ASIC фермы, ставшие основой индустрии майнинга, это - потребители колоссального количества электроэнергии. К примеру, самая крупная майнинговая ферма РК имеет мощность энергоузла 180 мВт, потребляя в 10 раз больше

электроэнергии чем город Экибастуз замерзший зимой 2023 года, рядом с которым расположена названная майнинг ферма. В то же время, из более чем 100 ВУЗов казахстанской системы образования, многие не могут элементарно получить ТУ на расширение энергоузла до 1 мВт для развития полноценного ЦОД. Лишь, единицы казахстанских ВУЗов имеют свой ЦОД с мощностью энергоузла более 100кВт, вместимостью до 10-ти серверных шкафов размером 19” 42U.

По данным госорганов, индустрия майнинга потребляет 6% всей электрогенерации РК. Тогда как мене 1% населения РК соприкасались с Криптовалютой, получая прибыль от майнинга Биткойнов®, или от спекуляций им на криптобиржах. В то же время, смогом от угольной генерации электроэнергии дышат большинство жителей страны. Сопоставление этих цифр говорит, что в условиях тотальной угольной генерации, майнинг в нынешнем виде, представляет собой безусловный экологический вред для РК в целом.

Развитие индустрии майнинга в РК обусловлено, прежде всего, низким тарифом на электроэнергию, который является очень важной социальной составляющей. На сдерживание тарифа направлены колоссальные усилия страны. Индустрия майнинга по сути забирает 6% этих усилий. Очевидно, что с ростом тарифов на электроэнергию до мирового уровня и повышением ставки налогообложения этого вида деятельности, майнинг в РК станет экономически нецелесообразным. Сделав отечественных апологетов криптовалюты потребителями зарубежного майнинга, что, вкупе с доминированием зарубежных торговых площадок в этом бизнесе, приведет к цифровой колонизации страны. В этом плане развитие CBDC как государственная альтернатива Биткойн, представляет собой полноценный инструмент цифровой независимости РК, при существенно меньшем экологическом вреде.

Говоря о софтверной составляющей технологии Blockchain®, в докладе отмечено, что это – не единственная на сегодняшний день технология БД. Помимо распределенных БД, большое распространение в ИКТ получили иерархические, объектно-ориентированные, реляционные, объектно-реляционные, и иные БД. Сама технология Blockchain® относится к сетевым распределенным БД, ключевой особенностью которой является репликация элементов на узлах одноранговой сети и устойчивая криптозащита.

Системы Управления Базами Данных (СУБД) для Blockchain могут быть скомпилированы на различных языках программирования от относительно давних PHP и C++, до новейших версий Python, Solidity, Ruby Simplicity, Go , Rust. В этом плане сама СУБД представляет собой лишь постоянно расширяемый комплекс библиотеки подпрограмм и утилит.

Преимуществами распределенных БД являются: модульная разработка, отказоустойчивость, оперативность ответа с локальных машин, снижение



затрат на связь. В тоже время, при использовании этой технологии есть определенные сложности, ключевые из которых: более дорогое ПО, повышенные затраты на обработку даже простых операций, перманентная проблема целостности данных для необходимости постоянного обновления сразу на нескольких узлах, замедление операций при ряде ошибок.

В заключении работы проведен разбор некоторых примеров использования технологии Blockchain в различных отраслях экономики. В том числе: логистика, фармацевтика, производство акцизной продукции в т.ч. ювелирные изделия и Алкоголь, онлайн технологии голосования на выборах и система Высшего Образования, в части Защиты дипломов от подделки. Отмечено, что, по сути, во всех рассмотренных кейсах, распределенные БД используются, лишь, как расширенная и защищенная система электронного документооборота (СЭД). При этом, сама технология Blockchain, определенно занимает свою нишу в теории баз данных, и безусловно имеет право на существование.

Рассматривая возможности введения теории распределенных БД и технологии Blockchain образовательный процесс, отмечено, что большинством ВУЗов РК ведутся такие учебные программы, как «Теория Баз Данных», СУБД, «Аппаратное обеспечение ИКТ», «Криптография», «Программирование». При некоторых дополнениях, либо, не самой глубокой модернизации Учебные программы казахстанских ВУЗов способны охватить технологию Блокчейн® в объеме, достаточном для требований современного бизнеса. А, введение Блокчейн®, как отдельного элективного курса требует дополнительного анализа учебных программ в каждом конкретном ВУЗе.

## **«ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯМ»**

*Бейшенова Айсулуу Тилековна*

*Проректор по науке, международным  
коммуникациям и инновациям Кыргызского  
Государственного Университета им. И.  
Арабаева*



Сегодня в эпоху стремительных изменений окружающего мира, мы являясь по сути не только свидетелями, но и зачинщиками всех этих трансформаций, наблюдаем становление, бурный рост одного из ключевых направлений в информационных технологий – блокчейн технологии. Не оспарим тот факт, что сегодня не осталось не одной отрасли жизнедеятельности человека, ни одного сектора или сферы применения блокчейн-технологии.

Таким образом, актуальным вопросом для современного общества стал вопрос о подготовке высококвалифицированных специалистов по блокчейн-технологии. Так перед нами возникает ряд вопросов следующего характера: 1. Сложность восприятия или особенность мировоззренческого соотношения материального и виртуального. 2. Трудности перевода, т.е. перехода с одной системы координат на другую. 3. Включение и вовлеченность в процесс в зависимости от формы организации субъекта. 4. Техническое составляющее и оснащенность. 5. Вопрос публичности и анонимности. Вопрос о подготовке кадров в сфере блокчейн-технологии является актуальным на сегодняшний день. Важно учесть, что при подготовке специалистов в данной области необходим самый серьезный подход, так как такие специалисты должны иметь фундаментальные знания, не только в области экономики, финансов, но и соответственно в IT технологии, сопутствующих технологий.

Таким образом необходимо понимать о важности создания научных институтов, гибридной методологической системы и подготовке совершенно новых образовательных программ. Нас радует, что сейчас в данном направлении ведется активная деятельность на всех этапах и в государственного блока в том числе. Имея все таки научные корни уже в сознании современного общества мы понимаем о необходимости перемен сознания людей независимо от пола, возраста, рода деятельности, образа жизни, вероисповедания в вопросах новейших технологий. Это не говоря о том, что понимание данного процесса блокчейн-технологий должно иметь фундаментальную базу.

Согласно теории известного английского историка Арнольда Тойнби «О формировании ответа на вызов некоторых природных обстоятельств и неважно имеющую социальную или естественную природу возникновения как следствие необходимости, важно понимать, принимать и уже быть готовым, и уже уметь плавать в новых, пока еще не столь привычных водах.

**«БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ КАК  
ИНСТРУМЕНТ РАБОТЫ С  
КОМАНДАМИ В ПРОЕКТНОМ  
ОБУЧЕНИИ»**

*Дзензелюк Наталья Сергеевна*

*Сертифицированный специалист по управлению проектами, серт. IPMA, ПМ Стандарт, заведующий кафедрой «Экономики промышленности и управления проектами»,*

*ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск, РФ*



**Аннотация.** Блокчейн-технологии активно внедряются в разные сферы нашей жизни. Весьма распространено их использование в финансовой сфере, находят свое применение смарт-контракты и элементы блокчейн технологий и в сфере государственного управления, относительно новым направлением остается их использование в образовании. В статье рассматривается вариант использования блокчейн-технологий в рамках работы с командами, вовлеченными в проектное обучение. Так же представлен опыт использования проектного обучения в Южно-Уральском государственном университете, на кафедре экономики промышленности и управления проектами.

**Ключевые слова:** проектное обучение, блокчейн-технологии, смарт-контракт, команда проекта, вовлеченность, эффективность команды

**Annotation.** Blockchain technologies are actively being introduced into various areas of our lives. Their use in the financial sector is very common, smart contracts and elements of blockchain technologies are also used in the field of public administration, and their use in education remains a relatively new direction. The article considers the option of using blockchain technologies in the framework of working with teams involved in project-based learning. The experience of using project-based learning at the South Ural State University, at the Department of Industrial Economics and Project Management, is also presented.

**Keywords:** project-based learning, blockchain technologies, smart contract, project team, involvement, team efficiency

В настоящее время все более активное использование в Университетской практике находит проектное обучение. Проектное обучение это один из способов организовать работу на междисциплинарном уровне в команде. Как правило, проект, над которым работает команда, поступает от заказчика и не является в чистом виде учебным. Так, ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет, внедрил проектное обучение в свой

образовательный процесс с 2019 года. Важно отметить, что «пионерами» в этом направлении в Университете является кафедра экономики промышленности и управления проектами, которая начиная с 2000 года выпускает специалистов в области проектного управления (в настоящее время по профилю «Управление проектами», ранее, со специализацией «Управление проектами»). Учебный процесс на кафедре всегда включал в себя элементы проектного обучения, поскольку именно этого требует специфика подготовки.

В рамках официально определенного учебного процесса с использованием проектного обучения с 2019 года на кафедре реализовано 4 проекта от внешнего заказчика и один сейчас находится в процессе разработки. Как происходит работа над проектом? Кратко шаги работы в рамках проектного обучения можно определить следующим образом:

1. С партнером-заказчиком проекта определяется суть (цель) проекта, прорабатывается паспорт проекта, включающий календарный план реализации, основные вехи и результат проекта. Заказчиком проекта, как правило, выступает индустриальный партнер, который одну из своих проблем, не требующей быстрого реагирования, но тем не менее, необходимую к разрешению, формулирует в виде цели проекта. Проект, принимаемый на проектное обучение, имеет длительность 2 года – это и обуславливает выбор не самых «острых» проблем партнера. Из числа ППС кафедры назначается руководитель проекта.

2. Студентам 3 курс (обучающимся на бакалавриате) предлагается присоединиться к данному проекту. Команда включает 5-6 человек. Если желающих больше, то происходит отбор студентов по внутреннему рейтингу (индивидуальный рейтинг у каждого студента формируется начиная с первой сессии).

3. Команда студентов начинает проектное обучение, формируется приказ о присоединении команды к проекту и переходу студентов на проектное обучение. Ряд дисциплин в их учебном плане получают пометку «проектное обучение». Несомненно, это положительный момент в организации работы, поскольку у студентов высвобождается в расписании время на работу с проектом.

4. Команда регулярно проводит встречи и работы по проекту, раз в семестр публично отчитывается о своей работе перед кафедрой. Ребята работают не только и не столько в аудитории – часто им приходится бывать на территории заказчика (например см. рис. 1). Так, работая над проектом по заказу логистического центра, команде проекта пришлось выходить в ночные смены, поскольку так организован был тот производственный процесс, над которым они работали.



Рисунок 1 – Процесс работы над проектом

1. В течение двух лет работы над проектом помимо достижения целей проекта формируется выпускная работа. Команда проекта защищает выпускную работу как коллективный проект.

Опыт работы с проектными командами даже в рамках реализованных проектов (см. рис.2) позволяет говорить как о положительных моментах, так, безусловно, и о трудностях.



Рисунок 2 – Реализованные проекты

Положительные моменты проектного обучения:

- команда проекта получает колоссальный опыт взаимодействия при решении реальной задачи;
- студенты имеют возможность понять и принять проектный подход к организации деятельности
- выпускная квалификационная работа становится практически значимой

и принятой к реализации на предприятии заказчика

Важные замечания (некоторые трудности):

- сложность прохождения «организационной» стадии – этапы жизненного цикла команды «формирование» и «бурление»;
- сложность «разделения полномочий» между членами проектной команды;
- организация контроля выполнения с учетом личного участия каждого члена команды

Неоднократное преодоление указанных трудностей и побудило нас искать новые методы и технологии работы с командами проекта. Одной из таких возможностей мы увидели в использовании блокчейн-технологий. Суть предлагаемого в следующем (см. рис.3)

**Проектное обучение: вариант решения**

Использование блокчейн-технологий для контроля **личного вклада каждого** участника проектной команды **в результат проекта.**

**Механизм реализации:**

1. Выпуск токенов в рамках бюджета проекта
2. «Оценка» задач проекта в токенах (с учетом сроков и результата)
3. Заключение смарт-контрактов на выполнение задач проекта
4. Оценка выполнения задач проекта через количество полученных токенов каждым исполнителем
5. «Пересчет» токенов в результаты по дисциплинам проектного обучения

Слайд содержит логотип Южно-Уральского государственного университета (1943), иллюстрации с людьми и монетами, а также диаграмму смарт-контракта.

Рисунок 3 – Использование блокчейн-технологии

Не останавливаясь на подробном описании самой технологии, рассмотрим предлагаемый механизм.

1. После того, как проработан паспорт проекта и определен бюджет проекта в денежном эквиваленте, организуется выпуск токенов в эквиваленте бюджету проекта (с любым коэффициентом пересчета).

2. Для каждой задачи проекта определяется эквивалент стоимости в токенах. Определяются штрафы за нарушение сроков и результатов задачи проекта.

3. Участники команды проекта «выбирают» себе задачи проекта и заключают смарт-контракт на их выполнение. Как только они получают

подтверждение выполнения задачи – получают на свой «счет» соответствующее количество токенов (оплата смарт-контракта).

4. Для каждого члена команды проекта производится оценка эффективности его работы через количество полученных токенов.

5. Поскольку необходимо по дисциплинам учебного плана, имеющим отметку «проектное обучение» выставлять дифференцированные оценки каждому участнику проектной команды использование индивидуального учета токенов как вклада в реализацию проекта позволяет выставить эту оценку обоснованно.

Безусловно, предлагаемую методику оценки следует отработать на практике, закрепить в методических указаниях и использовать, возможно не только при работе с проектными командами в рамках проектного обучения.



**«МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ,  
ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН И ПУТИ ИХ  
РЕШЕНИЯ»**

*Сидоров Дмитрий Петрович*

*Доцент кафедры «Автоматизированных  
систем обработки информации и  
управления» Национального  
исследовательского Мордовского  
государственного университета им. Н.П.  
Огарёва, г.Саранск, РФ*



**Аннотация.** В статье проводится анализ и сравнение существующих платформ, сред и языков разработки смарт-контрактов для применения в лабораторном практикуме по курсу «Основы технологии блокчейн». На основе этого анализа предлагается в качестве базы для разработки учебно-методических материалов по возможным блокчейн-курсам использовать платформу Ethereum, среду разработки Remix IDE и язык программирования Solidity.

**Abstract.** The article analyzes and compares existing platforms, environments and languages for the development of smart contracts for use in a laboratory workshop on the course «Fundamentals of blockchain technology». Based on this analysis, it is proposed to use the Ethereum platform, the Remix IDE development environment and the Solidity programming language as a basis for the development of educational and methodological materials on possible blockchain courses.

**Ключевые слова:** блокчейн; смарт-контракт; Ethereum; Remix IDE; Solidity.

**Keywords:** blockchain; smart contract; Ethereum; Remix IDE; Solidity.

## **1. Введение**

Технология блокчейн (англ. blockchain) является одной из наиболее обсуждаемых информационных технологий последних лет. Преимуществам этой технологии и возможным областям ее практического применения посвящено большое количество публикаций.

Например, в статье [1] рассмотрены возможные сценарии использования технологии блокчейн в сфере образования. Очевидно, что для реализации всех идей, рассмотренных в этой статье, а также множества других предложений внедрения блокчейна [2], необходимы специалисты – разработчики соответствующего программного обеспечения. Однако в настоящий момент количество квалифицированных специалистов является недостаточным. Это

одна из проблем, препятствующих дальнейшему развитию и внедрению данной информационной технологии. Другие проблемы внедрения блокчейна систематизированы в статье [3].

Однако вернемся к проблеме нехватки кадров. Количество вакансий блокчейн-разработчиков увеличивается с каждым годом и, очевидно, будет только расти в дальнейшем. Статистика поисковых запросов на предмет обучения блокчейн-технологиям в различных сферах также показывает регулярный рост. В связи с этим в последние годы появилось значительное количество курсов, посвященных блокчейну. Эти курсы существуют как в дистанционном формате, так и в виде аудиторных часов.

Стоит отметить, что все больше университетов со всего мира предлагают курсы по изучению новой отрасли. Многие из ведущих Российских ВУЗов имеют в своих учебных планах по различным направлениям подготовки, дисциплины посвященные технологии блокчейн. Не является исключением и университет, который представляют авторы данной работы, а именно ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». В частности, в учебных планах подготовки магистров по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления») существует дисциплина «Основы технологии блокчейн».

В связи с этим возникает задача выбора программной платформы, среды разработки и языка программирования для построения лабораторного практикума по указанной дисциплине. Этот выбор не является тривиальным, т.к. блокчейн это не конкретный программный продукт, а технология, которая имеет множество реализаций.

## **2. Выбор платформы для лабораторного практикума**

В настоящее время известно достаточно большое количество блокчейн-платформ. Все они имеют свои особенности, преимущества и недостатки. Некоторые из них находятся на ранних стадиях развития, другие уже успели получить широкое распространение.

IBM – компания-первопроходец, использующая блокчейн для создания эффективных и прозрачных бизнес-операций. Блокчейн-платформа Hyperledger Fabric компании IBM является популярной платформой для использования. Однако продукт является коммерческим и можно получить только 30-дневную бесплатную пробную версию. Это является серьезным препятствием для выбора данной платформы в качестве основы лабораторного практикума.

Блокчейн Tron – это децентрализованная экосистема развлекательного контента. В основном она позволяет пользователям создавать децентрализованные приложения и обмениваться медиаактивами. Валюта TRX используется для получения доступа к определенным функциям программного обеспечения. Tron был создан с одной конкретной целью: помочь производителям контента получить лучшую компенсацию за свой труд. Однако данная система не подходит для изучения блокчейна в рамках

лабораторных работ из-за своих технических особенностей.

Bitcoin является самой известной блокчейн-платформой. Однако Bitcoin в первую очередь это криптовалюта используемая в одноимённой пиринговой платёжной системе. В данной системе отсутствует понятие смарт-контракта, что не совсем подходит для применения этой платформы в лабораторном практикуме.

Существуют приложения на базе блокчейна, осуществляющие распределенное хранение информации. Одним из таких приложений является BigChainDB – это распределенный реестр с открытым исходным кодом для хранения большого количества данных. Это программное обеспечение объединяет свойства блокчейна с базами данных. Однако оно больше подходит для изучения в рамках дисциплины, связанной с теорией баз данных.

Ethereum, также известный как ETH, в наши дни является ведущей блокчейн-платформой. Он позволяет пользователям создавать новые финансовые приложения, децентрализовать рынки, создавать игры, криптовалютные кошельки и многое другое. Основная цель этой платформы – аннулировать доступ третьих лиц, которые сохраняют данные для дальнейшего отслеживания финансовых инструментов. Ethereum имеет самое большое сообщество разработчиков основных протоколов, криптоэкономических исследователей, шифропанков и майнинговых организаций.

Исходя из всех отмеченных преимуществ платформа Ethereum наиболее подходит для изучения в рамках дисциплины «Основы технологии блокчейн».

### **3. Выбор среды разработки**

Существует достаточно много сред для разработки блокчейна. Рассмотрим самые популярные из них – Hardhat, Truffle и Remix с акцентом на их характеристиках и экосистеме, чтобы иметь возможность принять решение о том, какую среду разработки использовать.

**Hardhat**, созданный Nomic Labs, помогает разработчикам автоматизировать общие задачи процесса создания смарт-контрактов и децентрализованных приложений, а также легко внедрять дополнительные функциональные возможности в этот рабочий процесс.

Документация Hardhat понятна и хорошо организована. В ней можно найти подробные руководства, начиная с основ CLI (CLI – Command Line Interface) и заканчивая запуском локального блокчейна. Недостатком документации является то, что практически невозможно найти информацию за пределами основной документации или внутренних сообществ.

Hardhat имеет полную экосистему плагинов. Плагины являются основой Hardhat, они представляют собой части конфигурации многократного использования, которые можно использовать в любом проекте, также можно использовать официальные плагины, созданные Hardhat, и плагины, созданные другими членами сообщества Hardhat, или же разработать свой.

**Truffle** был создан Consensys, представляет собой среду разработки, среду тестирования и конвейер активов для блокчейнов с использованием виртуальной машины Ethereum (EVM).

Документация Truffle понятна, и с её помощью можно начать изучать основы создания проекта и начинать взаимодействовать с контрактами.

Положительным моментом является то, что Truffle достаточно давно существующий инструмент для разработки блокчейна, то есть можно найти большое количество статей, руководств и ресурсов, посвященных этому продукту.

В экосистеме Truffle существует понятие «коробка с трюфелями» – это полезные шаблоны, которые ускоряют разработку вашего проекта, чтобы можно было сосредоточиться на важных деталях. Коробки содержат комбинацию контрактов на языке Solidity, библиотек и готовых к использованию интерфейсов. Можно использовать официальные коробки, коробки созданные сообществом или же можно сделать свою.

Недостатком коробок является отсутствие гибкости, когда нужны конкретные вещи. Необходимо использовать полный блок, а не только его часть, и когда необходимо переопределить или расширить Truffle, чтобы добавить определенную функциональность, например, сгенерировать грамматику UML для каждого контракта и использовать ее в разных проектах, добавить эту функциональность непросто.

**Remix** – это веб-приложение с открытым исходным кодом и настольное (desktop) приложение. Remix используется для написания, тестирования и развертывания смарт-контрактов. Среда разработки Remix IDE является частью проекта Remix, который представляет собой платформу для инструментов разработки, использующих архитектуру плагинов.

Документация Remix составлена таким образом, что даже людям, не имеющим опыта разработки программного обеспечения для блокчейна, будет легко начать обучение. Документация не ограничивается только тем, что показывает части пользовательского интерфейса, она показывает, как использовать Remix с различными интеграциями, например Hardhat, как проводить модульное тестирование и другие важные аспекты для освоения Remix. Также документация часто обновляется.

Remix IDE обладает большим сообществом и не составляет труда найти решения проблемы или помощь. У Remix есть менеджер плагинов, где можно получить доступ к плагинам, созданным командой Remix и сделанные другими членами сообщества.

Исходя из приведенного сравнения можно сделать вывод что Remix IDE является наиболее подходящей средой для реализации лабораторных работ, так как она обладает рядом преимуществ:

- не требует установки;
- детальная документация;

- большое отзывчивое сообщество;
- возможность установки плагинов.

#### **4. Выбор языка программирования**

Лабораторный практикум по такому направлению подготовки магистров, как 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», сложно представить без рассмотрения разработки смарт-контрактов. Смарт-контракт – это программа, которая работает на блокчейне, т.е. необходимо скомпилировать текст программы в байткод, который затем размещается в блокчейне посредством транзакции. Прежде чем приступить к написанию кода смарт-контракта, необходимо определиться с выбором языка программирования для этих целей. Для блокчейна Ethereum существует несколько языков разработки, именно Solidity, Vyper, Yul, Yul+, Fe.

Не будем тратить время и приводить подробные характеристики, особенности, преимущества и недостатки каждого языка. Их без труда можно найти на официальном сайте Ethereum. Проанализировав вышеуказанную информацию по каждому языку, авторы статьи предлагают использовать в лабораторном практикуме язык Solidity.

Данный язык выбран в силу его значительной популярности, наличия большого объема документации и примеров. В пользу данного выбора говорит и тот факт, что Solidity похож на такие языки программирования как JavaScript и C++, которые изучаются на уровне бакалавриата по указанному ранее направлению подготовки.

#### **5. Выводы**

В силу все возрастающей востребованности блокчейн-разработчиков появилось большое количество курсов, обучающих данной специальности. Многие Российские ВУЗы включили в свои учебные планы дисциплины, посвященные технологии блокчейн. Для преподавания таких дисциплин необходимо создание лабораторного практикума.

В результате анализа различных компонентов блокчейн-платформ предлагается использовать в качестве основы для построения лабораторного практикума следующие компоненты: платформа – Ethereum, среда разработки – Remix IDE, язык программирования – Solidity.

#### **Список использованных источников**

1. Сидоров Д.П. Технология блокчейн и возможности ее применения в учебном процессе / Д.П. Сидоров, А.А. Камаева // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22. – №3. – С. 94-101.
2. Липницкий Д.В. Блокчейн в финансах и банковском секторе: проблемы становления и перспективы // Экономика промышленности. – 2019. – №3 (87). – С. 59-75.
3. Камаева А.А. Проблемы внедрения технологии блокчейн / А.А. Камаева, Д.П. Сидоров // Огарёв-Online. – 2019. – №11 (132).

**«АКТУАЛЬНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ  
БЛОКЧЕЙН: ОТ РОЛАПОВ ДО  
СОЦИАЛЬНЫХ ГРАФОВ»**

*Аманбек Ерасыл Ерланулы*

*Инструктор по Блокчейн-Инженерии для  
преподавателей из 22 ВУЗов, сеньор-лектор  
Astana IT University*



Блокчейн центр – это проектный офис в ЦРПФТ (Центр развития платежных финансовых технологий), который был построен совместно с Национальным банком и основным хапом. Здесь мы как раз таки занимаемся методологией совместно с партнерами такими как Binance, Chain analysis, которые нам также помогают разработать материалы для локализации и адаптации в виде типовой академической программы Blockchain Miner, состоящая из 3-4 курсов.

Пререквизиты для начала исследования в области блокчейн- технологий: общие знания о блокчейн-технологии (алгоритмы, криптография), знание одного из языков программирования таких как Rust, Go, C++, Python, JS, Solidity) или сбор данных, обязательный выбор темы для исследования (мультидисциплинарная тема), написать литературный обзор, написать методологию, провести исследование (эксперимент, анализ), написать результаты, подать статью.

**Децентрализованное общество.**

- Децентрализованные Автономные Организации (DAO)
- Цифровая идентификация (DID)
- Социальные графы

**Децентрализованные Автономные Организации (DAO)** – это концепция, которая хорошо синергирует с блокчейн-технологиями, помогающая определить возможность управления как можно управлять определенными группами лиц, ограниченными ресурсами децентрализованно и автономно.

**Цифровая идентификация (Digital Identity)** – это такое устройство, с помощью которого можно идентифицировать пользователя блокчейн-технологии.

**Социальные графы** – это такие графы, которые можно сформировать (вывести, вычислить) на основе взаимодействий пользователя со своими «друзьями» и группами «друзей» в социальной сети. С помощью социальных графов решают такие задачи, как: идентификация пользователей; социальный

поиск; генерация рекомендаций по выбору «друзей», медиаконтента, новостей и тому подобного; выявление «реальных» связей или сбор открытой информации для моделирования графа.

**Масштабируемость для блокчейн-сетей** - это способность сети или базы данных увеличивать свою производительность в условиях сверхнагрузок. Это программная возможность блокчейна уравновесить спрос и предложение. Когда мы говорим о масштабируемости в блокчейнах, мы имеем в виду их способность обрабатывать большее количество транзакций.

