

УДК 336.1.07

Д. А. Байбаров

Тюменский индустриальный университет

## **Оценка экономической выгоды и возможностей технологии блокчейн для автоматизации производственных процессов в нефтегазовой отрасли**

*Приводится оценка эффективности внедрения технологии блокчейн, принципов ее работы и возможности применения для нефтегазовой отрасли. Основные цели внедрения технологии блокчейн – это повышение прибыльности предприятия, сокращение трудоемкости технологического процесса, повышение надежности и безопасности проведения сделок, автоматизация процессов логистики и информационной безопасности в целом. Для децентрализованного управления распределением нефтепродуктов разработано веб-приложение с распределенной базой данных защищенных блокчейнов при использовании алгоритма криптографического хеширования SHA-1. Структура блокчейн-методики состоит из регулирующих, регистрационных, транспортных узлов и точек нефтебазы, которые представляют собой автоматизированную децентрализованную сеть. Показано, что защищенная база данных отражает достаточно точные данные по перемещению транспортного средства с сырьем, которое может отслеживать любой зарегистрированный пользователь в сети. Оценки эффективности данного приложения показали, что среднее время ответа на запрос составляет 1.5 с, а средняя производительность – выше 86 %. Показано, что внедрение блокчейна в нефтегазовую отрасль способствует уменьшению затрат времени по документообороту на 38 %, по улучшению торговли – на 23 %, логистике – 32 %, и на 42 % повышает информационную безопасность компании.*

### **Блокчейн, финансовый подход, дифференциальный многосекторный подход, индикатор безопасности, скорость и надежность операций**

Для разработки нефтяных месторождений используют промышленно-геологические методы воздействия на продуктивный пласт с максимальным коэффициентом нефтеотдачи. Эти разработки ведутся на основе данных об изменениях давления и о наличии в скважинах сырья при различных режимах эксплуатации залежей нефти и газа. Эффективность разработки скважин зависит от степени соответствия реальности геологической модели, заложенной в основу управления разработкой [1]. Недооценка многих факторов может привести к бурению «пустых» скважин и малоэффективной эксплуатации месторождений. В основе анализа разработок лежат традиционные методы интерпретации обстановки осадконакопления. Этот способ недостаточно точен, требует затрат и времени, наличия навыков и квалификации сотрудников [2].

В нефтедобывающей отрасли существует множество проблем – это высокая степень выработки запасов на месторождениях; наличие трудно извлекаемых запасов сырья; колебания эффективности традиционных химических технологий

по мере выработки запасов; трудности организации выработки призабойной зоны пласта традиционными химическими методами [3]. На основании изложенного сложно принимать окончательные решения о действиях в области призабойной зоны пласта. Необходимо проводить ряд независимых инженеринговых исследований, включающих научно обоснованную методологию выбора скважин, применять современное лабораторное оборудование, привлекать множество высококвалифицированных специалистов, опираясь на традиционные методы исследований [4]. Кроме того, при ведении бизнеса в химической и нефтегазовой промышленности образуется ряд сложных цепочек поставки в пределах определенного региона. Проблематичность взаимосвязи внешних и внутренних цепочек поставки для компании, ее подразделений, а также партнеров, поставщиков и подрядчиков заключается в трудоемком и не всегда эффективном учете и обработке информации. Поскольку множество предприятий работают неодинаково, возникает риск неэффективности в реестре поставок, связанных с дубли-

рованием данных каждым из участников выстроенной цепочки. Возникает постоянная необходимость сверки транзакций, что, в свою очередь, ведет к удорожанию процесса добычи и конечной стоимости сырья.

Разработка и внедрение цифровых решений – одно из приоритетных стратегических направлений на сегодняшний день. Благодаря современным технологиям повышается эффективность производства, транспортировки, добычи и разведки нефти и газа [5]. Технология блокчейн относится к прогрессивным и современным, с помощью искусственного интеллекта она способна создавать электронные версии скважин, заводов, производственных площадок и даже целых месторождений [6]. В перспективе технологии формирования непрерывных последовательных блоков позволят решать такие основные задачи, как трехмерное сканирование данных подземных резервуаров, создание программы разработки месторождений нефти и газа [7].

Внедрение технологии блокчейн в производственные процессы нефтедобывающих и перерабатывающих предприятий через оснащение и автоматическое управление датчиками, которые отслеживают бурение новых скважин, количество добываемой нефти и многие другие основные функции [8, с. 80–82], позволит правильно собирать и достоверно обрабатывать данные. При этом система сама инициирует запрос на обслуживание или замену детали. Кроме сокращения времени обнаружения проблемы получения точных, своевременных и достоверных данных реализация такого цикла значительно увеличит срок службы оборудования, дополнит текущие системы предикативной аналитики и упростит мониторинг состояния [9].