**Доказательство с нулевым разглашением (информации) в криптографии** (англ. *Zero-knowledge proof*) — интерактивный криптографический протокол, позволяющий одной из взаимодействующих сторон («The verifier» — проверяющей) убедиться в достоверности какого-либо утверждения (обычно математического), не имея при этом никакой другой информации от второй стороны («The prover» — доказывающей). Причём последнее условие является необходимым, так как обычно доказать, что сторона обладает определёнными сведениями в большинстве случаев тривиально, если она имеет право просто раскрыть информацию. Вся сложность состоит в том, чтобы доказать, что у одной из сторон есть информация, не раскрывая её содержание. Протокол должен учитывать, что *доказывающий* сможет убедить *проверяющего* только в случае, если утверждение действительно доказано. В противном случае сделать это будет невозможно, или крайне маловероятно из-за вычислительной сложности.

**Децентрализованное хранилище** – один из самых популярных вариантов использования блокчейна в мире. Хранение – это хранение извлекаемых данных на компьютере или другой электронной системе. В наше время, когда данные считаются более ценными, чем деньги, каждый хочет получить более быстрый и безопасный доступ к хранилищу.

**Совместимость между различными блокчейн-сетями:**

- Кросс-чейн мосты
- Стандарты (EVM, ISO200022, corda R3)
- Cosmos SDK, Polkadot Parachains
- Омничейн (Layer 0)

Это возможность обмениваться данными, просматривать и получать доступ к информации, используя при этом разные сети.

**Сетевое сотрудничество** - вариант использования функциональной совместимости выходит далеко за рамки простого соединения сетей Blockchain. Протоколы блокчейна и смарт-контракты также выигрывают от функциональной совместимости. Интероперабельные протоколы и смарт-контракты предоставляют разработчикам Blockchain мощную стартовую панель для создания децентрализованных приложений с несколькими цепочками.

**Расширенная децентрализация** блокчейн построен на базовом принципе децентрализации, а интероперабельность значительно улучшает его. Соединение нескольких сетей вместе повышает уверенность блокчейна в децентрализации систем и отраслей. Например, вместо одного блокчейна для обработки миллионов транзакций для децентрализованных приложений может быть множество смарт-контрактов, связанных вместе в нескольких блокчейнах, чтобы предоставлять эту услугу и уменьшать перегрузку сети, которая обычно приводит к высокой плате за электроэнергию.

**Децентрализованные финансы** – это на данный момент самая большая тема для исследования в блокчейне, это обобщающая концепция, предполагающая использование децентрализованных приложений на основе технологии блокчейн для финансовых сервисов. Индустрия цифровых активов и децентрализованных финансов активно развивается по всему миру и привлекает внимание регуляторов финансового рынка.



## «USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN EDUCATION»

*Olha Hrynchenko*

*Doctor of Technical Sciences, Professor,  
State Biotechnological University, Kharkiv,  
Ukraine*



**Abstract.** The prospects for the use of blockchain technologies in education are considered. It is shown that the main advantages of blockchain technologies are the management of certificates, competencies and learning outcomes, copyrights, material resources, as well as increasing the interaction of students in digital learning. It is shown that the scalability of blockchain technologies, high initial costs, outdated solutions and the need to overcome conservatism in the innovative educational process are constraints at the stage of their implementation.

The experience of using blockchain technologies at the State Biotechnological University (Ukraine) as part of the educational program "Food Technologies" is considered. The effectiveness of using blockchain technologies in a pilot project to train business-oriented specialists for the food industry is shown.

**Keywords:** blockchain technologies, education, competencies, management of learning outcomes

Education, being in its essence a purposeful process of innovative learning of a person, should contribute to the development of his creative abilities, the formation of professional competencies, and self-improvement. It is for this reason that the process of introducing innovations in education must be constant. According to experts [1, 2], the blockchain will have a strong impact on education, providing such advantages as transparency, security, optimization and simplification of routine processes.

Blockchain technologies have significant advantages in education, including high security, low cost, objective assessment of student knowledge, identity authentication, access control to educational information resources, ensuring the efficiency of student records management, and others. Their strengths are features that provide decentralized storage, immutability of stored information, traceability and transparency. In addition to providing secure transactions, these benefits enable complex ecosystems where users openly collaborate, share data, enter into agreements, and are incentivized to perform better.

Several blockchain applications have been developed for educational purposes. These applications can be divided into the following categories:

- document management (diplomas, certificates, etc.), ensuring transparency of financial flows;
- management of competencies and student learning outcomes;
- formation of a database for potential employers;
- providing an environment for collaborative learning, increasing the interaction of students in digital learning;
- copyright management, stratification of scientific publications by the impact factor of the publication, citation index;
- support for Life Long Learning and others.

Thus, the most common use of blockchain technologies is to manage academic credentials, certificates, or other forms of record of achievement. This application allows universities and employers to provide formal certificates to students with a high level of information privacy.

The use of blockchain in education reduces its cost by decreasing unnecessary costs associated with transactions and data storage. Blockchain is used to increase user interactivity, in particular, as a system of rewards for educational and scientific achievements. Creating additional incentives for learning through gamification and rewards are among the achievements of universities using blockchain technology.

Although more and more blockchain-based applications are being developed for educational purposes, only a few have been launched for general use. In general, there is enough theoretical information on the use of blockchain in education, but there are no any practically specific solutions.

The use of blockchain technologies in education is still at an early stage of development. Only a small number of institutions have started using them to verify and exchange academic certificates and/or learning outcomes that their students have achieved.

Although the benefits of blockchain implementation in education are obvious, experts are in no hurry to implement these technologies for the following reasons:

- scalability of blockchain technologies – the more blocks of data are added to the blockchain, the slower it works;
- high initial costs for software development, employee training, etc.;
- outdated solutions and overcoming conservatism in the innovative educational process - many universities rely on autonomous systems for managing documents and storing educational materials.

The State Biotechnological University (Ukraine, Kharkiv) has implemented a pilot project to introduce blockchain technologies in the educational process. The prerequisites for the implementation of the project were industry requests for training specialists for specific companies. So, recently, due to various reasons (intensive development of the food industry, production of products for export, opening of offices and production sites of multinational companies), the university

received applications for the training of business-oriented specialists, namely the head of the development department (R&D), the head of the HACCP group , technologists for the development of food products, project managers.

Mutual responsibility, the immutability of stored information, the need for qualitative and quantitative assessment of learning outcomes, traceability and transparency have become mandatory requirements for the implementation of the project. They were solved using blockchain technologies. The main ones were:

- the ability to store data on personal achievements of students in digital form,
- guarantee their constancy and reliability,
- provide access to data through a single platform to all participants in the process;
- reliable information about the ratings, reviews and assessments of students;
- the possibility of training, when students have certain milestones, upon completion of which they are guaranteed employment in the company.

The project participants (stakeholders) were the State Biotechnological University, companies specializing in the production of food products, companies producing food ingredients, technological equipment and packaging materials, the State Food Service of the Kharkiv region, etc., which placed a request for training specialists (fig. 1).

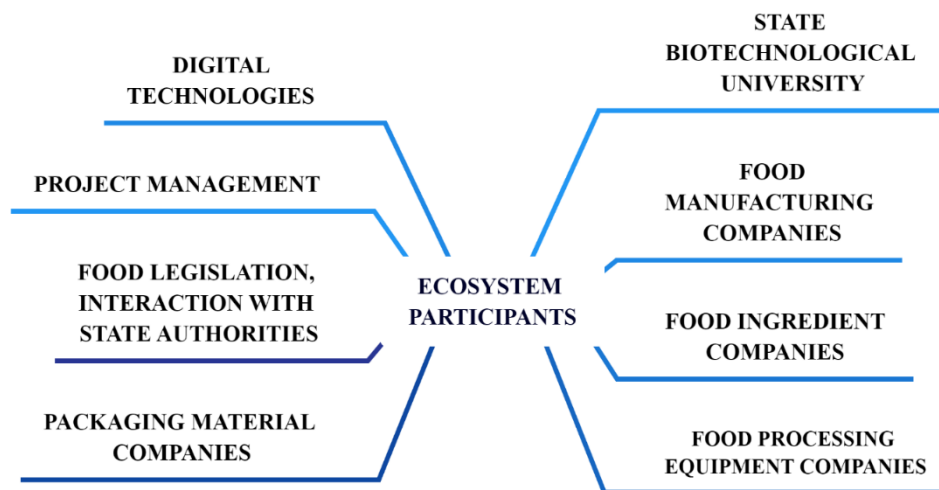


Figure 1 - The main participants in the pilot project on the use of blockchain technologies in the training of business-oriented specialists for the industry

The use of blockchain in the implementation of the pilot project allowed:

- the company-customer to receive business and practice-oriented specialists for the company's operational activities and its development;

- State Biotechnological University to update the training programs for specialists, to confirm a positive image among employers;
- students to get a guaranteed job, the opportunity for professional and career growth;
- companies involved in the educational process to receive a new formation of specialists for their needs.

Transparency, trust, traceability and storage of student learning outcomes, security are the main advantages of using blockchain in this project.

#### **List of information sources**

1. Блок-чейн в освіті: використання та перспективи  
URL:<https://prostocoin.com/blog/blockchain-education>
  2. Швиденко М.З. Технологія блок-чейн в цифровій освіті  
URL:<http://edorada.org/public/uk/blogs/531>
- Разработка блокчейн для создания проверенных личных профилей на основе академических и профессиональных достижений. Disciplina  
URL:<https://www.disciplina.io>

## «БЛОКЧЕЙН И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ ДЛЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»

*Бектемесов Аманжол Тохтямович*

*PhD, заведующий кафедрой «Инженерия  
компьютерных, автоматизированных и  
телекоммуникационных систем» МИТУ*



**Аннотация:** Электр энергетикасы саласы экономиканың негізгі салаларының бірі бола отырып, кез келген мемлекеттің саяси, экономикалық және әлеуметтік салаларында маңызды рөл атқарады. Алдағы он жылда әлемдік Электр энергетикасы секторында жаңартылатын энергия көздері технологияларын және энергия үнемдеудің тиімді саясатын дамытуға бұрын-соңды болмаған инвестициялармен сүйемелденетін елеулі құрылымдық және технологиялық өзгерістер күтіп тұр. Мұндай өзгерістерге электр энергетикасын орталықсыздандыру процесі жатады, ол энергия тиімділігі мен энергетиканың тұрақтылығы мәселелерін тарату және тарату жүйелері операторларының көбірек білуіне байланысты. Бұл жұмыста біз блокчейн және ақылды келісімшарттар негізінде орталықтандырылмаған энергия жүйесін енгізу үшін қолайлы және тиімді шешімдерді анықтау үшін талдау жасаймыз.

**Аннотация:** Электроэнергетическая отрасль, являясь одной из базовых отраслей экономики, играет важную роль в политической, экономической и социальной сферах любого государства. В ближайшие десять лет в мировом электроэнергетическом секторе грядут серьезные структурные и технологические изменения, которые будут сопровождаться беспрецедентными инвестициями в развитие технологий возобновляемых источников энергии и эффективной политики энергосбережения. К таким изменениям относится процесс децентрализации электроэнергетики, которое обусловлено большей осведомленностью о вопросах энергоэффективности и устойчивости энергетики операторами систем передачи и систем распределения. В данной работе мы приводим анализ для определения подходящих и эффективных решений для внедрения децентрализованной энергосистемы на основе блокчейн и смарт контрактов.

**Abstract:** The electric power industry, being one of the basic branches of the economy, plays an important role in the political, economic and social spheres of

any state. In the next ten years, serious structural and technological changes are coming in the global electricity sector, which will be accompanied by unprecedented investments in the development of renewable energy technologies and effective energy conservation policies. Such changes include the process of decentralization of the electric power industry, which is due to greater awareness of energy efficiency and energy sustainability issues by operators of transmission and distribution systems. In this paper, we provide an analysis to determine suitable and effective solutions for the implementation of a decentralized energy system based on blockchain and smart contracts.

**Keywords:** Blockchain, Energy, Smart Contracts, Transaction

**Введение.** В первом полугодии 2021 года всеми электростанциями Республики Казахстан было выработано 57 500 млн кВтч, что на 7% первого полугодия предыдущего года. Такой результат был зафиксирован во всех регионах Единой энергосистемы (ЕЭС) Казахстана. К 2027 году ожидается дефицит электрической мощности с учетом требуемого объема в 898 МВт. При этом уже сейчас в ЕЭС Казахстана наблюдается дефицит регулировочной мощности. Все ключевые участники системы, малые и средние предприятия, граждане, которые полагаются на нынешние централизованные рынки и инфраструктуру для обеспечения энергией, сталкиваются с проблемами, связанными с увеличением стоимости энергии, защитой энергоснабжения для обеспечения доступа к электроснабжению и выбросами CO<sub>2</sub>. Вследствие чего необходимо гарантировать, что электрическая система имеет необходимые характеристики и условия, чтобы гарантировать ее надежность и дать необходимую уверенность всем задействованным агентам. По мере развития компаний появляются новые услуги, а также новые установки, что создает проблемы с точки зрения потребления энергии и производства. Многие потребители, с развитием и становлением новых технологий производства энергии, со значительным повышением эффективности системы, стали производителями, чтобы иметь большую автономию. Эти задачи заставляют систему быть более гибкой, чтобы приспособливаться к новым точкам потребления и производства. Благодаря новым технологиям в области энергетики и Интернета вещей можно решить эти проблемы и способствовать внедрению децентрализованных систем, которые могут способствовать повышению энергоэффективности, поскольку они способны обеспечить безопасный обмен данными и информацией и обеспечить прозрачность процесса, обеспечивая более широкое участие потребителей, что открывает новые возможности для бизнес-моделей. Энергетическая децентрализация может предложить решения для увеличения спроса на энергию, поскольку она позволяет создавать сообщества возобновляемых источников энергии.

**Технология блокчейн**

Блокчейн можно определить как совокупность цифровых данных с общей и распределенной базой данных, в которой хранится постоянно расширяющаяся запись транзакций и их хронологический порядок. Технология блокчейн может помочь в управлении сложными энергосетями с широким распространением переменной распределенной генерации и гибкими ресурсами на стороне спроса более плавным, автоматизированным способом с меньшими транзакционными издержками. Технология помогает операторам распределительных систем (DSO) оптимизировать управление сетью, управляя всеми подключенными устройствами с помощью автоматических смарт-контрактов, обеспечивая гибкость и ценообразование в режиме реального времени. Блокчейн позволяет потребителям монетизировать избыточную электроэнергию (например, генерируемую солнечными батареями на крышах) путем надежной записи данных и обеспечения автоматических платежных транзакций с помощью смарт-контрактов, созданных на таких платформах, как Ethereum. Одним из преимуществ блокчейна является тот факт, что блокчейн может сертифицировать происхождение произведенной энергии, что важно для зеленых сертификатов и для уверенности потребителей в том, что энергия, которую они покупают, на самом деле получена из возобновляемых источников энергии, что очень важно с социальной точки зрения, поэтому блокчейн также имеет это наиболее выгодное преимущество [31].

Технология блокчейн позволяет создать децентрализованную систему энергоснабжения, более дешевую и эффективную, чем традиционная. Путем прямого подключения поставщиков к потребителям энергии энергетическая система, какой мы ее знаем сегодня, будет упрощена.

### **Интернет вещей**

Производство энергии и ее доставка стали более устойчивыми после внедрения Интернета вещей в этом секторе. Устройства, датчики, приводы и аналитические инструменты с поддержкой IoT дают оперативную информацию о техническом обслуживании оборудования и помогают динамично управлять активами. Лучшее применение Интернета вещей в промышленном управлении - удаленный мониторинг оборудования, функционирующего на профилактическом обслуживании, который может отправлять информацию об обнаружении неизбежной ошибки и может обеспечить защиту от повреждений и простоев.

Базовую архитектуру IoT можно разделить на три уровня: объекты, сеть и приложение. Слой объектов собирает данные из физического мира с помощью датчиков, встроенных в электронные устройства, называемые сенсорными узлами. Эти устройства включают в себя другие компоненты [30-35], необходимые для работы узла, такие как процессор, приемопередатчик связи и источник питания. Сетевой уровень соединяет уровень объектов с уровнем приложений, который обычно состоит из нескольких типов

коммуникационных сетей, формирующих инфраструктуру передачи данных, используемую различными объектами IoT. Этот уровень также обрабатывает другие задачи IoT, такие как хранение данных и облачные вычисления. Уровень приложений предоставляет пользователям определенные услуги на основе данных, собранных на уровне объектов, таких как автоматизация процессов, использование алгоритмов интеллектуального анализа данных и управления, а также пользовательский интерфейс через клиентов IoT. Важно отметить, что интеграция оборудования с датчиками требует, чтобы потребители имели дело с дополнительными технологиями, приложениями, требующими сбора данных и дополнительной интерпретации информации [30-35]. Блокчейн может быть дополнительной технологией, гарантирующей такие ситуации и улучшающей поведение с точки зрения хранения и безопасности [30-35]. Интеллектуальные счетчики являются важными устройствами в этой системе (см. Приложение 7). С помощью интеллектуальных счетчиков можно получать информацию о потреблении и производстве энергии за короткие промежутки времени (например, 15 минут). Это важные данные для торговых площадок. Все данные шифруются и помещаются в блокчейн для целей смарт-контракта [14].

#### **Реализация блокчейна**

В данной работе рассматривается частная сеть P2P с узлами блокчейна и распределенными реестрами, содержащими информацию о смарт контрактах, которые имеют дело с транзакциями и обмениваются данными между всеми участниками. Важно обеспечить безопасность данных и конфиденциальность всех процессов. Каждый клиент должен иметь эксклюзивную идентификацию с идентификатором, который распространяет и реплицирует копию транзакции всем одноранговым узлам в сети для проверки [8]. Для этого должен быть создан механизм консенсуса. Можно принять несколько механизмов. Доказательство работы (PoW) может использоваться для обеспечения неизменности информации [8]; однако PoW — это энергоемкий механизм консенсуса; следовательно, это не самый подходящий вариант для целей энергоэффективности [29]. Платформа Ethereum является одним из наиболее часто используемых алгоритмов в области энергетики и основана на концепции Proof of Stake (PoS), которая не требует больших вычислительных мощностей для решения проблемы создания нового блока и условия вознаграждения лучше для инвестиций в сеть. С точки зрения безопасности атака может быть очень сложной, так как она нуждается в поддержке большинства [20]. В механизме консенсуса PoS выбирается узел, который имеет право создать новый блок, и для этого он должен иметь интерес в транзакции, называемый «ставкой», такой как сама виртуальная валюта. Этот процесс, однако, может иметь некоторые ограничения, поскольку узел, демонстрирующий, что у него больше ставок, чаще всего будет иметь право создавать новые блоки. Чтобы демократизировать этот процесс, существуют



платформы, требующие аутентификации и разрешений, а также затрудняющие изменение значений их ставок [41]. Другой механизм консенсуса, Hyperledger Fabric, использует консенсус византийской отказоустойчивости (BFT), который подходит для предприятий и частных сетей и гарантирует дополнительный контроль над транзакциями, лучшую производительность и масштабируемость [32].

Для реализации процесса мы предложили использовать структуру Hyperledger Fabric, платформу с открытым исходным кодом, которую можно использовать для P2P-торговли. Он имеет модульную архитектуру и считается хорошей производительностью с большой емкостью для включения различных модулей, повышающих конфиденциальность и шифрование [35]. Hyperledger Fabric считается более гибким и более подходящим для разработки частных сетей и адаптированным для конкретных нужд, чем системы на основе Ethereum, как представлено в таблице 10, а именно, количество транзакций в секунду (TPS), разрешенное в Hyperledger Fabric, намного выше, до 3500 ТПС. Еще одним важным аспектом является структура, используемая для реализации смарт-контрактов.

В структуре Hyperledger можно использовать несколько языков, а также в Ethereum Solidity, который является особым объектно-ориентированным языком для реализации смарт-контрактов.

Блокчейн будет использоваться в качестве бухгалтерской книги, базы данных энергетических транзакций и в качестве системы управления, использующей информацию от интеллектуальных счетчиков [26]. На основе блокчейн-решений можно создать адекватную систему реагирования на спрос, которая предлагает справедливую платформу для потребителей для торговли энергией. Важно отметить, что блокчейн-сети можно разделить на три категории: общедоступные, консорциумные и частные. В публичных сетях все участники могут читать или писать в блокчейне, а также участвовать в процедуре консенсуса, в сетях консорциума процедура консенсуса контролируется предварительно выбранными узлами, а в частных сетях авторизация осуществляется одним субъектом. Эти разные подходы имеют разные степени безопасности, поддерживаемые криптографическими токенами, чтобы гарантировать качество данных и проверку в сети блокчейна [31].

Информация, которая течет по блокчейну, будет запускать условия, установленные в смарт-контрактах, и каждый узел будет иметь копию реестра. Это поможет повысить доверие и прозрачность процесса за счет информации, доступной в разных местах, и гарантировать, что энергия не продается в двух экземплярах [26]. Есть также некоторые ограничения, которые необходимо соблюдать, а именно хранение данных и масштабируемость. Размер цепочки постоянно увеличивается, так как из-за неизменности транзакции, связанные со смарт-контрактами, не могут быть

устранены. В этом смысле необходимо знать размер хранилища [37]. IoT нуждается в средствах связи, а также производит большое количество данных в реальном времени. С увеличением сети в различных областях требуется больше ресурсов, и система должна обладать характеристиками, позволяющими включать больше данных и при этом быть способной работать. Еще одним важным аспектом является анонимность и конфиденциальность данных. Важно наличие механизмов аутентификации и авторизации. Hyperledger Fabric гарантирует этот аспект, когда информация управляется в соответствии с различными уровнями разрешений. Надежность также важна; транзакции полагаются на данные датчиков и системы EMS, и должна быть обеспечена возможность отслеживания информации. Если пользователи не доверяют информации, то внедрить такую систему невозможно. Датчики каждого прибора и оборудования обмениваются данными с EMS, а интеллектуальные счетчики также связываются с системой управления. Каждый час на основе алгоритмов прогнозирования, таких как Prophet, можно отправлять прогнозы ставок на уровне производства и потребления. Затем эта информация сохраняется в смарт-контрактах.

Смарт-контракты представляют собой самоисполняемый код и содержат набор правил, которым необходимо следовать, чтобы транзакция состоялась. Они содержат условия автоматической настройки для запроса и ответа, а также информацию об энергетических профилях и работе каждого дома и производственной системы. Они также содержат информацию о заявках, ценовых компонентах, торгуемых и доступных количествах, информацию о рынке и системах [23]. Они также содержат другую соответствующую информацию, такую как срок действия контракта, ограничения мощности, количество разрешенных транзакций, стимулы и механизмы работы Смарт-контрактов, которые являются частью кода блокчейна и способствуют прозрачности всего процесса и не требуют для работы центрального органа. Каждый объект имеет идентификатор, и каждая установка является узлом в сети. Смарт-контракты выполняются на каждом узле автоматически на основе ранее заданных условий и работают через виртуальную машину с блокчейном в качестве распределенной виртуальной машины [30]. Основными операциями смарт-контракта являются выполнение частей алгоритма блокчейна, обмен информацией внутри блокчейна с другими узлами и разрешение другим узлам выполнять следующую операцию [35].

Смарт-контракты позволяют покупать или продавать энергию и осуществлять контроль всех транзакций. Все платежные процессы между производителями, потребителями и магистральной сетью происходят через эти контракты. Важно способствовать взаимодействию и участию производителей и потребителей, чтобы иметь максимальное количество предложений [12] и, следовательно, максимизировать выгоды для производителей и потребителей.

Следующий код написан с использованием Solidity - языка программирования, используемого для кодирования смарт-контрактов на платформе Ethereum. Смарт-контракт trade.sol позволяет создавать ордера на покупку/продажу и регистрировать их в общей книге блокчейна. Кроме того, этот смарт-контракт требует другого смарт-контракта под названием Registeredusers.sol, который регулирует регистрацию смарт-счетчиков для потребителей, желающих участвовать в программе, и выделяет адрес для каждого смарт-счетчика.

Функциональность модели и различные этапы процесса можно резюмировать следующим образом:

- Сбор данных обеспечивается устройствами IoT, подключенными к смарт-счетчикам.
- Смарт-контракты автономно управляют обработкой и хранением данных в сети блокчейн.
- Транзакции между продавцами и преследователями осуществляются практически в режиме реального времени с использованием смарт контрактов и через само приложение Dapp.
- Данные записываются и шифруются с использованием криптографии, что гарантирует их неизменность и подлинность.
- Смарт-контракты автоматизируют и обеспечивают правильное выполнение всех функций системы, т. е. выставление счетов, торговлю и отчетность, без риска человеческой ошибки.

```
Pragma solidity >=0.4.22 <0.6.0;
import "./Registeredusers.sol";
// Contract Registeredusers.sol registers a wallet address for each smart meter to enable the
// registered user to trade energy on blockchain
// Contract trading.sol manages and records energy buying or selling transactions
contract trading is Registeredusers {
    struct SellOrder {
        address seller;
        uint32 price;
        uint64 energy;
        uint64 timestamp;
    }
    struct BuyOrder {
        address seller;
        uint32 price;
        uint64 energy;
        address meterAddress;
        uint64 timestamp;
    }
    // Add registry address
    address public utilityreg = 0x89205A3A3b2A69De6D6f7f01ED13B2108B2c43e7;

    SellOrder[] public sellOrders;
    BuyOrder[] public buyOrders;
    meterAddress: mAddress,
    timestamp: atimestamp
    });
} else {
    revert();
}
}
```

```
//stores the amount of energy supplied by the seller
BuyOrder[] public sellerEnergy;
mapping(address => uint) public sellIndex;
mapping(address => uint) public buyIndex;
event sellEvent(address indexed seller, uint32 indexed price, uint64 energy);
event buyEvent(address indexed seller, uint32 price, uint64 energy, address meterAddress);

function sellEnergy(uint32 aprice, uint64 aenergy, uint64 atimestamp) onlyRegisteredUsers public
{
    // record the sell order
    uint idx = sellIndex[msg.sender];
    sellOrders.push(SellOrder({
        seller: msg.sender,
        price: aprice,
        energy: aenergy,
        timestamp: atimestamp
    }));
    emit sellEvent(sellOrders[idx].seller, sellOrders[idx].price, sellOrders[idx].energy);
}

function buyEnergy(address aseller, uint32 aprice, uint64 aenergy, address mAddress, uint64
atimestamp) onlyRegisteredUsers public {
    // find offer by seller (aseller)
    uint idx = sellIndex[aseller];
    require(0x0 != idx);
    // check if any matching offer is available
    if ((sellOrders.length > idx) && (sellOrders[idx].seller == aseller)) {
        // check if price is matching
        require(sellOrders[idx].price == aprice);
        buyIndex[msg.sender] = buyOrders.length;
        // record the buyer's choice
        buyOrders.push(BuyOrder({
            seller: aseller,
            price: aprice,
            energy: aenergy,
            meterAddress: mAddress,
            timestamp: atimestamp
        }));
        emit buyEvent(aseller, aprice, aenergy, mAddress);
    }
    //checks if the consumer bought from the seller and stores it
    // The array sellerEnergy in trading.sol stores the energy transaction
    require(buyOrders[idx].seller == utilityreg);
    sellerEnergy.push(BuyOrder({
        seller: aseller,
        price: aprice,
        energy: aenergy,
    }));
}
```

Внедрение Blockchain и «смарт» контрактов в сфере электроэнергетики существенным образом модернизирует правоотношения между его участниками.

**Закключение.** Электроснабжение требует соблюдения НПА и ГОСТ, которые зависят от каждой страны, поэтому трудно найти модель, которую можно реализовать без соблюдения определенных особенностей, даже зная, что намерение состоит в том, чтобы перейти от централизованной модели производства и потребления электроэнергии к децентрализованной модели. В электрической сети с промышленными или нежилыми потребителями с более крупными установками резервирование в энергоснабжении должно обеспечиваться общей электрической сетью. Кроме того, на большинстве рынков электроэнергии установленное производство электрической сети также должно быть должным образом разрешено лицензирующим органом и в тесном сотрудничестве с оператором распределительной системы (DSO), чтобы гарантировать, что общественная электрическая сеть способна не только поглотить любой избыток производства энергии, но также гарантировать энергоснабжение потребителей в любое время.

С публикацией в Европе нового законодательства, основанного на недавних европейских директивах по энергетике, в большинстве государств членом появилась возможность реализовать пилотные проекты для сообществ возобновляемых источников энергии, и некоторые из них уже реализуются

для тестирования и оценки различных методологий. На основе рассмотренных статей также удалось убедиться, что во всем мире многие проекты реализуются с успешными результатами, с повышенным выигрышем в снижении энергозатрат. С помощью этой информации можно убедиться, что технологии готовы, но в некоторых странах все еще существуют юридические барьеры, которые необходимо устранить, чтобы иметь возможность внедрять эти типы электроэнергетических систем. Осведомленность потребителей также должна быть частью этого процесса; если домовладельцы не захотят участвовать, реализовать эти модели будет невозможно.

В связи с этим в данной работе предлагается модель электрической энергосистемы и сети блокчейн, которая отвечает большинству установок собственного потребления с соответствующими размерами, позволяя регистрировать до 3500 транзакций в секунду и требует наличия торгового механизма, что позволяет интегрировать производителей и потребителей, тем самым уравнивая спрос и предложение электроэнергии. Блокчейн решение также предусматривает наличие интеллектуальных счетчиков во всех установках, датчиков в оборудовании и даже систем управления энергопотребления, которые могут передавать информацию о потреблении и производстве в торговую систему в режиме реального времени. Формализация отношений между различными субъектами должна осуществляться через смарт-контракты, которые должны быть должным образом разрешены владельцами каждой системы производства энергии, а также потребителями. Условия работы блокчейна, такие как обязательная «IDgrid», позволяющая идентифицировать пользователей, обеспечивают системе доверие и безопасность. Соответствие между спросом и предложением энергии должно осуществляться в любое время суток, что обеспечивает надлежащую оптимизацию работы энергосистемы.

Масштабируемость блокчейна можно превзойти, применяя этот подход к локальным сообществам такого размера, чтобы существующие механизмы консенсуса блокчейна могли быть эффективно обработаны в подходящее время.

#### **Список использованных источников:**

1. Рен, З.; Ван, В.; Чен, Б.; Ли, Х.; Чжан, Ю.; Ху, Ю.; Ли, Х. Режим торговли мощностью на основе блокчейна для просьюмеров. Материалы веб-конференций E3S; Weerasinghe, RFC, Ed.; EDP Sciences: Чжанцзяцзе, Китай, 2021 г.; Том 237.
2. Али, Ф.; Буашир, О.; Озкасап, О.; Aloqaily, M. SynergyChain: Адаптивная киберфизическая P2P-торговля энергией с помощью блокчейна. IEEE транс. Инд.информ. 2020, 18, 5769–5778.
3. Денктас, Б.; Пекдемир, С.; Сойкан, Г. Подход к одноранговой бизнес-модели для кооперативов по возобновляемым источникам энергии. В

материалах 7-й Международной конференции IEEE по исследованиям и применению возобновляемых источников энергии, ICRERA 2018, Париж, Франция, 14–17 октября 2018 г.; Институт инженеров по электротехнике и электронике: Нью-Йорк, США, 2018 г.; стр. 1336–1339.

4. Алам, А.; Ислам, МТ; Фердоус, А. К системе торговли электроэнергией на основе блокчейна и киберустойчивым микросетям. В материалах 2-й Международной конференции по электротехнике, вычислительной технике и технике связи, ECCE 2019, Cox's, Бангладеш, 7–9 февраля 2019 г.; Институт инженеров по электротехнике и электронике: Нью-Йорк, США, 2019 г.

5. Директива (ЕС) 2018/2001 Европейского парламента и Совета от 11 декабря 2018 г. о содействии использованию энергии из возобновляемых источников. Доступно в Интернете: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv: OJ.L\\_.2018.328.01.0082.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG) (по состоянию на 20 октября 2021 г.).

6. Директива (ЕС) 2019/944 Европейского парламента и Совета от 5 июня 2019 г. «Об общих правилах внутреннего рынка электроэнергии и внесении поправок в Директиву 2012/27/ЕС». Доступно в Интернете: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0944> (по состоянию на 20 октября 2021 г.). Европейская комиссия; Объединенный исследовательский центр. Энергетические сообщества: обзор энергетических и социальных инноваций; Европейский. Комиссия: Люксембург, 2020 г.

7. Яхья А.С.; Джавид, Н.; Альзахрани, Ф.А.; Рехман, А.; Улла, И.; Шахид, А.; Шафик, М. Устойчивая местная торговля электроэнергией на основе блокчейна с учетом управления домашней энергией и механизма демереджа. Устойчивое развитие 2020, 12, 3385.

8. Ай, С.; Ху, Д.; Го, Дж.; Цзян, Ю.; Ронг, К.; Цао, Дж. Механизм сопоставления распределенных многофакторных транзакций электроэнергии на основе блокчейна. В материалах 4-й Международной конференции IEEE по энергетическому Интернету, ICEI 2020, Сидней, Австралия, 24–28 августа 2020 г.; Институт инженеров по электротехнике и электронике, Нью-Йорк, США, 2020 г.; стр. 121–127.

9. Халид Р.; Джавид, Н.; Джавид, С.; Имран, М.; Насир, Н. Децентрализованное управление энергией на основе блокчейна в торговой системе P2P. В Proceedings of the ICC 2020–2020 IEEE International Conference on Communications (ICC), Дублин, Ирландия, 7 июня 2020 г.; стр. 1–6.

10. Али, Ф.С.; Алокайли, М.; Озкасап, О.; Буашир, О. Децентрализованная виртуальная группа потребителей с поддержкой блокчейна для P2P-торговли энергией. В материалах 21-го Международного симпозиума IEEE о мире беспроводных, мобильных и мультимедийных сетей, WoWMoM 2020, Корт, Ирландия, 31 августа – 3 сентября 2020 г.; Институт инженеров по электротехнике и электронике, Нью-Йорк, США, 2020 г.; стр.

385–390.

11. Мэн, С.; Солнце, В.; Рука.; Чжан, К. Механизм децентрализованных транзакций электроэнергии в распределительной сети на основе технологии блокчейн. В материалах Азиатско-Тихоокеанской конференции по энергетике и энергетике, APREES, Макао, Китай, 1–4 декабря 2019 г.; IEEE Computer Society: Вашингтон, округ Колумбия, США, 2019 г.; Том 2019.

12. Андони, М.; Робу, В.; Флинн, Д.; Абрам, С.; Гич, Д.; Дженкинс, Д.; МакКаллум, П.; Пикок, А. Технология блокчейн в энергетическом секторе: систематический обзор проблем и возможностей. Продлить. Поддерживать. Energy Rev. 2019, 100, 143–174.

13. Гайбуллаев Т.; Квон, Х.-Ю.; Ким, Т.; Ли, М.-К. Эффективная и конфиденциальная торговля энергией на блокчейне с использованием двойного двоичного кодирования для шифрования внутреннего продукта†. Датчики 2021, 21, 2024.

14. Фадхел, Н.; Ломбарди, Ф.; Анжелло, Л.; Маргери, А.; Сассоне, В. На пути к семантическому моделированию для анализа угроз приложений IoT: тематическое исследование Transactive Energy. В материалах конференции IET Conference Publications, Лондон, Великобритания, 1–2 мая 2019 г.; Инженерно-технологический институт: Лондон, Великобритания, 2019 г.; Том 2019.

15. Петри, И.; Барати, М.; Резги, Ю.; Рана, О.Ф. Блокчейн для обмена энергией и торговли в распределенных сообществах потребителей. вычисл. 2020, 123, 103282.

16. Хуа, В.; Цзян, Дж.; Солнце, Х.; Ву, Дж. Платформа одноранговой торговли на основе блокчейна, объединяющая энергетический и углеродный рынки. заявл. Энергия 2020, 279, 115539.

17. Шнайдерс, А.; Шипворт, Д. Энергетические группы сообщества: могут ли они защитить потребителей от рисков, связанных с использованием блокчейна для одноранговой торговли энергией, Энергия 2021, 14, 3569.

18. Карандикар, Н.; Чакраворти, А.; Ронг, К. Система транзакций на основе блокчейна с взаимозаменяемыми и невзаимозаменяемыми токенами

19. для энергетической инфраструктуры на базе сообщества. Датчики 2021, 21, 3822.

20. Вергура, С. Блокчейн для энергетического перехода. Продлить. Энергетическая мощность Квал. Дж. 2020, 18, 603–608.

21. Нягу, Б.-К.; Иванов, О.; Григорас, Г.; Гаврилас, М.; Истрате, Д.-М. Новая рыночная модель с социальными и коммерческими уровнями для улучшения потребительской торговли в микросетях. Устойчивое развитие 2020, 12, 7265.

22. Ай, С.; Ху, Д.; Го, Дж.; Цзян, Ю.; Ронг, К.; Цао, Дж. Распределенная контролируемая система сопоставления транзакций электроэнергии на основе блокчейна. В материалах 4-й Международной конференции IEEE по

энергетическому Интернету, ICEI 2020, Сидней, Австралия, 24–28 августа 2020 г.; стр. 56–62.

23. Яо, Ю.; Гао, К.; Чен, Т.; Ян, Дж.; Чен, С. Модель распределенной торговли электроэнергией и анализ стратегии на основе теории перспектив. *Международ. Дж. Электр. Энергетическая система питания*. 2021, 131, 106865.

24. Цолакис, А.С.; Мосхос, И.; Вотис, К.; Иоаннидис, Д.; и др. Защищенная и надежная система реагирования на спрос, основанная на технологиях блокчейн. В материалах Международной конференции IEEE (SMC) 2018 г. по инновациям в интеллектуальных системах и приложениях, INISTA 2018, Салоники, Греция, 3–5 июля 2018 г.

25. Йогунула, О.; Хаммуда, М.; Ано, К.; Адебизи, Б. Технологии распределенного реестра для одноранговой торговли энергией. В материалах конференции IEEE по электроэнергетике и энергетике 2020 г., EREC 2020, Эдмонтон, АВ, Канада, 14–16 октября 2020 г.

26. Манноро, К.; Пинна, А.; Маркези, М. Крипто-трейдинг: энергетический рынок, ориентированный на блокчейн. *Материалы Международной ежегодной конференции AEIT 2017 г.: Инфраструктура для энергетики и ИКТ: возможности для стимулирования инноваций*, AEIT 2017, Кальяри, Италия, 1–6 января 2017 г.; Том 2017 г., стр. 1–5.

27. Ху, К.; Чжу, Дж.; Дин, Ю.; Бай, Х.; Хуанг, Дж. Разработка смарт-контрактов. *Электроника* 2020, 9, 2042.

28. Поп, К.; Чоара, Т.; Антал, М.; Ангел, И.; Саломе, И.; Бертончини, М. Децентрализованное управление программами реагирования на спрос в интеллектуальных энергосетях на основе блокчейна. *Датчики* 2018, 162.

29. Ю, С.; Ян, С.; Ли, Ю.; Генг, Дж. Проект механизма распределенных энергетических транзакций на основе смарт-контракта. В материалах Китайской международной конференции по распределению электроэнергии, CISED, Тяньцзинь, Китай, 17–19 сентября 2018 г.; стр. 2790–2793.

30. Кастелланос, JAF; Колл-мэр, Д.; Нотхольт, Дж.А. Криптовалюта как гарантия происхождения: моделирование рынка зеленых сертификатов с помощью блокчейна Ethereum. В материалах 5-й Международной конференции IEEE по проектированию интеллектуальных энергетических сетей 2017 г., SEGE 2017, Оттава, Онтарио, Канада, 14–17 августа 2017 г.; стр. 367–372.

31. Ли, Б.С.; Песня, JG; Мун, SJ; Парк, И. Х.; Джанг, Дж.В. Блокчейн архитектуры для P2P-торговли энергией между соседями. В материалах ICTC 2019—10th International Conference on ICT Convergence: ICT Leading the Autonomous Future, остров Чеджу, Корея, 16–18 октября 2019 г.; стр. 1013–1017.

32. Боско, Ф.; Кроче, В.; Раведуто, Г. Технология блокчейн для упрощения финансовых услуг в инвестициях в ВИЭ. В материалах 4-го Международного форума IEEE по исследованиям и технологиям для



общества и промышленности, RTSI 2018, Палермо, Италия, 10–13 сентября 2018 г.

33. Ханна, А. ; Каур, С. Интернет вещей (IoT), приложения и проблемы: всесторонний обзор. Провод. Перс. коммун. 2020, 114, 1687–1762.

34. Аль-Фукаха, А.; Гуизани, М.; Мохаммади, М. ; Аледхари, М.; Айяш, М. Интернет вещей: обзор эффективных технологий, протоколов и приложений. Сообщество IEEE. Surv. Репетитор. 2015, 17, 2347–2376.

35. Карл, Х.; Уиллиг, А. Протоколы и архитектуры для беспроводных сенсорных сетей; Джон Уайли и сыновья: Хобокен, Нью-Джерси, США, 2007г.

36. Феррейра, Дж. К.; Афонсо, Дж. А.; Монтейро, В.; Афонсо, Дж. Л. Платформа управления энергопотреблением для общественных зданий. Электроника 2018, 7, 294.

УДК 004.056.5

**Элементы блокчейн - технологии  
в разработке биометрических паспортов нового поколения**

*Абуов А.Г.<sup>1</sup>,*

*кандидат биологических наук, доцент права*

*Токанова Ж.К.<sup>2</sup>,*

*магистр технических наук,*

*Әбілда А.С.<sup>2</sup>,*

*магистр технических наук,*

*Филатов И.Д.<sup>2</sup>,*

*магистрант*

<sup>1</sup>*Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, г.Уральск*

<sup>2</sup>*Международный инженерно-технологический университет, г.Алматы*

**Elements of blockchain technology  
in the development of new generation biometric passports**

*Abuov A.G.<sup>1</sup>,*

*candidate of biological sciences,*

*Tokenova Zh.K.<sup>2</sup>,*

*master of technical sciences,*

*Abilda A.S.<sup>2</sup>,*

*master of technical sciences,*

*Filatov I.D.<sup>2</sup>,*

*master student*

<sup>1</sup>*M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk*

<sup>2</sup>*International Engineering and Technology University, Almaty*

**Аннотация.** С быстрым нарастанием присутствия компьютерных технологий в повседневной жизни человека, в современном мире встает вопрос цифровой безопасности. За последние годы в качестве надежного метода хранения данных и их шифрования набирает популярность технология “Блокчейн”. Одним из целесообразных условий использования данной технологии может послужить создание биопаспортов нового поколения с использованием метода генетической дактилоскопии. В статье дан обзор технологии “Блокчейн” с разбором ее преимуществ. Описаны современные методы верификации пользовательских данных. Разработана концепция использования технологии “Блокчейн” и метода генетической дактилоскопии в биопаспортах нового поколения. Даны описания возможных преимуществ использования биопаспортов в различных отраслях жизнедеятельности человека.

**Annotation.** With the rapid increase in the presence of computer technology in the daily life of a person, the question of digital security arises in the modern world. In recent years, «Blockchain» technology has been gaining popularity as a reliable method of storing data and encrypting it. One of the appropriate conditions for the use of this technology may be the creation of a new generation of biopassports using the method of genetic fingerprinting. The article provides an overview of the «Blockchain» technology with an analysis of its advantages. Modern methods of user data verification are described. The concept of using «Blockchain» technology and the method of genetic fingerprinting in new-generation biological passports has been developed. Descriptions of possible advantages of using bio-passports in various branches of human activity are given.

**Ключевые слова:** блокчейн, генетическая дактилоскопия, идентификация, верификация, кибербезопасность, цифровое здравоохранение, цифровая криминалистика.

**Keywords:** blockchain, genetic fingerprinting, identification, verification, cybersecurity, digital healthcare, digital forensics.

## **1. Введение.**

За последние 20 лет компьютерные науки ушли далеко вперед, а плоды многочисленных исследований в данной отрасли применяются систематически во всех отраслях экономики. Не смотря на огромный прогресс многие проблемы остаются прежними, но требуя все более современные технологические решения. Одной из таких проблем на сегодняшний день остается информационная безопасность в сети и вопросы национальной безопасности.

С каждым годом в мире фиксируется увеличивающееся количество кибератак с целью похищения пользовательских данных. За 2018-2020 год в Республике Казахстан было зарегистрировано более 11 миллионов случаев утечки персональных данных [1]. В соседней Российской Федерации только за 2022 год в открытый доступ попало 304 миллиона строк пользовательских данных различных российских сервисов, в которых есть, как казахстанские и российские пользователи, так и пользователи стран ближайшего зарубежья [2]. Данные попавшие в руки злоумышленникам дают возможность для совершения различных преступлений, начиная от манипулирования людьми с использованием социальных сетей, вплоть до взятия кредитов на подставное лицо и незаконное пересечение границ.

В области безопасности встают два вопроса, таких как безопасное хранение данных пользователей и неподдельная верификация данных.

**Целью** написания статьи является обзор метода шифрования и хранения данных “Блокчейн” и верификации пользователя посредством технологии генетической дактилоскопии для создания сверхзащищенных биометрических паспортов нового поколения.

## **2. Обзор технологии “Блокчейн”**

Наиболее перспективной технологией применяемой для хранения и шифрования данных на сегодняшний день является технология “Блокчейн”.

Блокчейн — это децентрализованная технология распределенного реестра, которая записывает транзакции безопасным и прозрачным образом. Данная технология использует криптографию для обеспечения неизменности записанных данных. К преимуществам блокчейн относят:

1. Децентрализация: устраняет необходимость в центральном органе, делая систему более безопасной и устойчивой к взлому.

2. Безопасность: Транзакции защищены с помощью криптографических алгоритмов и записываются на несколько устройств, что чрезвычайно затрудняет взлом или повреждение системы.

3. Прозрачность: все стороны имеют доступ к одной и той же информации, что повышает прозрачность и доверие.

4. Неизменяемость: после добавления блока в цепочку содержащиеся в нем данные не могут быть изменены, что гарантирует постоянство записей и защиту от несанкционированного доступа.

5. Эффективность: оптимизирует процессы, сокращая время и стоимость транзакций и устраняя необходимость в посредниках.

Описав преимущества технологии можно смело предположить, что ее применение возможно в области создания высоко защищенных паспортов, которые практически исключают возможность подделывания. Однако даже теоретически предположив, что злоумышленник сможет каким-либо образом завладеть паспортом или подделать данные встает вопрос верификации пользовательских данных.

На сегодняшний день самым передовым и распространенным методом верификации является биометрический.

### **3. Обзор метода биометрической верификации.**

Биометрическая верификация — это процесс использования уникальных физических или поведенческих характеристик для идентификации человека. Начиная с 2002 года 188 стран мира согласились использовать биометрию в качестве основной технологии верификации паспортов. К современным методам биометрической верификации относятся:

1. Распознавание отпечатков пальцев: одна из наиболее широко используемых форм биометрической проверки, этот метод использует уникальные образцы отпечатков пальцев человека для их идентификации.

2. Распознавание лиц: этот метод использует уникальные характеристики лица человека, такие как форма и контуры, для их идентификации.

3. Распознавание радужной оболочки глаза: данный метод использует уникальные узоры радужной оболочки глаза человека для их идентификации.

4. Распознавание голоса: в этом методе используются уникальные образцы голоса человека, такие как высота и тон, для идентификации.

5. Распознавание геометрии руки: этот метод использует размер и форму руки человека для идентификации.

6. Поведенческая биометрия: этот метод использует поведенческие черты, такие как ритм набора текста, движения компьютерной мыши, походка и т. д. для идентификации людей.

Не смотря на многообразие методов биометрической верификации, практика показала, что даже биометрию можно подделать[3]. Поэтому для совершенствования верификации пользовательских данных можно предложить метод генетической дактилоскопии с применением технологии «Блокчейн».

### **4. Обзор метода генетической дактилоскопии.**

Генетическая дактилоскопия или ДНК-дактилоскопия это совокупность методов биологической идентификации организмов, основанной на считывании последовательности нуклеотидов ДНК и формирования индивидуального генетического “отпечатка”, который остается неизменным на всю жизнь. Материалом для раскрытия данного “отпечатка” может служить

волос, частицы кожи, кость, капля крови, слюна и прочие секреты человеческого тела.

Метод был открыт еще в 1984 году, но несмотря на это, широко используется и сегодня в таких областях, как криминалистика, судебно-медицинская экспертиза, в медицине для определения совместимости донора органов или тканей и реципиента, идентификация останков людей, а также для быстрого диагностирования ВИЧ-инфекции и выявления генетических маркеров указывающих на предрасположенность к различным формам рака. По данным BBC News за 2008 год в мире удалось раскрыть 17614 преступлений с применением технологии генетической дактилоскопии.[4]

Одной из главных проблем, из-за которой метод не получил широкого распространения в системе повседневной верификации, связана с малым объемом баз данных и риском их взлома. Для решения данной проблемы довольно удачным вариантом может стать применение технологии “Блокчейн”, с помощью которой можно защитить эти данные от утечек.

### **5. Концепция создания биопаспортов нового поколения.**

Концепция создания биопаспортов нового поколения подразумевает, создание децентрализованного хранилища (на основе “Блокчейн”) банка данных большого числа людей, включающий в себя набор паспортных данных: Ф.И.О. гражданина, дату и место рождения, пол, семейное положение, а также набор биометрических показателей и участок генетического кода, с помощью которого возможно будет проводить идентификацию личности. Также для удобства получения услуг здравоохранения стоит дать возможность прикрепления электронной медицинской карты к паспорту. Множество стран мира такие, как США, Китай, Израиль, Эстония на сегодняшний день уже используют “Блокчейн” для оптимизации предоставления услуг здравоохранения и защиты данных их пользователей.[5]

Для упрощения получения финансовых и юридических услуг, паспорт может содержать информацию о кредитной истории пользователя, заключенных договорах, трудовую книжку и прочее.

Для большей надежности хранения данных можно встроить систему двухфакторной аутентификации, где у каждого пользователя и учреждения будет свой ключ. Грубо говоря, учреждение будь то медицинское или финансовое с помощью своего ключа отправляют запрос на считывание определенных пользовательских данных, а пользователь с помощью своего ключа может дать разрешение на их считывание, прежде пройдя биометрическую (для данных средней конфиденциальности) или генетическую дактилоскопию (для данных высокой конфиденциальности).

### **6. Обсуждение возможных преимуществ применения концепции.**

Благодаря широкому спектру данных, которые биопаспорт сможет в себе хранить, его внедрение и использование может дать хорошие преимущества в различных областях жизнедеятельности человека.

В области национальной безопасности с помощью верификации методом генетической дактилоскопии, станет практически невозможным обход системы подтверждения личности при пересечении границ, благодаря неподдельности ДНК человека. Благодаря огромным банкам данных содержащих в себе индивидуальный генетический код человека, станет возможным быстрая и точная идентификация осужденных в тяжких преступлениях, даже при отсутствии внешних описаний и круга подозреваемых, а также опознание тел умерших в независимости от степени повреждения тела.

В области кибербезопасности, с помощью технологии “Блокчейн” и двухфакторной аутентификации станет возможным минимизировать случаи утечки данных пользователей и при помощи генетической верификации свести на нет использование пользовательских данных мошенниками.

Благодаря огромному набору данных (медицинских, финансовых, юридических и пр.) о пользователе, объединенных биопаспортом, в разы может увеличиться качество и скорость оказания разного рода услуг.

**Заключение.** Сегодня технология “Блокчейн” внедряется повсеместно, как в системы частных компаний, так и в системы государственных органов. Технология демонстрирует высокий потенциал, что делает ее возможным для применения в шифровании и надежном хранении данных биопаспортов нового поколения.[6] Дополняя концепцию идеей использования генетической дактилоскопии для верификации пользователя, становится возможным создание системы исключающей фальсификацию данных. Так как технология “Блокчейн” еще достаточно не изучена, необходимо определить особенности применения и возможные проблемы данной технологии.

#### **Список использованных источников**

1. Сколько персональных данных «утекло» в РК за последние два года // Новостная статья Forbes.kz, 18 декабря 2020,

URL:[https://forbes.kz/process/skolko\\_personalnyih\\_dannyih\\_uteklo\\_v\\_rk\\_za\\_poslednie\\_dva\\_goda/](https://forbes.kz/process/skolko_personalnyih_dannyih_uteklo_v_rk_za_poslednie_dva_goda/).

2. Group-IB: в России рекордно выросло число утечек персональных данных // Новостная статья Коммерсантъ, 7 сентября 2022, URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5548670>

3. Биопаспорта не панацея от мошенничества // Системы контроля и управления доступом (СКУД), №2, 2006, с. 152, URL:[http://lib.secuteck.ru/articles2/sys\\_ogr\\_dost/biometricheskie\\_pasporta](http://lib.secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/biometricheskie_pasporta)

4. Методу ДНК-идентификации исполнилось 25 лет // Новостная статья BBC News, 10 сентября 2009,

URL:[https://www.bbc.com/russian/science/2009/09/090909\\_dna\\_anno\\_base](https://www.bbc.com/russian/science/2009/09/090909_dna_anno_base)

5. Цыганов С.Н. Применение технологии блокчейн для хранения данных электронных медицинских карт пациентов // Фундаментальные исследования. - 2017. - №11 (часть 2) - С. 338-343, URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41945>

Михеенко О.В., Новиков С.П., Новиков П.В. Биометрическая аутентификация личности на основе блокчейн-технологии как неперемное условие цифровой экономики // Транспортное машиностроение - 2018. - №6 (67). С. 76-83, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biometricheskaya-autentifikatsiya-lichnosti-na-osnove-blokcheyn-tehnologii-kak-nepremnoe-uslovie-tsifrovoy-ekonomiki>.

УДК 621.565.83

### **Блокчейн технологиясы және оны оқу процесінде қолдану мүмкіндіктері**

*Байзакова Ж.С.,*

*техника ғылымдарының кандидаты., PhD, қауымдастық профессоры*

*Мажиева Э.М.,*

*техника ғылымдарының магистрі,*

*Каренеева Ж.А.,*

*техника ғылымдарының магистрі,*

*Касымов Е,*

*магистрант*

*Халықаралық инженерлік-технологиялық университеті., Алматы,*

### **Технология блокчейн и возможности его применения в учебном процессе**

*Байзакова Ж.С.,*

*кандидат технических наук., PhD, ассоциированный профессор*

*Мажиева Э.М.,*

*магистр технических наук,*

*Каренеева Ж.А.,*

*магистр технических наук,*

*Касымов Е,*

*магистрант*

*Международный инженерно-технологический университет, г.Алматы*

**Blockchain technology and possibilities of its application  
in the educational process**

*Bayzakova Zh.S.,*

*candidate of technical sciences., PhD, associate professor*

*Mazhieva E.M.,*

*master of technical sciences,*

*Kareneeva Zh.A.,*

*master of technical sciences,*

*Kasymov E,*

*master student*

*International Engineering and Technology University, Almaty*

**Аңдатпа.** Мақалада білім беруде «Блокчейн» технологиясын қолданудың мүмкін болатын жолдары мен оқу процесіндегі пәндердің әртүрлі компоненттерінде блокчейнді тікелей қолдану қарастырылады.

Нақты жобаларды әзірлеуге қолдау ретінде пайдалануға болатын «Блокчейн» технологиясының артықшылықтарына негізделген білім мен ғылымдағы бірқатар мәселелерді шешу мүмкіндіктері анықталады. Сондай-ақ роботтың техника үшін теориялық дамуы және техника теориясының автоматты түрде дәлелденуінің басты роль атқаратындығы ескеріледі.

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможные пути использования технологии «Блокчейн» в образовании и непосредственное использование блокчейна в различных компонентах предметов в образовательном процессе.

Выявлены возможности решения ряда задач в образовании и науке на основе преимуществ технологии «Блокчейн», которые могут быть использованы для поддержки разработки конкретных проектов. Также считается, что теоретическая разработка робота для техники и автоматическое доказательство теории техники играют большую роль.

**Annotation.** The article discusses possible ways to use the «Blockchain» technology in education and the direct use of the blockchain in various components of subjects in the educational process.

The possibilities of solving a number of problems in education and science based on the advantages of the «Blockchain» technology, which can be used to support the development of specific projects, are identified. It is also believed that the theoretical development of the robot for technology and the automatic proof of the theory of technology play a big role.



**Негізгі сөздер:** Ақпараттық технологиялар, блокчейн, криптография, робот, блок.

**Ключевые слова:** Информационные технологии, блокчейн, криптография, робот, блок.

**Key words:** Information technologies, blockchain, cryptography, robot, block.

### **Кіріспе**

Қазақстанда он шақты жыл бұрын ғаламтор кеңінен ене бастаса, қазіргі таңда күн сайын күнделікті тұрмысты жеңілдететін әрі уақытты үнемдеуді көздейтін озық технологиялар енгізілуде. Қазақстандықтар жыл санап онлайн-қызметтер мен интернет-банкингтердің қызметіне жүгінуді жөн санап келеді. Бұл ретте елімізде соңғы жылдары жиі айтылып жүрген «Блокчейн» технологиялар жайлы айтпай кете алмаймыз. Сол себепті, бүгінгі мақаланың тақырыбы дәл осы салаға арналған.

Технологияның негізгі міндеті - деректерді қолдан жасау мүмкіндігін қоспағанда, ақпаратты цифрлық форматта сақтау. Блокчейннің жұмыс істеу механизмі орталықтандырылмаған тең блоктар тізбегіне негізделген, олардың әрқайсысында үш элемент бар:

Блок деректері, блок хэші және алдыңғы блок хэші. Блок хэші - бұл блокты кейіннен анықтау мақсатында тағайындалған бірегей код. Егер біреу блок деректерін өзгертсе, оның хэші өзгереді. Деректердің өзгеруін келесі блокта жазылған алдыңғы блоктың хэшімен анықтауға болады.

Кодтардың сәйкес келмеуі алдыңғы блоктағы деректердің өзгеруін көрсетеді. Бір блокты өзгерту оның артындағы барлық блоктарды жарамсыз етеді.

Кең мағынада, «Блокчейн» термині мынаны түсінеді: бұл жүйенің тұтастығын қамтамасыз ету және қолдау үшін криптографиялық және деректерді қорғау технологиялары арқылы реттелген өзара байланысты деректер блоктарының ақпараттық мазмұнын бірлік ретінде өңдейтін алгоритмді жүзеге асыратын бағдарламалық модульді қолданатын жүйе [2].

### **Зерттеу әдістері және нысандары**

Зерттеу нысандары роботтар – бұл адам еңбегін автоматтандыруға негізделген электромеханикалық құрылғы. Қазіргі кездегі өндіріс роботтарының барлығы дерлік бірінші кезеңге жатады. Адаптивті роботтар сенсорлық құрылығдармен, бұл роботтардың үлгілері бар, бірақ олар өндірісте әлі қолданылмайды. Өздігінен әзірленетін интеллектуалды роботтар. Бұл робот жасау техникасын дамытудың ақырғы мақсаты болып отыр. Интеллектуалды роботтарды жасау басты проблемасы-машинаның көру проблемасында [1,2].

Зерттеу әдістері – блоктарды қосу негізінен, роботты басқару жүйесі, оның ең жоғарғы деңгейі жоспарлаушы және шешім қабылдау жүйесімен шешушімен көрсетілген. Жоспарлаушының міндеті сәйкес мәліметтер негізінде диалогтық процессордан түсетін формальды сипаттамасы бар есептерді автоматты шешуде болып табылады.

### **Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау**

Технологияны қолдану мақсатына байланысты «Блокчейн» блоктарында әртүрлі деректер болуы мүмкін. Мысалы, машиналы интеллект оған роботтарды жатқызуға болады. Роботтың техника үшін теориялық дамуы және техниканың автоматты түрде теорияның дәлелденуі басты роль атқарады.

Құрылымы жағынан роботтар 3 кезеңге жіктеледі: Құрылым өзгешеліктерінен бөлек, техникалық роботтың дамуына да байланысты. Бірінші 6-7 блоктарды біріктіру барысында қозғалатын роботтар пайда болды. Бұған кәзіргі өнеркәсіптегі роботтар жатады. Келесі екінші кезеңдегі роботтарға 1,4,6,7 блоктарды айтуға болады. Соңғысы “қол –көз” жүйесі бар жасанды интеллект (блок 1-7).

Шассиде орталықтан ақпаратты қабылдау қондырғысы мен қосымша басқару қондырғылар орнатылған. Берілген тапсырмаға байланысты роботтың жұмысы өзгеріп отырады. Роботтың негізгі бөлігі, оның “қатты” деп аталатын басқару жүйесі. Ол өзгермейтін программаны және оның жұмысын басқаратын логикалық қондырғылардан тұрады.

Қабылдау жүйесі роботтың денесін басқаратын уақыт көрсеткіштерімен ол тұратын сыртқы оқиға параметрлерінен тұрады. Сонымен қатар мұнда оптикалық, ультрадыбыстық, телевизиялық құрылғылардан тұратын дамыған техникалық көру жүйелері де кіреді. Олар бірігіп робот сенсорының жиынын құрайды. Қабылдау жүйесі сонымен қатар сенсорлардан келетін ақпараттарды алдын-ала өңдеу қондырғыларымен осы ақпараттың интерпретация құралдарынан тұрады. [4].

Интерпретация ұғымымен сенсорлардың объектілерді сипаттау және сыртқы орта жағдайын сипаттау шығу сигналдарына тілді аудару түсіндіріледі.

Интерпретация сыртқы орта жайлы білім және роботтың сақталған денесі көмегімен орындалады. Интерпретацияланған хабарлаулар роботты басқарып отырған операторға және басқару жүйесінің өзімен қолданылады. Интерпретация хабарламаны роботтың ішкі тілінен шығару жүйесінің тіліне аударудан тұрады.

Негізінен, роботты басқару жүйесі, оның ең жоғарғы деңгейі жоспарлаушымен және шешім қабылдау жүйесі немесе шешушімен көрсетілген.

Жоспарлаушының міндеті сәйкес мәліметтер негізінде диалогтық процессордан түсетін формальды сипаттамасы бар есептерді автоматты

шешуде. Шешуші де жоспарлаушының қызметін атқарады. Олардың айырмашылығы есептерді бөлшектеу деңгейінде. Жоспарлаушы есептерін шешуде ортаның жалпы жағдайы жайлы ақпаратты қолданады. [3,5].

Мысалы, робот анықталмаған, күтпеген кедергіге кездесе, шешуші оны қабылдау жүйесінің мәліметтері бойынша және келген дабыл арқылы табады және жоспарлаушыға осы туралы хабарлама жібереді. Жоспарлаушы жаңа жоспар құру арқылы есепті қайта шешеді, немесе диалогтық процессор арқылы операторға хабарлама жібереді де келесі дабылды тосады.

Аталған блоктардың әрқайсысы өте қиын функциялар комплексін қарастырады, осылай өз есептеулерін жүргізеді. Теориялық принциптерді өңдеу және техникалық құралдарды құрумен байланысты проблемалар роботтық техниканың негізгі проблемалары болып табылады. Олардың бәрі жасанды интеллект әдістерімен және идеяларымен тығыз байланысты.

### **Қорытынды**

Заманауи технологиялардың дамуы үлкен қарқынмен жүруде, соның ішінде білім беру ұйымдарының жаңа технологияларға көшуі білім беру ұйымын жай-күйін кешенді зерттеуге мүмкіндік береді. [2].

Бұл қазіргі заманғы дамыған цифрлық инфрақұрылымға көшкен білім беру мекемелері экономикалық тұрақтылықты сақтай алатынын білдіреді, бұл білім беру мекемелерінің бәсекеге қабілетті болуына мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Электронный ресурс] // 2008. – Режим доступа: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения 06.05.2019).

2. Винья П., Кейси М. Эпоха криптовалют. Как биткойн и блокчейн меняют мировой экономический порядок. – М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2017.– 432 с.:

3. Дрешер Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 312 с.

4. Лелу Л. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. – М.: Эксмо, 2018. – 256 с.

5. Антонопулос А. Осваиваем биткойн. Программирование блокчейна. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 428 с.

## Блокчейн-инженерии-инновационное направление в Казахстанских вузах

*Каржаубаев К.Е. ассоц.проф., Зоржанов Б.Д.м.с.-х.н.*

**Введение.** Технология блокчейн является инновационным и высоко популярным в мире. Технически развитые страны давно начали внедрять у себя технологии блокчейн.

В Астане 19.12.2023г. между участниками заседания: министром науки и высшего образования(Саясат,Нурбек),министром цифрового развития инновации и аэрокосмической промышленности (Багдат Мусин) и представитель правления АО «Центр развития платежных и финансовых технологии Национального банка РК» (Бинур Жаленов)был подписан меморандум с Vinance Kazakhstan(Жаслан Мадиев),об академическом сотрудничестве и предоставлении образовательных материалов по блокчейн-инженерии.

В своем выступлении министр науки и высшего образования РК Саясат Нурбек сказал:« Казахстан стал первым государством в мире, который внедряет типовую образовательную программу по блокчейн-индустрии в масштабе всей страны.Наши студенты получать доступ к новым знаниям и смогут освоить последние технологические тренды этой индустрии.

Обучение профессиональных кадров по этой технологии-потребность современного рынка труда. Ведется работа по обновлению образовательных программ (ОП) в рамках подготовки региональных Атласов профессий. В результате будут внедрятся в вузах абсолютно новые специальности, в том числе блокчейн-инженеров. В пилотном режиме ОП по блокчейн будет внедрена в 22 Казахстанских вузах. Более 40 тыс. студентов получают возможность первыми пройти обучение в рамках нее. Уже в сентябре 2023 года Казахстанские студенты смогут начать обучение, по новой ОП».

На современном этапе развития технология блокчейн применяется не только в криптоиндустрии ,но и во многих сферах деятельности-от экономики и здравоохранения до сферы государственных услуг и индустрии развлечения.

К примеру, мировые боренды используют эту технологию для аутентификации своей продукции и защиты от контрафакта. Китайская транспортная компания Alibaba применяет блокчейн в качестве электронной накладкой, позволяющей отследить перемещение груза от производителя до потребителя. Сформировавшееся комьюнити профессионалов, получивших знания и навыки в сфере блокчейн-технологий, станут крупным ресурсом для глобального сообщества блокчейн- индустрии.

Начало развитие технологии блокчейн тесно связано с псевдонимом, Satoshi Nakamoto,являющегося разработчиком протокола цифровой валюты Bitcoin.Впервые данный термин появился в статье : «Bitcoin:Apeer-to-Peer

Electronic Cash, System» под авторством Satoshi Nakamoto, содержащей описание платежной системы Bitcoin и одноименной цифровой валюты.

Согласно Закона РК «Об информации» - блокчейн- это информационно – коммуникационная технология, обеспечивающая неизменность информации в распределенной платформе данных, на базе цепочки взаимосвязанных блоков, заданных алгоритмов подтверждения целостности и средств шифрования.

Технологию блокчейн часто относили к транзакциям в различных цифровых валютах , так как платежная система и одноименная цифровая валюта Bitcoin стали первым полем применения этой технологии. Однако потенциал применения данной технологий оказался значительно шире.

Название «блокчейн» отражает способ хранения данных. Данные транзакций хранятся в блоках, которые связываясь между собой, образуют цепочку блоков. По мере роста количества транзакции растет и цепочка блоков. Каждый блок записывает и подтверждает время и последовательность транзакции, которые затем регистрируются в сети блокчейн, регулируемой правилами, согласованными участниками сети.

Каждый блок содержит хэш. Хэш- это результат обработки каких-либо данных определенным алгоритмом, выполняющим преобразование входных данных произвольной длины в выходную битовую строку установленной длины. Хэш предыдущего блока связывает блоки вместе и предотвращает изменение любого блока или вставку блока между двумя существующими блоками. Таким образом, каждый последующий блок усиливает проверку предыдущего и следовательно, всей цепочки блоков.

Данный метод делает блокчейн защищенным от несанкционированного вмешательства, так как его ключевым атрибутом является неизменность. Блокчейн содержит данные транзакций и не заменяет базы данных, технологию обмена сообщениями, обработку транзакции или бизнес-процессы. Вместо этого блокчейн содержит проверенные доказательства транзакций.

Революционность и перспективность технологии блокчейн являются неоспоримыми фактами. Эта технология уже используется во многих сферах деятельности государственного и публичного сектора, включая цифровую валюту и платежи, регистрацию земельных участков, управление идентификацией, прослеживаемость цепочки поставок, здравоохранение, корпоративную регистрацию, налогообложение, голосование на выборах и управление юридическими лицами.

В Казахстане функционирует Национальная ассоциация развития блокчейна и крепто технологий, которые декларирует интеграцию страны в мировую блокчейн экосистему, создаются IT-кластеры, в которых работают программы акселерации.

В настоящее время в Казахстане реализуются пилотные проекты на основе технологии блокчейн в сфере государственных услуг и документооборота. К таким проектам относятся:

- Информационная система «НДС Blockchain»;
- Invest Online-продукт национального банка РК;
- Государственный реестр лекарственных средств и медицинских изделий;
- Единый реестр административных производств;
- Государственный электронный реестр держатели зерновых расписок;

Следует отметить, что 21 апреля 2021 года Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев провел встречу с руководителем Казахстанской ассоциации блокчейн-VI ЗРК технологии ,в ходе которой отметил, что государство рассматривает новые технологии в качестве приоритетного направления развития экономики.

**Заключение.** Блокчейн часто ассоциируется с криптовалютами, например с биткоином, однако эта технология может предложить гораздо больше чем криптовалюты. С ее помощью можно создавать цифровые записи, например сертификаты, открытые реестры,соглашения, договора, которые будут храниться, передаваться и корректироваться онлайн.

Благодаря технологии блокчейн в нашу страну можно будет привлечь новые технологии, а также открыть заводы по производству вычислительного оборудования которые могут быть использованы не только в технологии блокчейн, но и в искусственном интеллекте,big data,интернет вещей,AR, VR облачных данных, машинного вычисления и др.

Технология блокчейн и криптоиндустрия в ближайшие 5-10лет даст возможность создания десятков-сотен тысяч рабочих мест в РК.

В соответствии с Атласом новых профессии в сфере блокчейн технологий большинство специалистов будут осваивать новые профессии по данным технологиям. Они будут очень востребованы на рынке труда как в Казахстане так и в глобальном мире.

### **Түйіндеме**

Қазақстанда блокчейн технологиясы белсенді дамып келеді, оларды қолданудың жаңа тәсілдері пайда болуда. Блокчейн технологиясына негізделген пилоттық жобалар жүзеге асырылуда.

### **Резюме**

В Казахстане технология блокчейн активно развивается, появляются новые способы их применения. Реализуются пилотные проекты на основе технологии блокчейн.

### **Summary**

Blockchain technology is actively developing in Kazakhstan, new ways of their application are emerging. Pilot projects based on blockchain technology are being implemented.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- 1) Blockchain For Dummies, 3<sup>rd</sup> IBM Limited edition by Manav Gupta;
- 2) <https://bestprofi.com/document/2018295385?2;>
- 3) [http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001001;](http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001001)
- 4) [https://www.forbes.ru/tehnologii/362499-mir-na-blokcheyne-gde-uzhe-primenyaetsya-novaya-tehnologiya;](https://www.forbes.ru/tehnologii/362499-mir-na-blokcheyne-gde-uzhe-primenyaetsya-novaya-tehnologiya)
- 5) [https://forbes.kz//process/technologies/blokcheyn-step\\_kak\\_kazahstan\\_moderniziruet\\_ekonomiku\\_raspredelennyim\\_reestrom/?;](https://forbes.kz//process/technologies/blokcheyn-step_kak_kazahstan_moderniziruet_ekonomiku_raspredelennyim_reestrom/?)
- 6) <https://egov.kz/cms/ru/robotization/projects-blockchain>
- 7) [https://www.blockchain-council.org/blockchain/top-10-countries-leading-blockchain-technology-in-the-world/;](https://www.blockchain-council.org/blockchain/top-10-countries-leading-blockchain-technology-in-the-world/)
- 8) [https://consensus.net/blog/enterprise-blockchain/which-governments-are-using-blockchain-right-now.](https://consensus.net/blog/enterprise-blockchain/which-governments-are-using-blockchain-right-now)

**Application of data mining and machine learning with blockchain technology**

*Islyam A.<sup>1</sup>, Shaimerdenova A.<sup>2</sup>, Kuanysh S.<sup>3</sup>, Zhangalieyva R.<sup>4</sup>  
Kazakh British Technical University, Almaty, Kazakhstan  
Mahambet Utemisov West Kazakhstan University, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract**

This paper examines the role of data mining in finance (stock market) which is discussed along with special criteria for data mining techniques, such as interpretation, relational integration, and probabilistic learning. Finding effective ways to summarize and visualize stock market data so that people or institutions may utilize it to make investment decisions is one of the most significant difficulties in modern finance. The stock market generates a huge amount of important data, which has drawn researchers to investigate this problem domain using various approaches. Long-term, intensive research on these issues was motivated by potential considerable advantages. The significance of its applications and the growing information output have made data mining research more appealing. An overview of the use of data mining and machine learning techniques, including decision trees, neural networks, factor analysis and others, in the stock market is given in this study.

**Key words:** Machine learning, data mining, block chain, security, banking system, data protection.

### **Introduction**

Many organizations such as banks, stock market authorities, tax authorities, large accounting and auditing firms, specialized databases, etc., collect financial data that is sometimes made public. The use of financial data mining techniques can help solve categorization and forecasting problems, as well as simplify the decision-making process. Corporate bankruptcy, credit risk assessment, going concern reporting, financial difficulties, and company performance forecasts are all examples of financial classification problems [1]. Data mining as a discipline of computer science is widely used in several fields due to the need to find methods to evaluate rapidly expanding data. Finance is one of the most compelling applications for data mining in these emerging technologies. As the amount of data stored in files, databases, and other repositories grows, it becomes increasingly important to build sophisticated tools to analyze and extract meaningful knowledge from such vast amounts of data. Data mining (DM) was proposed in the late 1980s, accompanied by the development of computer and database technologies, to discover reliable, complex and non-obvious information from large amounts of data [2], using concepts and methods from the field of artificial intelligence, pattern recognition, database systems and statistics. Financial institutions that provide financial services to their customers or members collect financial data. Data mining and machine learning are critical to managing huge data, corporate efficiency and business insight. In the financial business, data mining is extremely valuable [4]. Financial firms discover hidden patterns in huge datasets in order to keep track of the information in their databases. Personal data may be used to explain the client's financial situation and behavior before and after he or she accepts a loan. Clients can get a range of services from most financial institutions, including data monitoring and setting up a business savings account. So the blockchain is ideal for storing highly sensitive personal data. Such as financial data is very confidential, it is difficult to transfer it to a certain company and be sure of its protection. They can be easily hacked and compromised. The same goes for the recommender systems used by Amazon and Netflix. However, storing this data on the blockchain and only having access to it by artificial intelligence can provide huge benefits in the form of personalized recommendations with maximum data security.

### **Data Mining**

The phrase "data mining" refers to innovative technologies for analyzing large amounts of data intelligently. Information systems, machine learning, artificial intelligence, data engineering, and knowledge discovery are just a few of the disciplines where these technologies have arisen [5]. Finance, which is becoming increasingly conducive to data-driven modeling as enormous quantities of financial data become available, is one of the most enticing application areas for these



developing technologies. Data mining, also known as knowledge discovery or data discovery, is a process that entails studying and analyzing data from various sources, evaluating, and combining it into more useful and important information - information that can be used to increase revenue and profits, reduce costs, or do both. Data mining has grown increasingly significant in the lives of corporations and governments in recent years. Data mining is also utilized for searching for consistent patterns and/or systematic correlations between variables in vast volumes of data (generally business or market-related data), and then validating the conclusions by applying the discovered patterns to new subsets of data. Prediction is the goal of data mining, and predictive data mining is the most popular sort of data mining with the greatest direct business implications. The data mining procedure is divided into three stage [6]. 1) The preliminary investigation. 2) Model construction or pattern recognition with validation and verification. 3) Implementation (that is, the application of the model to new data to generate predictions).

#### **Application of decision tree in stock markets**

Decision trees are excellent tools for making financial or number based decisions where a lot of complex information needs to be taken into account. They provide an effective structure in which alternative decisions and the implications of taking those decisions can be laid down and evaluated. They also help you to form an accurate, balanced picture of the risks and rewards that can result from a particular choice. In this section, we present some of the application of decision trees in stock markets.

The benefits of using Decision trees:

1. They are easy to program.
2. The top nodes in the tree will give the information about what data affects the prediction.
3. Trees are interpretable and provide visual representation of data.
4. Performs faster than Neural Networks after training.

Published on TradingView.com, November 01, 2022 11:27:16 +06  
 Индекс KASE, D O:3139.45 H:3144.56 L:3110.71 C:3132.87



TradingView

**Fig.1. Graphical representation of KASE Stock market trends.**

### Stock Market Prediction using Decision Tree

# Importing all necessary libraries.

```
import pandas as pd
```

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

# Using data from KASE stock.

```
df = pd.read_csv('C:/Users/user/Downloads/KASE.csv')
```

```
df.head()
```

	Date	Open	High	Low	Close	Volume, KZT m	Volume, USD th
0	02.11.2015	891.16	899.91	887.32	899.91	139.90	498.98
1	03.11.2015	898.12	901.38	887.40	887.40	84.98	300.59
2	04.11.2015	887.81	912.46	884.65	911.25	198.69	698.91
3	05.11.2015	911.25	932.93	911.25	928.62	188.43	630.37
4	06.11.2015	928.62	934.57	921.61	927.65	131.63	428.01

```
plt.figure(figsize=(16,8))
```

```
plt.title("Model")
```

```
plt.xlabel('Days')
```

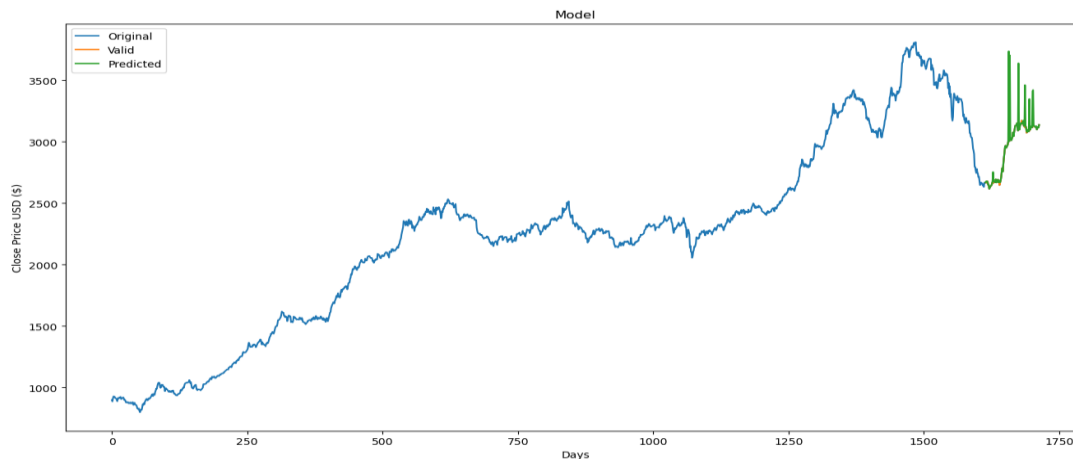
```
plt.ylabel('Close Price USD ($)')
```

```
plt.plot(df2['Close'])
```

```
plt.plot(valid[['Close', 'Predictions']])
```

```
plt.legend(["Original", "Valid", 'Predicted'])
```

```
plt.show()
```



**Fig.2. Stock Prediction**

### **Machine Learning**

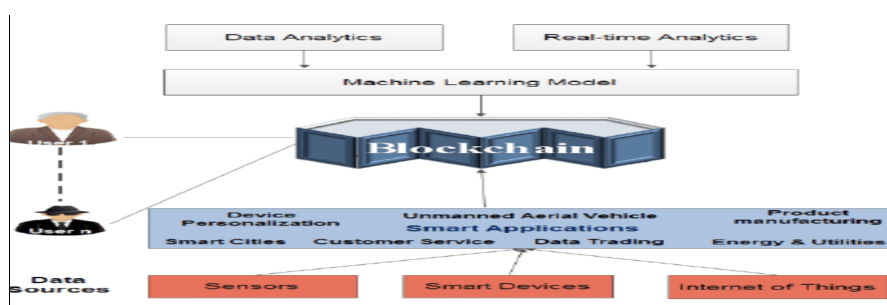
Machine learning proves immensely helpful in many industries in automating tasks that earlier required human labor; one such application of ML is predicting whether a particular trade will be profitable or not.

Machine learning is artificial intelligence that uses statistical models to make predictions. In finance, machine-learning algorithms are mainly used for the purpose of detecting fraud, automating trading activities and providing advice and recommendations to investors [8]. Machine learning algorithms can efficiently handle high dimensional data. The generation of corporate earnings is a complex process involving numerous business transactions. In contrast to traditional linear models, machine-learning algorithms can accommodate more complex and subtle relationships between financial statement line items and future earnings. Economic theories and empirical evidence suggest the existence of nonlinear relationships between financial statement line items and future earnings. In theory a deep neural network can find the relationship for a return, no matter how complex and nonlinear. This is very different from both the simplistic linear factor models of traditional financial economics and from the relatively crude, ad hoc methods of statistical arbitrage and other quantitative asset management techniques [9]. Recently, many researchers have demonstrated the impressive empirical performance of Machine Learning algorithms for asset price forecasting when compared with models developed in traditional statistics and finance. Machine learning algorithms learn from historical data in a process known as training and subsequently make accurate predictions on new data. Defined machine learning as a chance to not implement

problem solving methods as exact as before: The programming of a digital computer to behave in a way which, if done by human beings or animals, would be described as involving the process of learning. Programming computers to learn from experience should eventually eliminate the need for much of this detailed programming effort. Use the term of machine learning to describe a diverse collection of high-dimensional models for statistical prediction, combined with so-called “regularization” methods for model selection and mitigation of overfit and efficient algorithms for searching among a vast number of potential model specifications [10]. The high dimensional nature of machine learning methods enhances their flexibility relative to more traditional econometric prediction techniques. This flexibility brings hope of better approximating the unknown and likely complex data generating process underlying equity risk premiums. Although, machine-learning algorithms are designed to handle high dimensional data, the inclusion of many irrelevant features increases the risk of overfitting. Thus, a set of sufficiently disaggregated financial statement line items without overwhelming the algorithms with excessive irrelevant noise needs to be selected.

### Blockchain with Machine Learning

Machine learning models can use data stored on a blockchain network to make predictions or analyze data. Let us take an example of any BT-based smart application where data is collected from various sources such as sensors, smart devices, IoT devices and blockchain in this application works as an integral part of the application where on the data a machine-learning model can be applied to analyze the data or real-time forecasts. Storing data on a blockchain network helps reduce errors in machine learning models because there will be no missing values, duplicates, or noise in the data on the network, which is the main requirement for a machine learning model to provide higher accuracy. The image below shows the architecture [https://analyticsindiamag.com/how-machine-learning-can-be-used-with-blockchain-technology]



**Fig.1. Machine learning adaptation in a blockchain-based application.**

### Conclusion

With the increase of economic globalization and evolution of information technology, financial data are being generated and accumulated at an unprecedented

pace. As a result, there has been a critical need for automated approaches to effective and efficient utilization of massive amounts of financial data to support companies and individuals in strategic planning and investment decision making. Data mining techniques have been used to uncover hidden patterns and predict future trends and behaviors in financial markets. The competitive advantages achieved by data mining include increased revenue, reduced cost, and much improved marketplace responsiveness and awareness. There has been a large body of research and practice focusing on exploring data mining techniques to solve financial problems. Blockchain is the system that allows you to encrypt data. In this article, we looked at how blockchain technology allows you to create completely secure databases that only authorized persons can access. The combination of blockchain and artificial intelligence allows you to create a backup system for sensitive and very valuable personal data.

### References

1. Kudyba, Stephan, and Richard Hoptroff. (2001). 'Data Mining and Business Intelligence: A Guide to Productivity', no. 7, pp.85–96.
2. Pyle, Dorian. (2003). 'Business Modeling and Data Mining.', no. 9, pp. 314-346.
3. Bose, Indranil, and Radha K. Mahapatra. (2001). 'Business Data Mining — a Machine Learning Perspective.' *Information Management*, no. 39(3), pp.211–25.
4. Dean, Jared. (2014). 'Big Data, Data Mining, and Machine Learning: Value Creation for Business Leaders and Practitioners.', no. 7, pp.42–50.
5. Soares, C., and Rayid Ghani. (2010). 'Data Mining for Business Applications.' *Applications of Data Mining in Finance*, no. 5(2), pp.72–77.
6. Maheshwari, Anil. 'Business Intelligence and Data Mining. Business Expert Press.', vol 10, pp. 60-70.
7. Tak-chung F, Fu-lai C, Robert L, Chak-man N (2008). 'Representing financial time series based on data point importance, Engineering Applications of Artificial Intelligence.', *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol 21, [https://www.academia.edu/14680076/Representing\\_financial\\_time\\_series\\_based\\_on\\_data\\_point\\_importance](https://www.academia.edu/14680076/Representing_financial_time_series_based_on_data_point_importance)
8. S'onia RB, Rui M, Diana AM (2008). 'Long memory and volatility clustering: Is the empirical evidence consistent across stock markets?', *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol 387, <https://ideas.repec.org/a/eee/phsmap/v387y2008i15p3826-3830.html>
9. Tahseen AJ, Syed MAB (2008). 'A refined fuzzy time series model for stock market forecasting, PHYSICA A, Physica', *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol 38, [https://www.researchgate.net/publication/243220621\\_A\\_refined\\_fuzzy\\_time\\_series\\_model\\_for\\_stock\\_market\\_forecasting](https://www.researchgate.net/publication/243220621_A_refined_fuzzy_time_series_model_for_stock_market_forecasting)

## Applying blockchain to the digitalization of logistics and supply chain management

*Sultan Kuanysh, Master in Software Engineering  
Student of Kazakh British Technical University,  
Almaty, Kazakhstan*

**Аннотация:** Мақалада жетекші елдер мен компаниялардағы логистиканы цифрландыру және жеткізу тізбегін басқару процесінде "блокчейн" технологиясын қолдану сипатталған. Блокчейннің мәні, оның әртүрлі салаларда қолданылуы мен әлеуеті талқыланады, алдыңғы қатарлы компанияларда, әсіресе бөлшек саудада қолдану мысалдары келтірілген. Блокчейн технологиясы қамтамасыз ете алатын жеткізу тізбегіндегі негізгі бизнес-процестерді біріктіру үшін ақпараттық қолдау қажеттілігі көрсетілген.

**Аннотация:** В статье описывается использование технологии "блокчейн" в процессе цифровизации логистики и управления цепями поставок в ведущих странах и компаниях. Обсуждаются сущность блокчейна, его применение и потенциал в различных отраслях, приводятся примеры использования в передовых компаниях, особенно в розничной торговле. Указывается на необходимость информационной поддержки для интеграции ключевых бизнес-процессов в цепях поставок, которую может обеспечить технология блокчейн.

**Abstract:** The article describes the use of blockchain technology in the process of digitization of logistics and supply chain management in leading countries and companies. The essence of the blockchain, its application and potential in various industries are discussed, examples of use in advanced companies are given, especially in retail. The need for information support for the integration of key business processes in supply chains, which can be provided by blockchain technology, is indicated.

**Keywords:** Blockchain, Logistics, Smart Contracts, Digitalization, Transaction

**Introduction.** Customers today want any product they need, anytime, anywhere. For any business, the desire to connect directly with the end customer has become essential. The supply chain network structure and processes must provide a seamless experience with multiple delivery options, personalized attention, assurance of inventory levels and delivery times, willingness to offer suitable alternatives, real-time information sharing and seamless returns. Linear supply chains that sequentially pass information from counterparty to counterparty are not designed to handle complex DRM tasks in a dynamically changing, customer-centric landscape.

The use of digitalization is becoming not only an objective reality, but a necessary condition for survival in a tough competitive environment. According to data, global spending on the digitalization of logistics will grow from \$52.2 billion in 2020 to \$75.5 billion by 2026 (blockchain and blockchain, artificial intelligence, deep machine learning, conversational systems, digital technology platforms, etc.).[1]

In this article, we will look at blockchain technology and global experience with the integration of technology in logistics. Thus, the data collected in this study and the analytics performed may be useful for the application of blockchain technology in the Republic of Kazakhstan.

### **Blockchain technology**

Blockchain is a registry. It keeps a record of some kind of transaction. And the registry is not stored in any particular place, but is distributed among all the many users who have made transactions. The entries in this registry are collected into blocks. Each block is linked to the previous and the next block in the chain by mathematical means in such a way that it becomes almost impossible to overwrite the information in the blocks without making it visible to all participants of the system.

To add a new block to the current block chain, a block confirmation (PoW) is required. To check this, hash n is run sequentially until the block hash is less than or equal to the target value.

Here is a simple example. The real estate registry of city "A" is maintained. It records that the house number №1, was built by Sultan, then sold to Kuanysh, then sold to Bekbulat. This chain of records is further confirmed by the chain of money transfer from Bekbulat to Kuanysh, etc. On the basis of these records, it can be argued that the house now belongs to Bekbulat.

Such a registry allows you to do without the State Register, notary, realtor, and the reliability and validity of the data is confirmed not by trust in the above-mentioned structures, but by the technology itself.

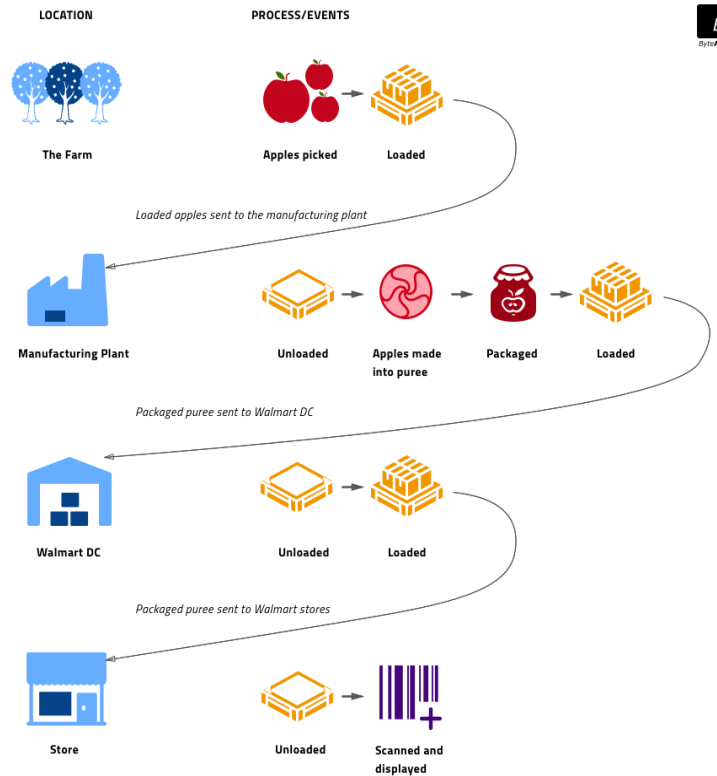
### **An example of blockchain in logistics**

To understand the prospects for implementing digital logistics / DRM in our country, first of all, it is necessary to analyze global trends in these areas of commercial activity and scientific research. [2]

The IBM Food Trust project brought together 10 major food manufacturers and distributors such as Dole, Driscoll's, Golden State Foods, Kroger, McCormick and Company, McLane Company, Nestlé, Tyson Foods, Unilever and Walmart.[3]

So far, more than 350,000 transactions have been conducted on the platform. IBM notes that using blockchain technology within this platform reduces costs by an average of 80%.

When Walmart implemented blockchain in its logistics, it controlled the traceability of mangoes from the store shelf to the farm where the fruit grew. It took 6 days, 18 hours and 26 minutes (with blockchain, 2 seconds).



**Figure 1: Transmitting events in an IBM Food Trust [4]**

Sending a shipment from one country to another creates a supply chain involving about 30 organizations that interact over 200 times. A large part of these interactions is billing and payment.

Blockchain automates the invoicing and payment process by tying these calculations to the completion of a specific action, such as making a record of the completion of a shipment of goods. IoT sensors are responsible for tracking the action, while smart contracts are responsible for automating the processes.

*Example implementation of invoicing and payment*

Tallysticks has created a blockchain platform that can process invoices and payments for logistics and other businesses in real time, potentially making it the base platform for the \$1 trillion-plus invoice factoring industry. [5]

Blockshipping creates a global container platform to manage operational payments between supply chain participants as well as real-time container tracking. [6].

To implement blockchain in projects, it is possible to use the Solidity language to write self-executing contracts for the Ethereum platform. Below is an example of a Solidity smart contract (see Figure 2).



```
29 // Function to transfer item between two curiers
30 function transferItem(address giver, address hostCurier, int itemIdCode) public {
31     Item memory item;
32     int itemIndex = -1;
33     for (uint i = 0; i < curies[giver].items.length; i++) {
34         if (curies[giver].items[i].idCode == itemIdCode) {
35             item = curies[giver].items[i];
36             itemIndex = int(i);
37         }
38     }
39     require(itemIndex == -1, "Giver does not own this item");
40
41     // Remove item from giver items pull
42     for (uint i = uint(itemIndex); i < curies[giver].items.length - 1; i++) {
43         curies[giver].items[i] = curies[giver].items[i + 1];
44     }
45     curies[giver].items.pop(); // Pop last item from giver items list
46
47     // Add transfered item to host
48     curies[hostCurier].items.push(item);
49 }
```

**Figure 2: Code snippet for transferring goods between couriers on Solidity**

### Conclusion

Both blockchain and supply chain configuration optimization can disrupt the status quo and fundamentally transform the supply chain network structure.

By itself, blockchain today does not have the power of advanced network applications with layered data resolutions to optimally manage today's supply chains. Nevertheless, it can significantly increase the transparency and security of the chain through its immutable transaction book.

Used together, blockchain and digital business networks can provide secure, multilocal applications that address the shortcomings of each technology while reinforcing their strengths.

### List of information sources

1. Albert A. Digitalization spending will increase in logistics – URL: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=33331381#sub\\_id=0](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=33331381#sub_id=0), 08.04.2022.
2. Blockchain in logistics – URL: <https://dzen.ru/media/id/5baa3bedd898fb00b2d3b272/blokchein-v-logistike-5bfd369f4bba00210930c305>, 27.11.2019.
3. IBM Food Trust Expands Blockchain Network to Foster a Safer, More Transparent and Efficient Global Food System – URL: <https://lovelymobile.news/ibm-food-trust-expands-blockchain-network-to-foster-a-safer-more-transparent-and-efficient-global-food-system/>, 28.10.2019
4. Karthikeyan Guide: integrating with ibm food trust blockchain – URL: <https://byteally.com/insights/supply-chain/integrating-with-ibm-food-trust-blockchain-guide/> (access date: 20.01.2023)

5. TallyStick: The Blockchain Invoicing Revolution – URL: <https://www.fintastico.com/es/servicios/blockchain/tallystick/> (access date: 28.01.2023)

6. BlockShipping <https://ru.bitcoinwiki.org/wiki/BlockShipping> (access date: 28.01.2023)

UDC 004

## **Studying the blockchain construction in the programming language python**

*K.O Vdovin*

*Master-student Astana IT University, Computer Science and Engineering, Astana, Kazakhstan*

*D.S Mukashev*

*Master-student Astana IT University, Computer Science and Engineering, Astana, Kazakhstan*

**Annotation.** Blockchain technology has been around for over a decade now, and it has become a popular topic of discussion in the tech world. Blockchain is a decentralized digital ledger that records transactions in a secure and transparent way. This technology has the potential to revolutionize various industries, including finance, supply chain management, and many others. One of the most popular programming languages used to develop blockchain applications is Python. In this article, we will delve into the structure of blockchain in Python, including its key components and how they interact with each other. The Flask framework was used to implement the code.

**Key words:** block, blockchain, node, transaction, consensus algorithm, cryptography.

Before diving into the structure of blockchain in Python, let's first understand what a blockchain is and how it works. A blockchain is a chain of blocks that contains a list of transactions. Each block contains a unique code, known as a hash, that links it to the previous block in the chain. The blocks are linked to each other in such a way that once a block is added to the chain, it cannot be modified. This makes the blockchain secure and transparent as every transaction is recorded and accessible to anyone who participates in the network.

Now, let's take a closer look at the components that make up a blockchain in Python.

Block

A block is the most basic component of a blockchain. It contains a list of transactions, a timestamp, and a unique code known as a hash. The hash is generated using a cryptographic function that takes the data in the block as input. The hash of

the previous block is also included in the current block, which creates the chain of blocks.

#### Transactions

Transactions are the data that is recorded in the blocks of a blockchain. They can be any type of data, including monetary transactions, supply chain data, or any other type of data that needs to be recorded in a secure and transparent manner. Transactions are grouped together in a block and are verified by the network participants before being added to the blockchain.

#### Node

A node is a computer that participates in the blockchain network. Each node has a copy of the blockchain and can validate transactions, create new blocks, and add them to the chain. The decentralized nature of the blockchain means that there is no central authority controlling the network, and all nodes have an equal say in what is recorded in the blockchain.

#### Consensus Algorithm

The consensus algorithm is the mechanism that is used to ensure that all nodes in the network have the same version of the blockchain. When a new block is created, it is broadcast to the network, and each node must validate the block before it is added to the chain. The consensus algorithm determines the rules for how this validation process takes place and ensures that all nodes have the same version of the blockchain.

#### Cryptography

Cryptography is used to secure the transactions that are recorded in the blockchain. Transactions are encrypted, and a cryptographic hash function is used to create the unique hash for each block. This ensures that the blockchain is secure and that the data that is recorded in the blockchain cannot be modified.

Now that we have a basic understanding of the components of a blockchain in Python, let's take a closer look at how they interact with each other.

The first step in creating a blockchain in Python is to create a block class. This class will contain the data that is stored in the block, including the transactions and the hash of the previous block. The class will also contain the methods to calculate the hash of the block and to link the block to the previous block in the chain.

Next, we need to create a blockchain class that will contain the list of blocks in the chain. This class will also contain the methods for adding new blocks to the chain, validating transactions, and ensuring that all nodes in the network have the same version of the blockchain.

The consensus algorithm is implemented in the blockchain class and determines the rules for how blocks are added to the chain. The consensus algorithm can be any algorithm that is suitable for the specific use case, such as the Proof of Work (PoW) algorithm or the Proof of Stake (PoS) algorithm.

To ensure that the blockchain is secure, cryptography is used to encrypt the transactions and to generate the unique hash for each block. The hash is generated

using a cryptographic function such as SHA-256, which takes the data in the block as input and produces a fixed-size output.

The nodes are created and participate in the blockchain network. Each node has a copy of the blockchain and can validate transactions, create new blocks, and add them to the chain. When a new block is created, it is broadcast to the network, and each node must validate the block before it is added to the chain. The consensus algorithm determines the rules for how this validation process takes place and ensures that all nodes have the same version of the blockchain.

The structure of blockchain in Python consists of several key components, including blocks, transactions, nodes, consensus algorithm, and cryptography. These components work together to create a secure and transparent digital ledger that can be used to record and verify transactions in a variety of applications. Whether you are looking to develop a blockchain application for financial purposes or for supply chain management, Python provides the tools and libraries necessary to create a secure and efficient blockchain network.

It is important to note that the structure of blockchain in Python is not limited to just the components discussed in this article. There are many other components and techniques that can be used to enhance the functionality and security of the blockchain. For example, smart contracts can be used to automate the process of verifying and executing transactions, while multisignature transactions can be used to provide an added layer of security by requiring multiple signatures before a transaction is executed.

In addition to the components, it is also important to consider the performance and scalability of the blockchain when developing in Python. As the use of blockchain technology continues to grow, it is important to ensure that the network can handle the increasing number of transactions and users. To achieve this, several techniques can be used, such as sharding, which allows the network to be divided into smaller, more manageable parts, and off-chain transactions, which allow some transactions to occur outside of the blockchain network, reducing the load on the network.

It is also important to keep in mind the security of the blockchain network when developing in Python. Since the blockchain is a decentralized network, it is particularly vulnerable to attacks, such as 51% attacks, where a malicious actor controls more than 50% of the network's computing power and can manipulate the blockchain. To prevent these attacks, it is important to implement strong security measures, such as using secure cryptographic functions and ensuring that the consensus algorithm is robust and resistant to attacks.

Finally, it is important to keep up-to-date with the latest developments in the field of blockchain technology and to stay informed about any new features and technologies that may become available. This will allow you to continue to improve the functionality and security of your blockchain network and to stay ahead of the competition.

In conclusion, the structure of blockchain in Python is a complex and dynamic field that requires careful consideration of the components, performance, scalability, and security of the network. By understanding the key components and techniques involved in developing a blockchain network in Python, you can create a secure and efficient network that is suitable for a wide range of applications.

**List of information sources:**

1. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Bitcoin.org. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum. <https://ethereum.org/greeter>
3. Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media, Inc.
4. Gervais, A., Karame, G. O., Capkun, S., & Scherer, T. (2014). Is Bitcoin a Decentralized Currency? IEEE Security & Privacy, 12(2), 54-60. <https://doi.org/10.1109/MSP.2014.30>
5. Python Software Foundation. (2021). Python 3.10.2 documentation. <https://docs.python.org/3/>
6. Flask. (2021). Flask. <https://flask.palletsprojects.com/en/2.2.x/>
7. Collins, K. (2021). Building a Blockchain with Python. Real Python. <https://realpython.com/building-a-blockchain-with-python/>

**Применение BlockChain технологии для автоматизации Smart Road  
Application of BlockChain technology for Smart Road automation**

*Сеналов Ф.Ф., Арал М.А.  
г. Алматы, Казахстан  
Senalov F.F., Aral M.A.  
Almaty city, Kazakhstan*

**Аннотация:** В настоящее время автомобилей на дорогах становится все больше. В связи с этим перед обществом стоит задача управления пробками и дорожно-транспортными происшествиями во всем мире. Интернет вещей (IoT) — это полезная технология для наблюдения за деятельностью человека в режиме реального времени. В настоящее время, Блокчейн (BC) — это самая популярная технология для автоматизации транзакций, что означает совместное использование или обмен информацией между устройствами или узлами IoT. Технология BC способствует обмену информацией в сети децентрализованным, безопасным, постоянным, анонимным, удобным и

надежным способом. Благодаря алгоритмам консенсуса и смарт-контрактам Blockchain управляет связью между узлами без участия третьей стороны или посреднического органа. В то же время ИИ может предложить интеллектуальные машины для принятия решений, подобные человеческому разуму.

**Annotation:** Nowadays, there are an increasing number of vehicles on the road. In this regard, society must manage traffic congestion and accidents on a global scale. A beneficial tool for real-time monitoring of human activity is the Internet of Things (IoT). The most widely used technology right now for automating transactions, or sharing or exchanging data across IoT devices or nodes, is Blockchain (BC). Information interchange on the network is facilitated by BC technology in a decentralized, persistent, anonymous, practical, and trustworthy manner. Blockchain controls communication between nodes without the help of a third party or middleman through consensus algorithms and smart contracts. AI can also produce intelligent machines that make decisions similarly to human minds.

**Ключевые слова:** Блокчейн (BC), Алгоритмы консенсуса, Смарт-контракт, Интернет вещи (IoT), Машинное обучение (ML).

**Keywords:** Blockchain (BC), Consensus Algorithms, Smart Contract, Internet of Things (IoT), Machine Learning (ML).

**Введение.** Умные дороги — это дороги, оснащенные передовыми технологиями для повышения безопасности, эффективности и устойчивости. Эти технологии могут включать датчики, камеры и системы связи, которые используются для сбора и анализа данных о схемах движения, погодных условиях и состоянии дорог.

Blockchain(BC) — это децентрализованная цифровая книга, которая обеспечивает безопасную и прозрачную запись транзакций. Это распределенная база данных, которая поддерживает постоянно растущий список записей, называемых блоками, которые связаны и защищены с помощью криптографии.

Smart Road Traffic Management System (SRTMS) легко распознает влияние случайных изменений на безопасность дорожного движения. SRTMS обнаруживает небезопасные схемы вождения, а также передает информацию в соответствующие органы. SRTMS представляет собой встроенную конструкцию, представляющую собой комбинацию аппаратного и программного обеспечения [1].

### **Использование вспомогательных технологий для SRTMS**

Датчики IoT устанавливаются в транспортных средствах для сбора данных и передачи уведомлений для оптимизации результата. Датчики IoT облегчают мониторинг дорожного движения и периодически фиксируют изображения дорожного движения в разных местах на дороге. Транспортные средства генерируют информационные сообщения, связанные с дорожными

условиями, и рассылают уведомления другим транспортным средствам на дороге в более оживленном регионе, в том числе с помощью придорожных подразделений.

Искусственный интеллект помогает моделировать интеллектуальное поведение датчиков и устройств IoT. Здесь представлена сила машины или устройства, позволяющая воспроизвести или скопировать разумное человеческое поведение. Устройства IoT выполняют обязанности, которые часто требуют человеческого интеллекта, такие как визуальное восприятие, распознавание речи, принятие решений и перевод между языками.

### **Использование Blockchain для SRTMS**

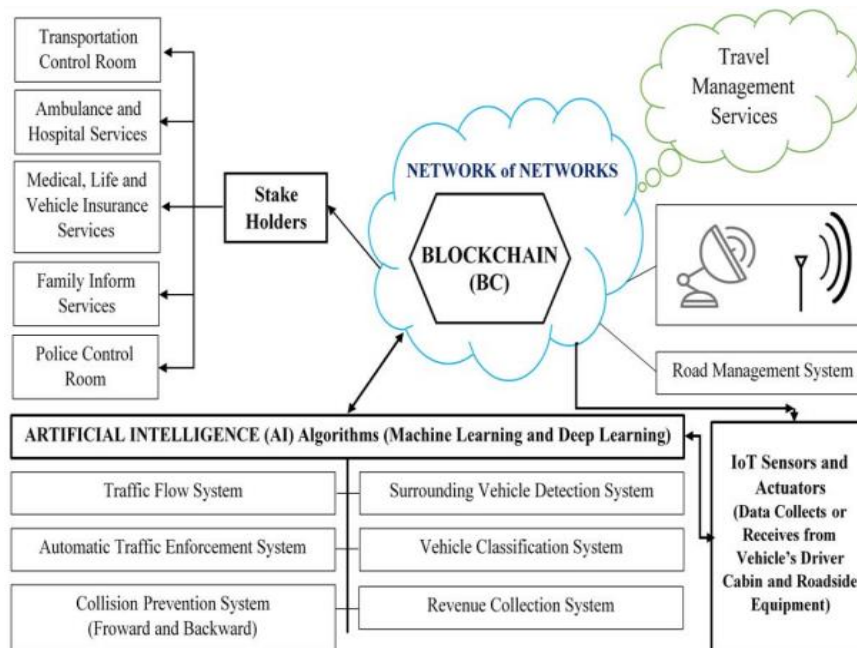
Технология Blockchain очень полезна для создания дополнительных услуг в SRTMS с надежными, распределенными, анонимными, автономными и неизменяемыми записями. Кроме того, исходя из децентрализованного характера, механизм доверительного управления или алгоритмов консенсуса действует между распределенными IoT-устройствами. Он служит для эффективного обхода проблемы централизованной подписи. В соответствии с предлагаемой системой в статье [2], в целом, на предлагаемом шлюзе Blockchain есть три основных участника: 1. владельцы или администраторы устройств IoT, 2. администраторы шлюза Blockchain и 3. конечные пользователи. Прежде чем пользователь сможет получить доступ к устройству IoT, администратор устройства может сохранить информацию об устройстве и политики конфиденциальности устройства в сети Blockchain.

### **Роль технологии Blockchain для совместного использования и обмена информацией с узлами IoT в режиме реального времени.**

Blockchain (BC) играет жизненно важную роль в совместном использовании информации с конечными точками устройств Интернета вещей. Через BC он поддерживает сеть беспроводной связи между различными пунктами контроля вооружений, системами, серверами. BC — это базовая технология для узлов Интернета вещей для сбора данных и обслуживания конечных точек или конечных узлов. Как известно, BC обеспечивает отслеживаемость, доверие, конфиденциальность, безопасность и прозрачность обмена информацией между узлами Интернета вещей, а также заинтересованными сторонами. Здесь характеристики SRTMS, устройства Интернета вещей внутри транспортного средства получают любые выходные сигналы или данные и через систему, обученную искусственному интеллекту, получают неудовлетворительные результаты. Неудовлетворительные результаты означают, что водитель пьян, выглядит усталым, теряет сознание, чувствует сонливость, повышенное потоотделение, ненормальное кровяное давление, неестественное сердцебиение и, в худшем случае, попадает в дорожно-транспортное происшествие [3].

### **Роль технологии Blockchain для совместного использования и обмена информацией с узлами IoT в режиме реального времени.**

Затем через транзакцию, с помощью которой дается разрешение, ВС SRTMS передает информацию о текущем местоположении транспортного средства определенным заинтересованным сторонам, таким как пункт управления транспортом, ближайшая скорая помощь, ближайшая больница, в медицинскую страховую компанию, компанию по страхованию жизни, семье, в управление дорожного транспорта или бюро регистрации транспортных средств, местное отделение полиции и т. д. Наконец, с помощью этой системы ВС информация должна передаваться между конечными точками с доверием, безопасностью и прозрачностью вообще.



1-рисунок. Архитектура SRTMS

Как видно на 1-м рисунке, основанная на Blockchain технология известна как BaaS (Blockchain as a Service), устанавливает соглашения об обмене данными между операторами и интернет-компаниями, разрешает взаимодействие на основе данных о конфиденциальности пользователей. Кроме того, он совместно использует записи общего доступа к данным для получения авторизации доступа к данным. А также прослеживаемость данных, чтобы гарантировать, что обмен данными является законным, контролируемым, проверяемым и регулируемым. Этот рисунок показывает, что водители транспортных средств имеют свой собственный контроль доступа к личным данным и право делиться или продавать свои данные. Здесь оператор или поставщик услуг связи (CSP) обеспечивает такие преимущества, как (1) конфиденциальность данных не разглашается, (2) информация о подтверждении может быть проверена и изменена, и (3) отслеживаемость и защита от несанкционированного доступа [3].



**Заключение.** Мы в этой статье разобрали то, как можно использовать технологию Blockchain для реализации системы. Но на данный момент все еще существуют потенциальные проблемы связанные с внедрением технологии Blockchain в автоматизации Smart Roads, например масштабируемость.

Технология Blockchain, особенно в ее нынешнем виде, плохо подходит для обработки большого количества транзакций в секунду (TPS), поскольку может вызывать задержки, высокие комиссии за транзакции и перегрузку сети. Это может быть проблемой для автоматизации интеллектуальных дорог, поскольку для этого требуется обработка данных в реальном времени и принятие решений для управления дорожным движением, сбора платы за проезд и других функций интеллектуальных дорог.

#### **Возможные решения проблемы масштабируемости**

- Разделение — это метод, который разбивает blockchain на более мелкие, более управляемые части, называемые осколками, которые затем могут обрабатываться параллельно.

- Plasma — это фреймворк, который позволяет создавать дочерние цепочки, которые могут обрабатывать большое количество транзакций, а затем периодически обновлять основной blockchain.

- Масштабирования вне цепочки — это решения включают перенос некоторых транзакций из blockchain на отдельный уровень, что снижает нагрузку на основной blockchain.

#### **Список использованных источников:**

1. KHALED SALAH, M. HABIB UR REHMAN, NISHARA NIZAMUDDIN, ALA AL-FUQANA, “Blockchain for AI: Review and Open Research Challenges”, Publication date 1 January 2019, vol. 7, pp. 10127-10149, Published by IEEE Access, 2169-3536©2019 IEEE., Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2018.2890507. Ссылка: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8598784>.

2. “A Blockchain Connected Gateway for BLE-based Devices in the Internet of Things” , S. Cha, J. Chen, C. Su, K. Yeh. Ссылка: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8274964>.

3. "The Role of Blockchain, AI and IoT for Smart Road Traffic Management System", A. Sharma ,Y. Awasthi, S. Kumar, Publisher: IEEE, Ссылка: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9344533>.

**Traffic sign recognition using synthetic training data**

*Rauza Alshymbayeva*

*Faculty of Information Technologies, Kazakh British Technical University,  
Almaty, Kazakhstan*

**Abstract** – Synthetic training samples are used to train image recognition algorithms in cases where real data acquisition and partitioning is impossible or too resource intensive. The quality of recognition based on advanced machine learning depends significantly on the size of the training sample. This paper investigates methods for generating synthetic training data as applied to the task of recognition of road signs. To solve the problem of improving the quality of road sign detection, a method of generating realistic synthetic images using competing neural networks (Generative Adversarial Networks (GAN)). A method of classifying road signs has been proposed to it classifies the frequent classes of road signs. The method is trained on real and synthetic training examples. A road sign classification method is investigated to classify frequent signs. Experimental evaluation of the method has shown that this approach is more successful compared to the basic methods in which the sign is randomly placed on the image.

**Keywords** – image recognition, GAN, LFW collection, synthetic training, blockchain technology, deepfakes, road signs.

## INTRODUCTION

One of the main tasks of computer vision is the task of recognizing objects in an image. In most cases it is solved by machine learning methods based on precedents. These methods often require a training sample of considerable size. The quality of recognition based on modern machine learning depends significantly on the size of the training sample [1]. In the paper [2] it is shown that using a training sample size of 4.4 million instances in the training of deep neural networks can bring the level of face recognition in images to the human level on a reference LFW collection.

Methods for generating synthetic training samples solve the problem of obtaining high-quality models by training on complex synthetic samples. This paper investigates methods for generating synthetic training data as applied to the task of recognition of road signs. With automated computer-generated synthetic images of road signs can be obtained quickly and in large quantities.

The task of sign recognition can be divided into two steps: detection and classification. In the detection phase all road signs are highlighted with rectangles, in the second phase they are classified: each highlighted road sign is assigned a class label from a set of predefined classes.

There are two applications where sign recognition algorithms are used. The first one is the control of an unmanned vehicle. The key component of an unmanned vehicle control system is object recognition. The objects of interest are primarily pedestrians, other vehicles, traffic lights and road signs. The second task of traffic sign detection is automatic mapping based on data from video recorders installed on the vehicles. The task is relevant because maintaining automatic maps is either financially expensive or requires a huge amount of human input.

The traffic sign detector must meet several requirements, as finding a wide class of road signs, including the rarely ones as shown in Figure 1. Another requirement is being resistant to different lighting and weather conditions. The last requirement is meet requirements in terms of completeness and accuracy which are sufficient for video streaming.



Figure 1 – Examples of rare road signs.

In order to meet all three of these requirements, the traffic sign detection system must be trained on a representative sample. Instead of expensive partitioning of large data set, synthetic training examples can be used.

The objective of this paper is to improve the recognition quality of road signs by using synthetic training data.

#### THE PROPOSED ALGORITHM

There is a sample of images of size  $H \times W \times C$  from the distribution  $pr(x)$ . By  $pr(x)$  means the probability distribution of real images. We need to train a neural network  $g\theta(z)$  that receives a multidimensional noise  $z \sim p(z)$  as input and transforms this is noise into images of size  $H \times W \times C$  that resemble the real ones. Realistic images produced by a neural network can be achieved if the distributions of  $pr(x)$  and  $pg(x)$  are close in some metric. In this paper was used the Wasserstein metric.

##### A. The transformation of the Wasserstein metric

The Wasserstein first-order metric of the similarity of two distributions of real images  $pr(x)$  and synthetic images  $pg(x)$  is defined as follows:

$$W(p_r, p_g) = \inf_{\gamma \in \Pi(p_r, p_g)} \mathbb{E}_{(x,y) \in \gamma} \|x - y\|. \quad (1)$$

Here  $\Pi(p_r, p_g)$  is the set of all joint distributions  $\gamma(x,y)$  whose marginal distribution are  $pr(x)$  and  $pg(x)$  respectively. As previously observed  $y = g\theta(z)$ ,  $z \sim p(z)$ .

However, the metric in its current formulation is difficult to apply for training neural networks. Using the Kantorovich-Rubenstein duality, the metric can be reduced to the following expression:

$$W(p_r, p_g) = \sup_{\|f\|_L \leq 1} \mathbb{E}_{x \sim p_r(x)} f(x) - \mathbb{E}_{z \sim p(z)} f(g_\theta(z)). \quad (2)$$

Here the supremum is taken over all 1-lipschitz functions. Let's represent this formula approximately by a family of neural networks with weights  $w \in \mathcal{W}$ . Then the metric will look as follows:

$$W(p_r, p_g) = \max_{w \in \mathcal{W}} \mathbb{E}_{x \sim p_r} f_w(x) - \mathbb{E}_{z \sim p(z)} f_w(g_\theta(z)). \quad (3)$$

The metric in this form can already be used to train the generating neural network.

### B. Proposed Algorithm

As mentioned in the beginning, the neural network generator receives a multidimensional noise vector as input and outputs a random image of the road sign. At the same time, the neural network must be able to generate images of road signs of the right classes. The generation input, in addition to the random noise, is the class of image to be generated. The class is encoded by a binary vector by one-hot method: one component of the vector contains 1, the rest – 0.

The problem is that such a method cannot be applied to the Wasserstein metric because of possible ignoring of some classes by the neural network. Therefore, in this paper proposed an algorithm where instead of one conditional neural network to train N neural networks, where N – the number of classes of road signs. Each neural network is trained on one narrow class of road signs. As a result, the quality of the generated examples has improved (see Picture 1 and Picture 2).

Two neural networks are involved in the learning process generator  $g_\theta(z)$  and critic  $f_w(x)$ . The network-generator receives normal noise and class label as input and generates an image. The network-critic receives an image as input and tries to distinguish the real image from the generated image. The Wasserstein metric (3) is used to train the generator and the critic. In order for the metric to be used for training neural networks, needs to ensure that the function  $f_w(x)$  is lopsided with a constant of 1. In [3] this is achieved by using an additional term in the loss function:

$$L_R = \lambda(\|\nabla_{\hat{x}} f_w(\hat{x})\| - 1)^2. \quad (4)$$

Here  $\hat{x} = tx + (1 - t) g_\theta(z)$ ,  $z \sim p(z)$ ,  $t \sim U [0; 1]$  – the convex combination of real and synthesized image.

In order for the generator to account for the class label, the critic additionally learns to classify the generated images into a given number of classes. Cross-entropy is used for this purpose:

$$L_C = \mathbb{E}_{x \sim p_r(x)} [\log p(c|x)] + \mathbb{E}_{z \sim p(z)} [\log p(c|g_\theta(z))]. \quad (5)$$

Here  $c$  is the class label of the real or synthesized image. The final loss function  $L$  is the sum of  $W(p_r, p_g)$ ,  $L_C$  and  $L_R$  with some weights.

### EXPERIMENTS AND RESULTS

For the experimental evaluation of the synthetic image generator, the German road sign database GTSRB was used [4]. The database contains 43-character classes and 52000 images divided into training and test samples at a 3:1 ratio. The size of the images is pixel by pixel.

To classify road, sign images, a convolutional neural network-based method was chosen, which described in article [5]. The reason for choosing this method is that convolutional neural networks are significantly superior to other methods in the task of image classification. The activation functions after convolutions and the penultimate full-link layer are ReLU is used.

The neural network-generator architecture is taken from [6]. Its scheme is shown in Figure 2. Using transposed convolutions, this neural network increases the resolution of a 100-component noise vector to a three-channel image of  $64 \times 64$  pixels.

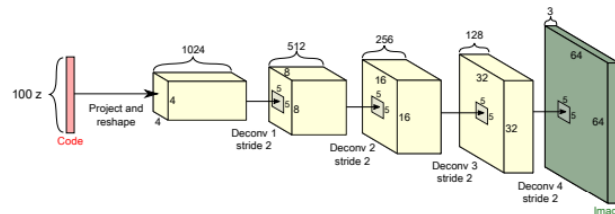


Figure 2 – Architecture of a neural network generator for synthetic images of road signs.

The method chosen for comparison was the icon-based road sign image generation method from [7].

The following transformations are applied to the road sign icon: change the brightness of image components in color space HSV and apply motion blur to an image. Examples of images generated by the class-forming neural networks are shown in Picture 2. Examples of icon-generated images are shown in Picture 3.

It can be observed that generating neural networks trained with Wasserstein's metric allow generating photorealistic images that are indistinguishable from the real ones for the human eye. However, icon generated images are not significantly similar to real images, and additional transformations are required to produce, for example, glare and shadows in the images.

The following conclusion can be drawn from the results. The first, the classifier trained on synthetic data shows slightly worse quality than the classifier trained on real data. The difference in quality is 0.3%. The second, synthetic images can be used in addition to real data to improve the quality of classification. The third, compared to the icon-generated synthetic images, the neural network synthetic training sample is of significantly higher quality. With the same sample sizes, the quality of the classifier trained on the neural network synthetic data is significantly higher.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

In this paper was proposed a method of conditional image generation based on the Wasserstein metric. A method for converting simple synthetic images of road signs into more realistic images has also been theoretically investigated. Further development of the proposed algorithms can follow the directions of improving the

synthesis of training samples based on the Wasserstein metric for training the traffic sign detector.

For further studies, the topic of introducing blockchain technology, which is currently used to detect deep fakes, is proposed. Thanks to these technologies, it may be possible to increase the accuracy of traffic sign recognition during bad weather.

#### REFERENCES

[1] Shakhuro V.I.: Recognition of rare road signs with Using synthetic training samples, 2020

[2] Taigman Y.: Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 2014

[3] Gulrajani I., Ahmed F., Arjovsky M.: Improved Training of Wasserstein GANs, 2017

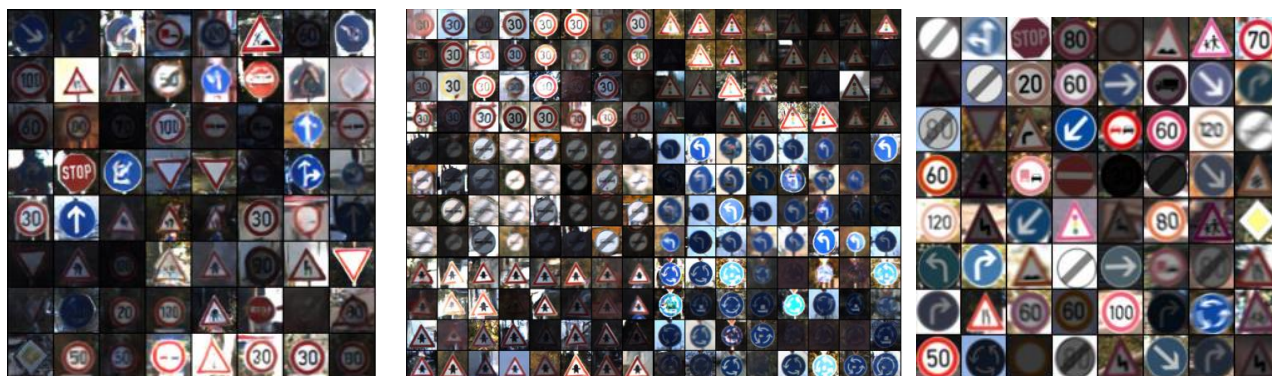
[4] Stallkamp J., Schlipsing M., Salmen J., Igel C.: Man vs. Computer: Benchmarking Machine Learning Algorithms for Traffic Sign Recognition, 2011

[5] Cireşan D., Meier U., Masci J., Schmidhuber J.: Multi-column deep neural network for traffic sign classification, 2012

[6] Radford A., Metz L., Chintala S.: Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks, 2015

[7] Moiseev B., Konev A., Chigorin A., Konushin A.: Evaluation of Traffic Sign Recognition Methods Trained on Synthetically Generated Data, 2013

#### APPENDIX



Picture 1 – Examples of images generated by a neural network trained on a whole sample of road sign images.

Picture 2 – Examples of images generated by class by trained neural networks.

Picture 3 – Examples of icon-generated images.

## **Применение блокчейн технологии в обеспечении цели устойчивого развития**

*Никулин В.Э. к.ф.-м.н., асс.проф., Абдибаттаева М.М., д.т.н., проф.,  
Сайдагали Ж.С., м.т.н., Динисламов Е.Д., м.т.н.  
Международный инженерно-технологический университет, Алматы,  
Казахстан*

### **Реферат**

В статье проанализированы роли блокчейн технологий в современном обществе. Обобщены данные по применению блокчейн технологий в различных сферах жизнедеятельности, выявлены основные препятствия на пути внедрения блокчейн технологий, описаны перспективы блокчейн технологий на пути развития общества. Сделан акцент на применении блокчейн технологий для решения экологических проблем, улучшения здоровья населения, которые преследует цели устойчивого развития.

**Ключевые слова:** блокчейн, цифровая цивилизация, глобализация, цифровизация, децентрализованная система управления, 4-я промышленная революция, экономика замкнутого цикла.

**Введение.** Трансформация мировой экономики в сторону цифровизации и технологизации обуславливает не только появление новых рынков, инновационных форм коммуникаций, подходов к организации и управлению производством товаров, но и развитие факторов, которые могут повлиять на изменение фундаментальных основ государственного управления [1]. Именно с технологией блокчейна экспертное сообщество связывает наиболее глобальные прорывы в механизме государственного управления, несмотря на постоянное появление новых цифровых технологий [2]. Экспертами признается тот факт, что при блокчейне отношения станут более доверительными, прозрачными, надежными.

Авторы работы [3] провели детальный и подробный статистический анализ работ, опубликованных за последние годы, посвященных блокчейну. Согласно статистическим данным, применение технологии блокчейн можно разделить на три этапа, которые характеризуются следующим образом:

Во-первых, период становления. Технология блокчейн – это современная, развивающаяся технология, и время ее исследований и разработок относительно короткое – строго говоря, пока менее десяти лет. Самая ранняя технология блокчейн в начале своего появления была тесно связана с финансовой индустрией. В течение этого периода, за исключением приложений в финансовой сфере, не было никаких признаков расширения технических приложений в других областях [4].

С одной стороны, ее применение в финансовой сфере в то время все еще находилось в примитивном и незрелом состоянии, и люди скептически относились к этой технологии и эффектам ее применения. С другой стороны, эффект колебаний в финансовом поле, появившийся на этом этапе, расценивается как работа по-прежнему нестабильная и ненадежная технологии. Поэтому большинство технологических компаний и технических специалистов в этот период занимают выжидательную позицию. Именно тогда, когда технологическая система еще не созрела, большое количество людей готовы поверить, что блокчейн подходит только для технических применений в финансовой сфере. Это можно считать попыткой ограничить технологию блокчейн финансовой сферой. Однако эта технология перспективна и для других отраслей. Теоретическое развитие технологии блокчейн в этот период также было относительно слабым, поэтому согласно литературным данным технология блокчейн развивались медленно с 2014 по 2016 год.

Во-вторых, период роста. С 2017 года правительства, ученые и отраслевые практики в нескольких странах начали предлагать и проводить предварительные исследования по внедрению технологии блокчейна в другие отрасли [5]. Этому есть разные причины. С одной стороны, использование технологии блокчейн в банковской сфере безопасно. По мере того, как применение технологии блокчейна в финансовой сфере развивается, она постоянно продвигается в различных финансовых областях, постепенно избавляясь от несбалансированного применения подотраслевых приложений. Существуют различные степени предварительной проработки секторов экономики, цифровизации, промышленного производства, транспорта, государственных услуг и средств с точки зрения подобной экспансии.

Особого внимания заслуживают прикладные исследования в различных областях, таких как прослеживаемость электронных медицинских карт, прозрачность отношений между врачом и пациентом и прослеживаемость медицинской помощи. Применение в медицинском менеджменте является наиболее заметным расширением применений блокчейна в сфере жизнедеятельности людей. Например, в налаживании информатизации национального здравоохранения, повышении опыта обслуживания населения, концентрации внимания на решении проблем сложной и дорогостоящей медицинской помощи. С развитием таких видов медицинской деятельности, как доказательная медицина, здоровье народонаселения и умная биомедицина, использование технологии блокчейна в лечении будет быстро расти. По мере расширения промышленных приложений блокчейн позволяет трансформировать и модернизировать промышленное производство, среди прочего, демонстрируя огромный потенциал для увеличения количества приложений. Начиная с 2017 года расширение применения технологии блокчейн в области охраны окружающей среды со временем расширяются с



устойчивой тенденцией к росту. Ожидается, что блокчейн вступит в фазу распространения и быстрого расширения.

В-третьих, период распространения и быстрого расширения. Последнее время все более заметно увеличение количества прикладных исследований технологии блокчейн. С одной стороны, многие отрасли спонтанно вызвали внутренний толчок к изменениям благодаря интеллектуальным технологиям. Переход, которому способствовал период прогресса высоких технологий, привлек больше внимания со стороны многих отраслей, таких как искусственный интеллект и интернет вещей, которые предлагают потенциал для достижения экономики замкнутого цикла и устойчивой цепочки поставок. Эти технологии достигли поразительного прогресса в своих областях, явившись частью движущих сил в индустрии 4.0. В результате продвижение интеграции блокчейна в другие области является необратимой тенденцией, и технологии блокчейн получили дальнейшее расширяемость после 2019 года. Исследования приложений в различных областях было признано академическим сообществом, правительством и промышленностью. Многие страны стали придерживаться политики поддержки поощрения инициатив в области расширения промышленных исследований и разработок и внедрения технологии блокчейн. Хотя технология блокчейна изначально применялась исключительно в финансовой сфере, периоды быстрого развития и расширения показывают тенденцию диверсификации областей применения, приложений глубокой интеграции с несколькими технологиями и междоменной глубокой интеграции нескольких технологий для максимизации ценности технологии блокчейна.

#### **Применение блокчейна в целях улучшения экологии**

Применение технологии блокчейн в комплексных исследованиях в области охраны окружающей среды, как правило, сосредоточено на одной из нескольких областей. Однако экологические проблемы во всем мире сегодня являются достаточно сложными и разветвленными, и часто причинно связаны с проблемами в целом ряде областей, что требует комплексного подхода и анализа большого количества взаимодействий и причинно-следственных связей, что потребует обработки и хранения большого количества информации [6]. Организация таких исследований может привести к созданию объёмных информационных хранилищ и объединению информационных потоков, при этом могут возникнуть сложности для беспрепятственных потоков и использованию информации из различных областей. Так же возникает вопрос достоверности информации и защиты от искажений и фальсификаций [7].

Односторонний акцент на применении технологии блокчейн в области здравоохранения также приводит к односторонним суждениям о проблемах. Таким образом, совместные приложения к нескольким полям обеспечивают эффективную связь между полями с причинно-следственными и логическими отношениями.

Поскольку большинство исследований по применению технологии блокчейн к проблемам окружающей среды и здравоохранения носят единый характер, их результаты ограничены в решении проблем, затрагивающих несколько областей. На пути решения этой проблемы влияют направление исследования, условия исследования, глубина и широта перекрестного сотрудничества. Исследователям необходимо проводить логические рассуждения, обобщения и цитирование по каждому вопросу для решения проблем, затрагивающих несколько областей. Некоторые исследования, охватывающие несколько областей, не являются простой интеграцией исследований в соответствующих областях, которые также могут включать более сложные причинные факторы, поэтому применение комплексных подходов могут повлиять на научность и точность результатов исследований [8].

С точки зрения важности поставленных задач, все страны и организации в мире должны взять на себя ответственность за дальнейший ход развития. В то же время, существуют ограничения на межтерриториальном и междисциплинарном уровне, поскольку исследовательские организации или сотрудники предпочитают сотрудничать с теми, кто находится в географической близости и в одной области исследований. Так же своё влияние оказывают политические проблемы. В таких обстоятельствах глубина и широта исследований являются одним из аспектов, которые следует учитывать при установлении сотрудничества. Однако в каждом географическом районе существуют различные проблемы окружающей среды и здравоохранения. Не существует универсального подхода ко всем индивидуальным характеристикам – жизненно важно мыслить в целом. Кроме того, у каждой области исследований есть свои точки зрения, а различные точки зрения могут предоставить больше аспектов инновационных идей и решений. Поэтому рекомендуется поощрять открытость и разнообразие, уважая свободу и желание, устанавливая стандарты для исследовательского сотрудничества, чтобы избежать стереотипного мышления.

### **Заключение**

Вероятно, именно технологии с распределенным реестром, и в частности, блокчейн-технологии станут приемлемым связующим звеном между людьми в мире, в котором машины становятся всё более автономными. Со временем, по-видимому, именно децентрализованные решения, прозрачные и безопасные, позволят планировать на постоянной основе и на длительную перспективу устойчивое развитие общества.

Централизованные модели долгое время были главным способом управления обществом. Но технологии получили новое развитие, включая блокчейн, которые не только охватывают глобальные пространства, но и способны обеспечить более совершенное координирование общественного развития, ускорить прогресс и создать общество устойчивого развития.

Блокчейн в ближайшие 10 лет способен изменить модель мировой экономики: сократить до минимума время любых транзакций, снизить затраты на их проведение, сделать прозрачными для общества потоки информации и денежных средств, обеспечить достижение устойчивого развития.

Традиционное экологическое управление имеет ряд недостатков, таких как манипулирование данными, фальсификация данных мониторинга окружающей среды, количественной оценки выбросов загрязняющих веществ, отсутствие стимулов для переработки отходов и коррупция в сфере охраны окружающей среды. Будущие исследования вероятно будут сосредоточены на том, как поддержать цифровую трансформацию бизнеса в области охраны окружающей среды за счет полного использования блокчейна и создания нового интеллектуального зеленого экологического порядка. Расширение использования технологии блокчейн в области экологических промышленных подразделений и привнесёт в эту область многомерные, разнообразные и мультитехнологические эффекты интеграции, такие как надежная цифровая прослеживаемость, децентрализованное интеллектуальное производство, платформы промышленных облачных сервисов, управление мониторингом инженерных данных, и так далее. Кроме того, улучшится технологическое применение и инновации локальных базовых платформ. Разработка базовой платформы блокчейна способствует независимому решению региональных экологических проблем, поощряет независимые исследования и разработки и инновации в технической архитектуре, позволяет избежать проблем плохой технической совместимости и формулирует целевые региональные стратегические планы и направления управления окружающей средой. В будущем сочетание блокчейна и сегментации экологической отрасли будет сосредоточено на исследованиях интеллектуального зеленого экологического планирования.

#### **Список использованных источников:**

1. Дзятковский А.Д. Блокчейн как средство достижения целей устойчивого развития. // Финансовые рынки и банки, 2021. – № 7. – с. 3-7.
2. Глазьев С.Ю. Информационно-цифровая революция. // Евразийская интеграция: экономика, право, политика, 2018. – № 1. – с. 70-83.
3. Guo M., Huang Z., Wu L.; Tan C.L., Peng J., Guo X., Chen H. Application of Blockchain Technology in Environmental Health: Literature Review and Prospect of Visualization Based on CiteSpace // Technologies, 2022. – Vol. 10. – Iss.5. – 10.3390.
4. Alves L., Ferreira C.E., Lopes S.I., Faria P.M., Rosado da Cruz A.M. Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review. // Waste Management & Research, 2022. – Vol. 40, Iss. 1. – pp. 3-23.

5. Rejeb A, Appolloni A, Rejeb K, Treiblmaier H, Iranmanesh M, Keogh J.G. The role of blockchain technology in the transition toward the circular economy: Findings from a systematic literature review // Resources, Conservation & Recycling Advances, 2023. – Vol. 17. – 200126.

6. Herweijer C., Waughray D., Warren S. Building Block(chain)s for a Better Planet. Fourth Industrial Revolution for the Earth Series. World Economic Forum. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Building-Blockchains.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Building-Blockchains.pdf). Accessed 23 Jan 2023.

7. Кальнер В.Д. Распределенные сети "блокчейн". Новые экологические риски и угрозы // Управление муниципальными отходами как важный фактор устойчивого развития мегаполиса, 2018. – № 1. – с. 287-292.

8. Зейнельгабдин А.Б., Ахметбек Е.Е. Блокчейн в государственном управлении Казахстана // Вопросы государственного и муниципального управления, 2021. – № 3. – с.111-134

### Блокчейн в туризме

*Жансагимова Аягоз Ержановна, PhD «Туризм», ассоц. Профессор кафедры «Экономика и бизнес», Международный инженерно-технологический университет, г.Алматы*

*Демеуова Гулия Бакеновна, магистр кафедры «Экономика и бизнес», Международный инженерно-технологический, г.Алматы,*

*Кунтубаева Айман Даутбековна, магистр кафедры «Экономика и бизнес», Международный инженерно-технологический, г.Алматы,*

*Ержанов Ануар Толегенович, докторант PhD «IT», «Международный университет IT», г.Астана*

#### **Аннотация.**

За последние несколько лет технология блокчейн (Blockchain) вызвала большой интерес во многих секторах экономики. Во многом это связано с тем, что использование данного алгоритма может радикально изменить способ проведения транзакций, повысив прозрачность и безопасность. Фактически, сегодня можно оплачивать авиабилеты или другие туристические услуги криптовалютой. Это является качественным скачком для туристической индустрии, о чем авторы, осветят в данном тезисе, обо всех достоинствах и простоте применения блокчейна в туристской сфере.

**Ключевые слова:** туризм, блокчейн, безопасность, развитие инноваций, цифровые технологии.

Блокчейн — это цифровая децентрализованная книга, которая записывает транзакции в сети компьютеров. Он используется для записи и хранения данных безопасным, прозрачным и защищенным от несанкционированного доступа способом.

Блокчейн состоит из блоков, каждый из которых содержит группу транзакций. Как только блок добавляется в блокчейн, содержащаяся в нем информация считается проверенной и постоянной. Каждый блок также содержит уникальный код, называемый «хэшем», который связывает его с предыдущим блоком в цепочке. Это создает «цепочку» блоков, отсюда и название «блокчейн».

Блокчейны используют сложные алгоритмы и криптографию для обеспечения целостности и безопасности хранящихся в них данных. Они децентрализованы, а это означает, что ни одна организация не контролирует сеть, что делает их устойчивыми к взлому и взлому. Это делает их полезными для широкого спектра приложений, включая финансовые транзакции, управление цепочками поставок и проверку цифровой личности.

Самым известным вариантом использования блокчейна является Биткойн, первая криптовалюта на основе блокчейна, но у этой технологии есть много других вариантов использования, и она была реализована в различных типах сетей, таких как общедоступные и частные.

Туристическая отрасль ввиду развития инноваций, появления новых цифровых технологий, находится на этапе очередных преобразований. Новые технологии, которые сейчас создаются, позволяют туристу, потребителю напрямую работать с производителем туристической услуги, что способствует предоставлению потребителю более качественного и недорого продукта, повышая ответственность производителя продукта. Несмотря на то, что технология блокчейн пока находится на ранней стадии своего развития, она уже демонстрирует грандиозный потенциал с точки зрения формирования принципиально нового цифрового механизма для обмена «ценными» данными [1].

Технология блокчейн может произвести революцию и в индустрии туризма, предоставив безопасный и прозрачный способ хранения и обмена данными, связанными с путешествиями и туризмом. Блокчейн можно использовать для создания децентрализованных платформ для бронирования и управления поездками, отслеживания достоверности отзывов и оценок и управления программами лояльности. Кроме того, смарт-контракты на основе блокчейна можно использовать для автоматизации процесса осуществления платежей и разрешения споров. В целом, блокчейн может повысить эффективность и безопасность индустрии туризма, предоставив защищенный от несанкционированного доступа и децентрализованный способ хранения и обмена данными.

Технология блокчейн может повысить эффективность и безопасность индустрии туризма, предоставляя защищенный от несанкционированного доступа и децентрализованный способ хранения и обмена данными несколькими способами:

**Децентрализованное бронирование и управление.** Блокчейн можно использовать для создания децентрализованных платформ для бронирования и управления организацией поездок, что может сделать процесс более эффективным и безопасным за счет устранения посредников и снижения риска мошенничества.

**Подлинность отзывов и оценок.** Блокчейн можно использовать для отслеживания подлинности отзывов и оценок отелей, ресторанов и других туристических достопримечательностей, что может помочь путешественникам принимать более обоснованные решения.

**Программы лояльности.** Блокчейн можно использовать для управления программами лояльности, которые могут быть более безопасными и эффективными, чем традиционные программы, поскольку данные хранятся в децентрализованной сети.

**Автоматизация платежей и расчетов:** смарт-контракты на основе блокчейна можно использовать для автоматизации процесса осуществления платежей и разрешения споров, что может сократить время и затраты, связанные с этими процессами.

**Проверка личности и управление:** Блокчейн можно использовать для создания безопасных и эффективных цифровых идентификаторов для путешественников, которые можно использовать для различных целей, таких как пограничный контроль, получение визы и многое другое.

Технология блокчейн может повысить эффективность туристической отрасли несколькими способами:

**Децентрализованные платформы.** Платформы на основе блокчейна можно использовать для создания децентрализованных торговых площадок для бронирования и управления поездками, что может сделать процесс более эффективным за счет устранения посредников и снижения необходимости доверия к централизованным организациям.

**Автоматизация процессов:** смарт-контракты на основе блокчейна можно использовать для автоматизации различных процессов в индустрии туризма, таких как платежи, расчеты и проверка личности, что может сократить время и затраты, связанные с этими процессами.

**Управление цепочкой поставок:** Блокчейн можно использовать для отслеживания и управления цепочкой поставок в индустрии туризма, например, для отслеживания происхождения и подлинности продуктов, а также для обеспечения их устойчивого происхождения.

**Обмен данными:** Платформы на основе блокчейна можно использовать для обмена данными между различными заинтересованными сторонами в

индустрии туризма, такими как отели, авиакомпании и туристические агентства, что может улучшить координацию и снизить неэффективность

**Управление идентификацией:** Блокчейн можно использовать для создания безопасных и эффективных цифровых идентификаторов для путешественников, которые можно использовать для различных целей, таких как пограничный контроль, получение визы и многое другое.

Технология блокчейн может произвести революцию в авиационном бизнесе, предоставив безопасный и прозрачный способ хранения и обмена данными, связанными с авиаперелетами. Вот некоторые способы использования блокчейна в авиационном бизнесе:

**Бронирование рейсов и управление ими:**

Блокчейн можно использовать для создания децентрализованных платформ для бронирования рейсов и управления ими, что может сделать процесс более эффективным и безопасным за счет устранения посредников и снижения риска мошенничества.

**Обработка платежей:** смарт-контракты на основе блокчейна можно использовать для автоматизации процесса совершения платежей и разрешения споров, что может сократить время и затраты, связанные с этими процессами.

**Программы лояльности.**

Блокчейн можно использовать для создания и управления программами лояльности для авиакомпаний, которые могут быть более безопасными и эффективными, чем традиционные программы, поскольку данные хранятся в децентрализованной сети.

**Проверка личности:**

Блокчейн можно использовать для создания безопасных и эффективных цифровых идентификаторов пассажиров, которые можно использовать для различных целей, таких как регистрация, посадка и т. д.

**Управление цепочкой поставок:**

Блокчейн можно использовать для отслеживания и управления цепочкой поставок в авиационной отрасли, например, для отслеживания происхождения и подлинности продуктов, а также для обеспечения их устойчивого происхождения.

**Отслеживание рейсов:**

Блокчейн можно использовать для отслеживания данных о рейсах, таких как траектории полета, списки пассажиров и записи о техническом обслуживании, что может помочь повысить безопасность, надежность и эффективность.

**Воздушные грузы:**

Блокчейн можно использовать для отслеживания и управления воздушными грузами, например, для отслеживания происхождения и подлинности продуктов, обеспечения их устойчивого происхождения, а также обеспечения безопасности и сохранности груза во время транспортировки.

Техническое обслуживание:

Блокчейн можно использовать для отслеживания технического обслуживания, проверки и сертификации самолетов, что может помочь повысить безопасность, надежность и эффективность.

В целом, блокчейн может сделать авиационный бизнес более эффективным и безопасным, предоставляя защищенный от несанкционированного доступа и децентрализованный способ хранения и обмена данными, который может помочь уменьшить мошенничество, улучшить качество обслуживания клиентов и повысить доверие к отрасли. Технология блокчейн может произвести революцию в индустрии гостеприимства, предоставив безопасный и прозрачный способ хранения и обмена данными, связанными с отелями и другими поставщиками жилья. Некоторые способы использования блокчейна в индустрии гостеприимства включают:

Бронирование номеров и управление ими. Блокчейн можно использовать для создания децентрализованных платформ для бронирования и управления гостиничными номерами, что может сделать процесс более эффективным и безопасным за счет устранения посредников и снижения риска мошенничества.

Обработка платежей: смарт-контракты на основе блокчейна можно использовать для автоматизации процесса совершения платежей и разрешения споров, что может сократить время и затраты, связанные с этими процессами.

Программы лояльности. Блокчейн можно использовать для создания и управления программами лояльности для отелей и других поставщиков жилья, которые могут быть более безопасными и эффективными, чем традиционные программы, поскольку данные хранятся в децентрализованной сети.

Проверка личности: Блокчейн можно использовать для создания безопасных и эффективных цифровых идентификаторов для гостей, которые можно использовать для различных целей, таких как регистрация, доступ в номер и т. д.

Управление цепочкой поставок: Блокчейн можно использовать для отслеживания и управления цепочкой поставок в гостиничном бизнесе, например, для отслеживания происхождения и подлинности продуктов, а также для обеспечения их устойчивого происхождения.

Отзывы и рейтинги. Блокчейн можно использовать для отслеживания достоверности отзывов и рейтингов отелей и других поставщиков жилья, что может помочь гостям принимать более обоснованные решения.

На наш взгляд, к очевидным преимуществам внедрения блокчейн в сфере туризма можно отнести следующие:

1. Автоматизация и упрощение финансовых операций, сокращение времени на подготовку и оформление договоров, прозрачность сделки, сокращение бумажного документооборота.



2. Магазины виртуальной реальности, онлайн-бронирование и другие электронные сервисы позволяют туристам быстро и выгодно спланировать свое путешествие.

3. Снижение стоимости туристского продукта и улучшение качества предоставляемых услуг (за счет снижения расходов на создание и раскрутку сайтов, оплату рекламы, посреднических услуг).

4. Уменьшение издержек на валютные операции (за счет проведения операций в одной системе).

5. Автоматизация процессов идентификации личности, автоматизированная проверка компании (гостиницы, авиакомпании).

6. Участие потребителей туристских услуг в глобальной системе лояльности, накопление бонусных баллов при покупке туров (единая карта лояльности, позволяющая одновременно накапливать баллы всех гостиничных сетей, авиакомпаний, сервисов по аренде машин).

7. Увеличение прибыли организаций, оказывающих туристские услуги за счет оптимизации торговой, информационной, производственной деятельности.

В целом, технология блокчейн может сделать индустрию туризма более эффективной, предоставив защищенный от несанкционированного доступа и децентрализованный способ хранения и обмена данными, что может помочь уменьшить мошенничество, улучшить качество обслуживания клиентов и повысить доверие к отрасли.

#### **Список использованных источников:**

1. Осипова Т.А. Блокчейн - новая организационная парадигма. Сб.: Индустрия современного банковского обслуживания: настоящее и будущее Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Дальневосточный федеральный университет, Школа экономики и менеджмента. 2018. С. 139-142. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-blokcheyn-innovatsionnyu-proryv-v-turizme>

## Бухгалтерлік есепте цифрлық коммуникациялары және блок-чейн технологиялары; олардың артықшылықтары мен кемшіліктері

*Н.И.Габдуллин  
МИТУ э.э.к., профессоры  
Шахманова Г.Т.  
МИТУ лекторы г.Алматы*

**Аннотация.** Мақалада бухгалтерлік есепте сандық технологиялар мен блокчейн жүйелерінің артықшылықтары мен кемшіліктері көрсетілген. Блокчейн технологиясының қаржылық есепке әсері, операциялық есеп үшін блокчейннің рөлі мен маңыздылығы атап өтілген.

**Түйінді сөздер:** цифрлық технология, блокчейн жүйесі, блокчейн технологияларының артықшылықтары, блокчейн технологияларының кемшіліктері.

**Annotation.** The article outlines the advantages and disadvantages of digital technologies and blockchain systems in accounting. The influence of blockchain technology on financial accounting, the role and importance of blockchain for operational accounting are noted as well.

**Keywords:** digital technology, blockchain system, advantages of blockchain technologies, disadvantages of blockchain technologies.

Көптеген кәсіпорындарда бухгалтерлік есеп деректерді ыңғайлы сақтауға, құжаттар мен есептерді жасауға, бухгалтерлік ақпараттарды талдауға арналған арнайы бағдарламалық өнімдерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Олар бухгалтерлерге бухгалтерлік есептің өзара байланысты салаларын жүргізуге, ал басқарушы персоналға өзекті ақпаратқа қол жеткізуге және басқару шешімдерін қабылдауға мүмкіндік береді. Бухгалтерлік есепті автоматтандыру бухгалтерлердің жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді және ақпаратты қолмен өңдеумен салыстырғанда келесі артықшылықтарды береді: бастапқы құжаттардағы реквизиттерді автоматты түрде толтыру; ақпараттың үлкен көлемін жылдам өңдеу; аналитикалық деректерді қабылдауға ыңғайлы формада беру (диаграммалар, графиктер, кестелер); құжаттар айналымын тездету; кәсіпорынның басшылығы мен бағынышты буындарының арасындағы қарым қатынастарды жеделдету; арифметикалық қателерді жою; бақылаушы мемлекеттік органдармен және банктермен онлайн байланысты дамыту; заңнамадағы өзгерістерге жылдам әрекет ету мүмкіндігін жоғарлату.

Қазіргі уақытта бухгалтерлік ақпаратты өңдеуге арналған көптеген бағдарламалық өнімдер бар. Қажетті қалауларға сәйкес бухгалтерлік бағдарламаны бағалауға болатын критерийлер келесі:

1. Функционалдық толықтық.
2. Нормативтік актілердің, есеп беру нысандарының, есептеу ережелерінің және т.б өзгерістерге байланысты бағдарламалық өнімдерді уақытылы жаңарту болып табылатын кешенді қызмет көрсету.
3. Жүйе жұмысының қарапайымдылығы. Бағдарламаның интуитивті интерфейсіне, бағдарламаны жылдам іске қосу және өздігінен үйрену мүмкіндігіне ерекше назар аудару керек.
4. Техникалық қамтамасыз ету.
5. Бағдарламаны жеткзушінің кәсібилігі.
6. Бір дерекқормен бір уақытта бірнеше жергілікті желілерде жұмыс істеуге мүмкіндік беретін қашықтан жұмыс істеу мүмкіндігі, содан кейін деректерді синхрондау.
7. Автоматтандырудың негізгі міндеті – жүйеге бір реттік деректерді енгізу, сондықтан бағдарламаны таңдау критерийі мәліметтермен алмасу және синхрондау мүмкіндігінің болуы болып табылады.
8. Бизнесті дамытуға және жаңа есеп жүйесін енгізуге бейімделу.
9. Ақпаратты қорғау.
10. Бухгалтерлік есеп талаптарының кеңеюіне және шешілетін міндеттер өлемінің ұлғаюына бейімделу мүмкіндігі.
11. Бағдарламалық өнімнің өзіндік құны.

Бухгалтерлік бағдарламалық қамтамасыз етуді жеткізу бойынша көшбасшы 1С компаниясы болып табылады.

1С: Бухгалтерлік есеп ұйым қызметінің ерекшеліктерін ескере отырып есеп саясатының баптауларын конфигурациялауға, бастапқы құжаттарды жасауға, есептерді құруға, ұйымдардағы бухгалтерлік есеп талаптарына сәйкес анықтамалықтарды орнатуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда ең танымал цифрлық технологиялардың бірі бұлтты технологиялар болып табылады. Бұлттық технологиялар интернет қызметі ретінде жад немесе есептеу қуаты сияқты есептеу ресурстарын ұсынуды білдіреді.

Бұл технологияны қолданудың ерекшелігі ұйымға қымбат жабдықты сатып алудың, оған қызмет көрсету үшін мамандарды тартудың немесе арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді орнатудың қажеті жоқ. Бұлтты технологияларды пайдалану үшін Интернетке қол жеткізу жеткілікті. Бұлтты технологиялардың қарапайым мысалы – келесі виртуалды жадыларды жатқызуға болады; Yandex-Disk, Drop-Box, Google-drive.

Бұлт деп жалға берілетін сандық кеңістікті немесе есептеу қуатын атайды.

Оның келесі сипаттамалары бар:

- пайдаланушыға қазіргі уақытта қажет функцияларды (қосу

жылдамдығы, жад көлемі, есептеу қуаты, сонымен қатар ол бұлтты жалға алатын уақыт) дербес таңдау мүмкіндігі;

- кез келген құрылғыны пайдалана отырып, бұлтты технологияларды пайдалану мүмкіндігінің болуы;
- бағдарламаны жеткізушімен өзара әрекеттестіктің болмауы;
- реттеу мүмкіндігі, пайдаланушы өзі пайдаланатын қызметтер жиынтығы үшін ғана төлейді.

Бұлтты технологиялардың көмегімен бухгалтерлік есептің барлық дәстүрлі міндеттерін жүзеге асыруға болады: қаржылық, басқарушылық, салықтық есептерді электронды түрде жүргізу және статистикалық есептерді құрастыру, бастапқы есеп құжаттамасын жасау, салықтар мен сақтандыру жарналарын есептеу.

IC бұлтты технологияларды пайдаланудың төрт мүмкін әдісін ұсынады:

- ұйым ішінде тікелей жұмыс істеуге арналған бұлт;
- холдингке арналған бұлт;
- клиентпен өзара әрекеттесуге арналған бұлт;
- бағдарламалық жасақтаманы орнатпай Интернет арқылы жұмыс істеуге арналған ICFresh технологиясы.

*Бухгалтерлік есепте «бұлтты» пайдаланудың артықшылықтары мыналар:*

- шығындарды азайту;
- қашықтан қол жеткізу мүмкіндігі;
- сенімділік (техникалық ақаулар қаупі барынша азайтылады);
- жүйеде кез келген уақытта жұмыс істеу мүмкіндігі.

*Бухгалтерлік есепте «бұлтты» пайдаланудың кемшіліктері келесі:*

- үшінші тұлғаларға ішкі ақпаратты беру қажеттілігі, сондықтан деректердің ағып кетуі мүмкін;
- электрондық есеп бөлімдерінің көпшілігі пайдаланушыларға стандартты параметрлер жинағын ұсынады;
- қызметтегі жұмысқа кедергі келтіруі мүмкін Интернет қосылымының болмауы қаупі.

*Блокчейн технологиясы бухгалтерлік есеп үшін үлкен әлеуетке ие, бұл белгілі бір ережелерге сәйкес салынған «блоктар» тізбегі. Бұл көптеген компьютерлерге таратылатын орталықтандырылған басқарусыз бірыңғай деректер қоры. Блокчейн жиі «үлестірілген деректер базасы» деп аталады.*

*Бухгалтерлік есеп үшін блокчейн технологиясының артықшылықтары.*

1. Блокчейнде жасалған ақпаратқа контрагентке сенім болмаса да сенуге болады, өйткені транзакция оны екі тарап мақұлдаған жағдайда ғана жүзеге асырылады. Кейіннен бұл ақпарат өзгерістерден қорғалған.

2. Кәсіпорынның бухгалтерлік есебіне блокчейн технологиясын енгізу кезінде контрагенттермен түгендеу жүргізу қажеттілігі жойылады, өйткені дебиторлық және кредиторлық берешекті қалыптастыру және есептен шығару

операцияны жасау кезінде бір бағалауда бір мезгілде жүзеге асады. Бухгалтердің рөлі сатып алынған немесе берілген активтерді дұрыс жіктеу және сәйкес кірістер мен шығыстарды есепке алу болады.

3. Кәсіпорындар ішінде блокчейн технологиясын жасауға болады. Нәтижесінде тауарлық-материалдық құндылықтарды сақтау орындарынан шығару автоматты түрде алушыда көрсетіледі және жіберушіден есептен шығарылады.

4. Нақты уақыт режимінде жедел есепті ұйымдастыру мүмкіндегі, бастапқы құжаттарды толтыру мәселесінің шешілуі.

5. Блокчейн алаяқтықпен тиімді күресуге мүмкіндік береді. Салық төлеуден жалтару мүмкін емес, өйткені барлық транзакциялар цифрландырылатын болады.

*Бухгалтерлік есеп үшін блокчейн технологиясының кемшіліктері*

1. Пайдаланушылардың көбеюімен жүйенің баяу жұмыс атқару қауыптылығы;

2. Заңнамалық реттеудің жоқтығы.

3. Қуатты көп тұтыну.

4. Қажетті деңгейдегі мамандардың жетіспеушілігі.

Қорыта келсе, цифрлық экономикада қызықтыратыны – бухгалтерлік есепте блокчейн технологиясын қолдану. Блокчейн базасының дистрибутивтік сипаты операцияларды делдалсыз және қаржылық реттеушілердің қадағалауынсыз жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Блокчейнде жазылған ақпаратты өзгерту мүмкін емес.

Технологиядағы өзгерістер бухгалтерлік есеп парадигмасының өзгеруіне әкелді, бұл ғалымдар мен практиктерден әрі қарай негізгі тұжырымдамалар моделін қалыптастыру, жаңа цифрлық экономика жағдайында бухгалтерлік есеп бойынша заңнаманы, нормативтік-құқықтық актілерді, нұсқаулықтар мен ережелерді әзірлеу үшін бірлесіп жұмыс істеуді талап етеді.

### **Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:**

1. Коржова, О. В. Реализация в бухгалтерском учете информационных технологий в сфере цифровой экономики / О. В. Коржова, Л. В. Маркова // Научное обозрение. Педагогические науки. - 2019. - № 4-4. - С. 49-52.

2. Шамина, Е. В. Перспективы внедрения автоматизированных технологий в бухгалтерский учет / Е. В. Шамина, А. А. Филимонов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. -2018. - № 2 (38). - С. 129-132.

3. Сокерин, П. О. Применение облачных технологий в бухгалтерском учете / П. О. Сокерин // Научные стремления. - 2019. - №. 25. - С. 72-74.

4. Бухгалтерский учет в эпоху цифровых технологий: гармонизация и тенденции развития / Т. С. Бобрешова [и др.] // Новый виток развития учетно-контрольных и аналитических процессов в цифровой экономике. Мат-лы науч.-исслед. работы препод. и студ. Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. Под редакцией М. М. Басовой. - Москва. - 2019. - С. 31-35.

5. Бочкова, С. В. Исследование применимости цифровых информационных технологии в сфере бухгалтерского учета / С. В. Бочкова // Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии. - 2019. - С. 634-656.

6. Корабельщиков, И. Б. Проблемы и перспективы развития бухгалтерского учета с использованием современных цифровых технологий / И. Б. Корабельщиков // Центральный научный вестник. - 2018. - № 22S (63S). - С. 26-27.

7. Сейдахметова, Ф. С. Отдельные вопросы подготовки бухгалтеров и аудиторов в условиях развития цифровых технологий / Ф. С. Седахметова, В. Л. Назарова, Ш. У. Ниязбекова // Потенциал роста современной экономики: возможности, риски, стратегии. - 2018. - С. 10711078.

УДК 336.012

### **Возможности и перспективы применения блокчейна в экономике**

*А. Н. Токсанова*

*д.э.н., профессор МИГУ, г. Алматы, Казахстан*

*Ж.Т. Дильдебаева*

*к.э.н., ассоциированный профессор МИГУ, г. Алматы, Казахстан*

*Ж.С. Ашикбаева*

*доктор PhD, г. Астана, Казахстан*

*Е.Д. Дінісламов*

*м.т.н, лектор МИГУ, г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам блокчейна, как технологии децентрализованного хранения данных, основанная на криптографических методах защиты информации, позволяющая исключить посредника. Рассмотрен понятийный аппарат, история и эволюция развития данного

направления. Особое внимание уделено направлениям возможного использования данной технологии и опыт применения в Казахстане.

**Ключевые слова:** технология блокчейна, децентрализованное хранение данных, децентрализованное доверие, алгоритмы консенсуса, отслеживание продуктов и услуг

### **Possibilities and prospects for the application of blockchain in the economy**

*A. N. Toxanova*

*Doctor of Economics, Professor, Almaty, Kazakhstan*

*Zh.T. Dildebaeva*

*PhD in Economics, Associate Professor, Almaty, Kazakhstan*

*Zh.S. Ashikbayeva*

*PhD, Astana, Kazakhstan*

**Abstract.** The article is devoted to the issues of blockchain as a technology for decentralized data storage, based on cryptographic methods of information protection, which makes it possible to exclude an intermediary. The conceptual apparatus, history and evolution of the development of this direction are considered. Particular attention is paid to the areas of possible use of this technology and the experience of application in Kazakhstan.

**Keywords:** blockchain technology, decentralized data storage, decentralized trust, consensus algorithms, product and service tracking

Технология блокчейна довольно новое явление в современной науке и практике. Важно определиться с категоричным аппаратом данного явления. Так, в компании Oracle дается следующее определение блокчейна: «Блокчейн является книгой децентрализованных данных, обмен которыми выполняется по безопасным каналам. Технология блокчейн позволяет группе выбранных участников обмениваться данными. Облачные сервисы блокчейна дают возможность легко собирать и интегрировать данные транзакций из нескольких источников, а также обмениваться ими. Данные разбиваются на общие блоки, которые сцепляются друг с другом посредством уникальных идентификаторов, имеющих форму криптографических хеш-функций [1].

Консалтинговая компания Деллойт определяет блокчейн, как технологию децентрализованного хранения и распределенного внесения записей о транзакциях, основанная на криптографических методах защиты информации, позволяющая исключить посредника. Блокчейн может иметь разные конфигурации в зависимости от области применения, начиная с общедоступных сетей с открытым исходным кодом, заканчивая приватными

сетями, где требуется явное регулирование прав доступа на чтение и запись данных [2].

В Казахстане технологии блокчейна получили законодательное подтверждение в Законе Республики Казахстан N 347-VI ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам регулирования цифровых технологий». Так, согласно п. 38-2 данного Закона «блокчейн – информационно-коммуникационная технология, обеспечивающая неизменность информации в распределенной платформе данных на базе цепочки взаимосвязанных блоков данных, заданных алгоритмов подтверждения целостности и средств шифрования», а согласно п. 39-1 Закона «распределенная платформа данных – технологическая платформа, компоненты которой связаны между собой заданными алгоритмами, размещаются на различных узлах сети, могут иметь одного или более владельцев, а также могут обладать различным уровнем тождественности данных» [3].

На основании вышеизложенных определений можно сформулировать основные характеристики блокчейна: децентрализованное доверие, блоки блокчейна, алгоритмы консенсуса, узлы блокчейна.

Рассмотрим основные преимущества блокчейна, которые повысят эффективность современной экономики и бизнеса. Ожидается, что использование технологии блокчейн значительно расширится в течение следующих нескольких лет. Технология, меняющая правила игры, считается инновационной и революционной, поскольку блокчейн изменит существующие бизнес-процессы, повысив эффективность, надежность и безопасность.

Интересна история создания технологии блокчейн, которая восходит к началу 1990-х годов благодаря двум исследователям: Стюарту Хаберу и В. Скотту Сторнетте. Они впервые описали концепцию криптографически защищенной сети блоков. Первое упоминание об архитектуре блокчейна содержится в публикации, в которой Стюарт Хабер и В. Скотт Сторнетта описывают систему цифровой иерархии, известную как «цепочка блоков», которая использует цифровые временные метки для упорядочения транзакций. Они работали с криптографически защищенной цепочкой блоков, благодаря которой никто не мог подделать временные метки документов. Впоследствии они модернизировали систему цепочки блоков, включив в нее деревья Меркла, которые повысили эффективность и позволили собирать больше документов в одном блоке в 1992 году. Кроме того, к 1998 году Ник Сабо начал работать над децентрализованной цифровой валютой, которая называлась Bit Gold.

В 2009 году разработчик Сатоши Накамото реализовал первый блокчейн. Накамото известен тем, что создал первую в мире цифровую валюту под названием биткойн. Накамото — это группа разработчиков, которые



сотрудничали, чтобы использовать технологию блокчейна для создания биткойнов. Биткойн использовал технологию блокчейна в одноранговой сети в качестве регистра для любых транзакций, совершенных с биткойнами. Сатоши Накамото выпустил техническую документацию об этой технологии, в которой подробно рассказал о том, как эта технология повышает цифровое доверие с учетом аспекта децентрализации, который означает, что никто никогда ничего не контролирует.

Следующие этапы: это разработка биткойнов уже другими разработчиками основных приложений. Технология цифровой бухгалтерской книги эволюционировала, что привело к появлению новых приложений, составляющих историю блокчейна.

Что касается применения блокчейна в экономике, то в соответствии с исследованием PricewaterhouseCoopers (PwC) технологии блокчейна могут увеличить мировую экономику на 1,76 триллиона долларов США к 2030 году за счет повышения уровня отслеживания и доверия [4].

Согласно исследованиям PwC выделяют 4 ключевые области применения блокчейна для создания экономической ценности с использованием экономического анализа и отраслевых исследований. Анализ предполагает, что переломный момент наступит в 2025 году, когда ожидается, что технологии блокчейна будут широко применяться в мировой экономике. Рассмотрим более подробно эти области.

**1. Отслеживание продуктов и услуг и их происхождения**, которые стали новым приоритетом для цепочек поставок многих компаний во время пандемии COVID-19 и обладают самым большим экономическим потенциалом (962 млрд долларов США). Применение блокчейна в данном направлении поможет компаниям в различных отраслях экономики, начиная с тяжелой промышленности, включая горнодобывающую промышленность, и заканчивая модными брендами, которые, реагируют на спрос населения и инвесторов к надежным и этичным источникам.

**2. Платежи и финансовые услуги**, включая использование цифровых валют или поддержку доступа к финансовым услугам посредством трансграничных платежей и денежных переводов (433 млрд долларов США).

**3. Управление идентификацией** (224 млрд долларов США), включая личные удостоверения личности, профессиональные учетные данные и сертификаты, помогающие бороться с мошенничеством и кражей личных данных.

**4. Применение блокчейна в контрактах и разрешении споров** (73 млрд долларов США), а также привлечение клиентов (54 млрд долларов США), включая использование блокчейна в программах благонадежности и доверия, что еще больше расширяет потенциал блокчейна в гораздо более широком диапазоне государственных и частных секторов промышленности.

Успех блокчейна будет зависеть от благоприятной политической среды, бизнес-экосистемы, готовой использовать новые возможности, открываемые технологиями. В мировой экономике в целом будет наблюдаться экономическая выгода от технологии блокчейн. Однако преимущества для каждой страны различаются: страны, ориентированные на производство, такие как Китай и Германия, больше выигрывают от возможности отслеживаемости происхождения товаров и услуг, в то время как США больше всего выиграют от его применения в секьюритизации и платежах, а также идентификации и учетных данных.

На отраслевом уровне наибольшими бенефициарами станут сектора государственного управления, образования и здравоохранения. PwC прогнозирует, что к 2030 году эти сектора получат примерно 574 миллиарда долларов США за счет использования эффективности, которую блокчейн принесет в мир идентификации учетных данных.

Между тем, большие преимущества будут реализованы для бизнес-услуг, коммуникаций и средств массовой информации, в то время как оптовики, розничные торговцы, производители и строительные службы выиграют от использования блокчейна для привлечения потребителей и удовлетворения спроса на источники происхождения и отслеживаемость товаров и услуг.

Что касается Казахстана, то на сегодня в стране существуют две независимые ассоциации: Ассоциация блокчейн и индустрии дата центров в Казахстане и Ассоциация разработчиков и пользователей технологии блокчейн «BlockchainKZ». Первая ассоциация занимается реализацией международных программ и интеграцией казахстанских блокчейн-технологий в мировое сообщество, участвует в рабочих группах по внесению изменений в национальное законодательство, а вторая занимается популяризацией самой технологии, проводит открытые курсы и участвует в университетских программах подготовки специалистов [5].

Проекты блокчейна в Казахстане перечислены в разделе «Государственные услуги и информация онлайн» на платформе электронного правительства Республики Казахстан:

1. Информационная система «НДС Blockchain» - система, предназначенная для формирования децентрализованной базы данных, позволяющая мгновенно отслеживать цепочку финансовых операций налогоплательщиков и производить для них гарантированный возврат НДС.

Цель проекта: Администрирование НДС с использованием технологии Блокчейн, которое направлено на решение ряда вопросов, связанных с администрированием НДС, в том числе: сложность процедуры возмещения НДС для экспортеров; невозможность возмещения НДС для компаний, торгующих внутри страны; низкий уровень собираемости НДС.

2. «Invest Online» - специально разработанный продукт (мобильное приложение), с помощью которого граждане Республики Казахстан смогут

инвестировать в ценные бумаги в режиме онлайн. Цель проекта: простой и бесплатный инструмент для физических лиц для самостоятельного вложения денег в ноты Национального банка Казахстана.

3. Единый реестр административных производств - создание единой базы административных производств, онлайн-регистрация протоколов и оплата штрафов на месте. В проекте автоматизирован весь процесс административного производства: от возбуждения дела до исполнения административного взыскания. Ежегодно 64 государственных органа составляют более 4 млн протоколов о наложении административных взысканий, 54 органа рассматривают дела об административных правонарушениях. Цель проекта: обеспечить граждан быстрым, прозрачным и законным административным процессом; возможность контролировать ход административных дел; быстро и удобно оплачивать штрафы [6].

Как видно из списка перечисленных проектов, они в основном в сфере финансов и государственного управления, но применение технологии блокчейна расширяется и завоевывает все новые и новые отрасли, том числе реального сектора экономики, что особенно важно в процессе отслеживания продуктов и услуг и их происхождения для организации качественных технологических процессов.

#### **Список использованных источников:**

1. Что такое блокчейн? // <https://www.oracle.com/cis/blockchain/what-is-blockchain/>

2. Блокчейн: как это работает // <https://www2.deloitte.com/kz/ru/pages/strategy-operations/solutions/blockchain.html>

3. Закон Республики Казахстан N 347-VI ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам регулирования цифровых технологий». URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2000000347>

4. Blockchain technologies could boost the global economy US\$1.76 trillion by 2030 through raising levels of tracking, tracing and trust // PricewaterhouseCoopers (PwC) Report

5. Зейнельгабдин А.Б., Ахметбек Е.Е. Блокчейн в государственном управлении Казахстана // Вопросы государственного и муниципального управления. 2021. № 3, стр.111-134

6. Проекты по блокчейн // <https://egov.kz/cms/ru/robotization/projects-blockchain>

## Мемлекеттік тілде блокчейн технологияларын қолдану мәселелері

*Тукебаева Жаныл  
ф.ғ. к., қ. профессор,  
«Әеуметтік-гуманитарлық пәндер  
және әлем тілдері» кафедрасы  
Алматы қ., Қазақстан*

**Аннотация.** Бұл жұмыста қазақ тілі лингвистикасында блокчейн жасау үшін қазақ тіліндегі мәтінді формализациялау және орыс тіліндегі сөздер мен сөз тіркестерін өңдеу міндеттерінің бірі қарастырылады. Автор өз жұмысында жасанды интеллект пен блокчейн жасау үшін мәтінді формализацияның артықшылықтарын, оның қолжетімділігі мен әмбебаптығын қысқаша сипаттайды, бұл сонымен қатар қазақ сөздерінің орыс тіліне толық, сапалы аудармасына қол жеткізуге мүмкіндік беретініне тоқталады.

**Тірек сөздер:** Блокчейн, жасанды интеллект, қазақ тілі лингвистикасы, аударма ісі, қазақ және орыс тілдері.

**Аннотация.** В данной работе рассматривается одна из задач формализации текста на казахском языке и обработки слов и словосочетаний русского языка для создания валидаторов по технологии блокчейна. В своей работе автор кратко описывает преимущества искусственного интеллекта и формализации текста, ее доступность и универсальность при переводе текстов на русский язык.

**Ключевые слова:** Блокчейн, искусственный интеллект, лингвистика казахского языка, переводческая деятельность, казахский и русский языки.

**Annotation.** Annotation. This paper considers one of the tasks of formalizing the text in the Kazakh language and processing words and phrases of the Russian language to create a blockchain in the linguistics of the Kazakh language. In his work, the author briefly describes the advantages of artificial intelligence and text formalization for creating a blockchain, its accessibility and versatility, which also makes it possible to achieve a complete, high-quality translation of Kazakh words into Russian.

**Key words:** Blockchain, artificial intelligence, linguistics of the Kazakh language, translation work, Kazakh and Russian languages.

**Жұмыстың өзектілігі:** Қазіргі уақытта аударма үлкен өзгерістерге ұшырауда, олардың бірі машиналық аударма жүйелерін кеңінен қолдану болып табылады. Соның бірі - мемлекеттік тілде машиналық аударманың толық жетілдірілмеген, бырақ бұл жүйелер қоғамда кең қолданылады. Иә, олар қате түзіліп, соңында екітілді аудармашының көмегімен түзетіледі. Бірақ бұл бір қарағанда ғана. Ал сапасы қандай? Таратып айтсақ, негізінде қоғам да, ғылымда сапалы аудармаға қол жеткізгісі келеді. Дегенмен сапалы түрде

табиғи тілдерді рәсімдеу өте қиын. Жасанды интеллект теориясының негізін қалаушылардың бірі Норберт Винер кезінде былай деп жазды: "механикалық аударма мәселесіне келетін болсақ, шынымды айтсам, мен әртүрлі тілдердегі сөздердің шекаралары тым анық емес деп қорқамын, ал эмоционалды және халықаралық сөздер тілде тым көп орын алады, сондықтан кейбір жартылай механикалық аударма әдісі перспективалы болады. Қазіргі уақытта тілді механикаландыру маған мерзімінен бұрын болып көрінеді" [1]. Қазіргі даму кезеңінде машиналық аударма жүйелері аударманы сөзбе-сөз дерлік жүзеге асырады, көп жағдайда аударманың мәтінінде түпнұсқаның синтаксистік байланыстарын сақтайды, бұл қателіктер мен дәлсіздіктерге әкеледі. Қазақ тілі мен орыс тілінің екі тілдік семьяға жататындықтан шала аударма жұмысы бірден көзге түседі, өйткені: бірі - агглютинативті тілдерге, екіншісі - флективті тілдерге жатады. Машина қазіргі кезде әрбір нақты тілдің икемділігі мен тереңдігін толық игере алмай отыр. Ол кез-келген нақты жағдайда тілдің узусын қабылдай және түсіне алмайды, көп жағдайда ол контексті, идиоматикалық өрнектерді, мысқылдық тіркестерді тани алмайды, тіпті бірнеше күрделі сөйлемдерді аударуда қиындықтарға тап болады. Оны істейтін маман бар болуы мүмкін, бірақ оны жасамайды, қажетсінбейді. Сондықтан қазіргі кезде заман талабы арнайы қазақ тілінің блокчейнін жасау.

**Зерттеу әдістері.** Талдау үшін нақты материал А.Байтұсынұлы атындағы Тіл білімі институтында көпжылғы еңбек өтілі негізіне, сол ұжымның проф. А.Жұбанов бастаған ғылыми-зерттеу жұмыстарына сүйену, сондай-ақ Интернетте ұсынылған шетелдік университеттердің ресми көздерінен алынды. Сипаттамалық әдіс, талдау және синтез қолданылады.

**Зерттеу нәтижелері және талқылау.** Зерттеу үшін шетелдік, отандық ғылыми ұжымдар ұсынған есептеуіш лингвистика және лингвистикалық еңбектер бойынша жұмыс нәтижелерінің түрлі нұсқасы таңдалды. Бұл бағдарламалар зерттеудің осы пәнаралық саласының лингвистикалық және техникалық дәстүрлі түрде бар бағыттарын көрсетеді.

**Зерттеу материалы** ғылыми мақалалар, инженерлік технология мамандарының қарым-қатынасына арналған.

**Зерттелетін мәселенің өзектілігі.** Мысалы, қазақ тіліндегі «Сенің арқанда күн көрем» деген сөйлемді машиналық аударма жүйесінде «на твоей спине вижу солнце» болып аударылуы кез-келген контекстен бөлек дұрыс аударылмауының айқын мысалын келтіреді. Нәтижесінде машина сөзбе-сөз «арқа мен күн» болып аударылады, бұл табиғи түрдегі дұрыс аударма емес екені қазақ қауымына түсінікті процесті білдіреді, сәйкесінше мәнді де маңызды, қазаққа түсінікті ұғым. Жалпы, машиналық аударма жүйелері жіберетін қателіктердің белгілі бір жалпы қабылданған жіктемесі жоқ, осы мәселемен айналысатын әрбір маманның қабілетсіздігінің көрінісі ғана.

**Зерттеудің негізгі әдістері - үздіксіз іріктеу әдісі, анықтамалық және құрылымдық-семантикалық талдаулар.** Енді қазақ тіліндегі жіктеулерді

қарастырайық. Тіл ғылымның өз типологиясы, өз иерархиялық құрылымы бар. Бұл жіктеуде қателер алдымен 5 негізгі санатқа бөлінеді, олардың әрқайсысы өз кезегінде тағы бірнеше ішкі санаттарға бөлінеді [2, б. 697]. Жалпы, қазақ тілінің кішкене бір саласын алсақ, инженерлік технологияның дамуына байланысты көптеген жаңа сөздер пайда болып, оларды анықтау процесі қиындық тудырып отыр. Олардың кейбіреулерінің мәнін қарастырсақ, мұндай сөздердің бірі – неологизмдер. Мұндай проблемаларды компьютерлік тіл білімінің мамандары шеше алады. Көбінесе бұл қателіктерді орыс тілі мен қазақ тілін аударуда анық көрінеді. Дегенмен, басқа да классификациялар бар. Ол қателіктердің екі тобын бөліп көрсетуге болады. Біріншісі - лексикалық, морфологиялық, синтаксистік және мәтіндік сияқты автоматты талдау қателері, ал екінші топ - мәтіндік, семантикалық, синтаксистік, морфологиялық, лексикалық сияқты автоматты синтез қателері [3, б.65-66]. Лексикалық типтегі қателер көбінесе машиналық аударма нәтижелерін тексеру кезінде кездеседі. Қателердің бұл түріне мүлдем аударылмайтын немесе дұрыс аударылмаған сөздер жатады, бұл машиналық аударма жүйесінде сөздіктің жеткіліксіз толықтығына немесе бастапқы мәтінде орфографиялық қателердің болуына байланысты болуы мүмкін. Сондай-ақ, мұндай қателіктердің себебі лексикалық омонимия мен полисемия мәселелерін дұрыс шешілмегендігіне байланысты болуы мүмкін. Морфологиялық талдау арқылы өз кезегінде грамматикалық жоспарларды дұрыс анықтамауға байланысты қателер анықталады. Сонымен, қазақ тілінің **блокчейн** құру мәселесі заман талабы, мысалы, аударма тәжірибесінде машиналық аударма жүйелерін кеңінен қолданылып жүргеніне қарамастан, олар әлі де аударма тапсырмаларын орындаудың ең жетілдірілген құралдары емес деген қорытынды жасауға болады. Жоғарыда талқыланған қателіктердің түрлері мен түрлерін ескере отырып, мұндай қателіктерден аулақ болудың немесе жоюдың кейбір әдістерін ұсынған жөн. Енді аударма ісінде терминдерге тоқтала кетсек, орыс тілді мамандардың терминнің екіұшты баламаларын ұсынуы таңқаларлық емес. Сонымен, ғылыми мерзімді басылымдарда ақылды желілер, белсенді адаптивті желілер сияқты нұсқалар бар.

Бұл мақалада біз зерттейтін инженерлік технология саласында *желілер, блокчейн, үлкен күн, криптовалюта өндірісі, виртуалды станция, виртуалды тұтынушы, сандық желі* және басқалары сияқты жаңа ұғымдарды бөліп көрсетуге болады. Конференциялардың, форумдардың және техникалық ғылыми мақалалардың тақырыптарына сәйкес, соңғы 10 жыл ішінде бұл ұғымдар инженерлік сала мамандарының компаниясында қарым-қатынасты дамытуға мүдделі жаңа технологиялар екендігі белгілі. Терминді нақты да дұрыс баламасымен түсіну туралы әртүрлі көзқарастарды ескере отырып, орыс тілді мамандардың терминнің екіұшты баламаларын ұсынуы тілшілерге таңқаларлық емес. Сондықтан да, қазіргі кезде ғылыми мерзімді

басылымдарда *ақылды желілер, белсенді адаптивті желілер* сияқты нұсқалар көбейіп кетуі соның салдары деп түсіну қажет. Мысалы, *smart grid* тұжырымдамасы *smart meters* – ақылды есептегіштер, *smart city* – Ақылды қала, *smart energy* – ақылды энергетика сияқты комбинациялардың пайда болуы заманның өзіндік ағымының салдары. Осы терминге қатысты барлық төрт критерийді зерттесек, төмендегідей болмақ: термин «уақытша» мағына береді, «жанашылдық» критерийлі, арнайы мақсатты, «жаңалығы», соның әсерінен «*smart*» сөзін қосуға міндетті болды. Соңғы сөздің арқасында бұл терминдер - сөз тіркестерін неологизмдер ретінде ғана емес, метафоралар ретінде де қарастыруға тура келеді. Біз мұны мысал ретінде келтіріп отырмыз.

Әлемдік және отандық техникалық ғылымда тағы бір терминді талқылап көрейік: *digital substation* - цифрлық қосалқы станция. Бұл мәселені сала мамандары әр түрлі түсінгеніне қарамастан, олар терминді инженерлік объекті ретінде де оның анықтамасы бар екені мамандарға белгілі.

**Түйіндеме.** Қазіргі таңда көптеген компаниялар біртіндеп автоматты аудармаларға ауысуы машиналық аударманың блокчейн түрінде іске асуы заман талабы деп санаймыз. Блокчейнді құру үшін мемлекеттік тілді терминологиялық ұйымдар мемлекет бекіткен стандарттау жүйесіне негізделіп, мемлекет деңгейінде арнайы тілдік стандарттарға сүйеніп жасалуы тиіс. Мұндай жүйелер блокчейн жүйесіне негізделсе, бұл жіберілген қателердің жалпы санын азаюы сөзсіз. Мұндай бағдарламаларды оқытудың жоғары деңгейіне тез жету үшін машиналық аударманың нейрондық жүйелерін кеңінен қолдануды бастау орынды деп санап, жүйенің кейбір өзіндік кемшіліктерін уақытында қатесіз өңдеп, жіберілген жаңа қателер *блокчейн* жүйесінен шыға алмай, пайдаланушы тарапқа дұрыс және нақты аударма түріне жететініне кәміл сенеміз. Сонымен қатар біздің Халықаралық инженерлік-технологиялық университетті бітірген болашақ инженер мамандардың еңбек нарығындағы құндылығын арттыруға мүмкіндік беретіні сөзсіз екеніне көзіміз жетеді.

### Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. Винер Н. Творец и Будущее. М.: Изд-во АСТ, 2003. 732 с.
2. Белоногов Г.Г., Калинин Ю.П., Хорошилов А.А. Компьютерная лингвистика и перспективные информационные технологии: теория и практика построения систем автоматической обработки текстовой информации. М.: Русский мир, 2004. С. 246.
3. Семенов А.Л. Современные информационные технологии и перевод. М.: Академия, 2008. С. 234.
4. Vilar D., Jia Xu, D'Haro L., Ney H. Error Analysis of Machine Translation Output. In International Conference on Language Resources and Evaluation. Italy. Genoa, 2006. p. 69-702.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Сарсенбекова Г.А.**

- Приветственное слово председателя Оргкомитета международной научно-практической конференции «Новый Казахстан – изменение парадигмы развития страны: высокая культура и образование» 3

### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

#### **Ахметжанов А. Қ.**

- Развитие криптоиндустрии в Казахстане 5

#### **Зиновьев М. М.**

- Технология Blockchain в финансовых институтах 9

#### **Такабаев Т. М.**

- Блокчейн в бизнес среде 13

#### **Бейшенова А. Т.**

- Перспективы подготовки специалистов по блокчейн технологиям 17

#### **Дзензелюк Н. С.**

- Блокчейн технологии как инструмент работы с командами в проектном обучении 19

#### **Сидоров Д. П.**

- Методические проблемы, возникающие при изучении технологии блокчейн и пути их решения 24

#### **Аманбек Е. Е.**

- Актуальные темы для исследований в области блокчейн: от ролапов до социальных графов 29

#### **Hrynchenko O.**

- Use of blockchain technologies in education 32

#### **Бектемесов А. Т.**

- Программа подготовки специалистов по блокчейн технологии 36

### СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

#### **Абуов А.Г., Токанова Ж.К., Әбілда А.С., Филатов И.Д.**

- Элементы блокчейн - технологии в разработке биометрических паспортов нового поколения 48

#### **Байзакова Ж.С.**

- Блокчейн технологиясы және оны оқу процесінде қолдану мүмкіндіктері 54

#### **Каржаубаев К.Е., Зоржанов Б.Д.**

- Блокчейн-инженерии-инновационное направление в Казахстанских вузах 59

#### **Islam A., Shaimerdenova A., Kuanysh S., Zhangalieyva R.**

- Application of data mining and machine learning with blockchain technology 62



<b>Sultan Kuanysh</b> Applying blockchain to the digitalization of logistics and supply chain management	69
<b>Vdovin K.O., Mukashev D.S.</b> Studying the blockchain construction in the programming language python	73
<b>Сеналов Ф.Ф., Арал М.А.</b> Применение BlockChain технологии для автоматизации Smart Road	76
<b>Rauza Alshymbayeva</b> Traffic sign recognition using synthetic training data	81
<b>Никулин В.Э., Абдибаттаева М.М., Сайдагали Ж.С., Динисламов Е.Д.</b> Применение блокчейн технологии в обеспечении цели устойчивого развития	86
<b>Жансагимова А. Е., Демеуова Г. Б., Кунтубаева А. Д., Ержанов А. Т.</b> Блокчейн в туризме	91
<b>Габдуллин Н.И., Шахманова Г.Т.</b> Бухгалтерлік есепте цифрлық коммуникациялары және блок-чейн технологиялары; олардың артықшылықтары мен кемшіліктері	97
<b>Токсанова А. Н., Дильдебаева Ж.Т., Ашикбаева Ж.С., Дінісламов Е.Д.</b> Возможности и перспективы применения блокчейна в экономике	101
<b>Тукебаева Ж.</b> Мемлекеттік тілде блокчейн технологияларын қолдану мәселелері	107