Вместо того чтобы полагаться на человеческий фактор при мониторинге и оценке управления контрактами с поставщиками, система блокчейн позволяет разрешать эти проблемы в автоматическом режиме. Помимо помощи в управлении цепочкой поставок, оплате услуг поставщиков и обеспечении безопасности данных блокчейн также может отслеживать и оценивать отходы производства [10]. Блокчейн-технология направлена на упрощение ведения бизнеса, повышение эффективности производства, снижение затрат и получение прибыли. Несмотря на многочисленные проблемы, которые непрерывно сопровождают нововведения в любых сферах деятельности, блокчейн уже со старта показывает многочисленные преимущества и возникающие после ее внедрения во многих отраслях производства перспективы [11]–[14]. Ее простота и многофункциональность дает расширенные возможности для денежных и имущественных отношений, при движении валюты, в интеллектуальной сфере и т. д. [15]. Функционирование этой технологии для схемы цепочки поставок нефти и газа как пример иллюстрации работы новейшей технологии представлено на рис. 1.

На сегодняшний момент технология блокчейн применяется во многих операциях, связанных с облигациями, денежными переводами, платежными системами, торговыми платформами [16], [17, с. 7–10, 64–65, 346–347, 402], [18]. Кроме ускорения обработки транзакций эта система ведет к упрощению работы с денежными средствами, экономии времени клиента, надежности всех финансовых операций, уменьшению мошенничества в системе и обеспечивает безопасность общественных и государственных интересов [19], [20].

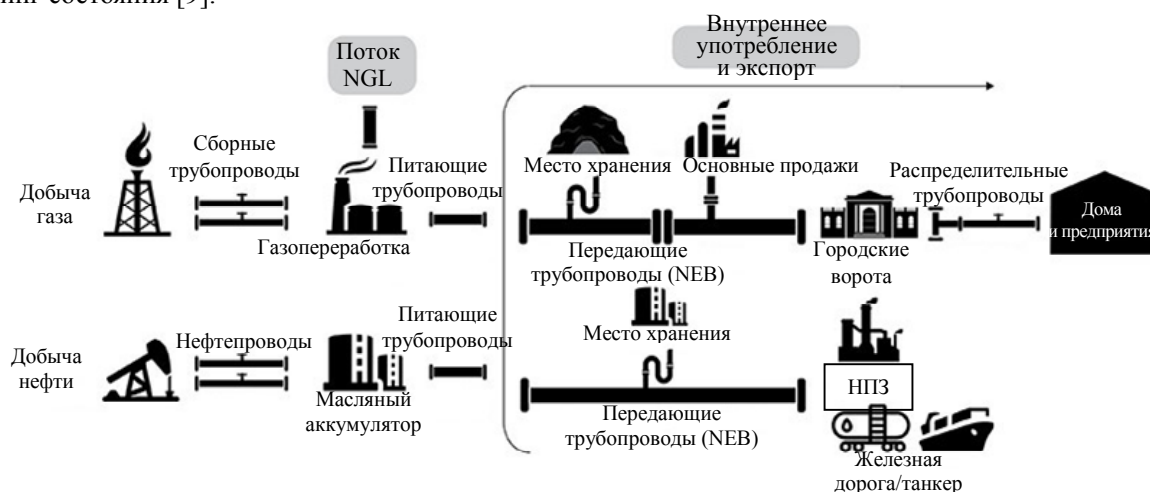


Рис. 1

Основной целью статьи служит разработка технологии безопасного блокчейна для защиты децентрализованного распределенного реестра (данные о распределении нефтепродуктов) и оценка эффективности внедрения данной технологии для повышения прибыльности предприятия.

**Материалы и методы.** В исследовании используется гибридный метод объединения встроенной системы геоданных и автоматического дистанционного мониторинга передвижения транспорта. Для этого была разработана распределенная база данных защищенных блокчейнов с использованием алгоритма криптографического хеширования (Secure Hash Algorithm, SHA-1) для управления распределением нефтепродуктов. Структура блокчейн-методики состоит из регулирующих, регистрационных, транспортных узлов и точек нефтебазы, которые представляют собой автоматизированную децентрализованную сеть.

Между узлами происходят транзакции, т. е. передачи активов в виде валюты, объемов сырья и т. п. Для выполнения транзакции в сети происходит инициализация узлов, после чего создается хэш-транзакция с использованием хэш-функции SHA-1 с открытым ключом на основе предыдущих транзакций. Информация о ней затем передается участникам блокчейна с помощью ее хэш-значения, которое расшифровывают посредством закрытого ключа. Все узлы в сети должны одобрить данную транзакцию, после чего записи добавляются в цепочку для последовательного выполнения задачи, т. е. транспортировки сырья. В этой сети в качестве транзакции выступает транспортное средство между нефтедобывающим предприятием и пунктами назначения (порт, завод и т. д.). В табл. 1 показан процесс транспортировки между источником  $A$  и различными пунктами назначения с очередями транзакций в цепочке для распределения нефти с использованием технологии блокчейн.

В этой статье будут рассмотрены два принципа работы блокчейна: с открытым реестром и с децентрализованным кодированием.

Открытый реестр помогает каждому участнику сети знать всю информацию о транзакции и ее содержанием в цепочке. Данная процедура выглядит следующим образом:

1. Сырье транспортируется между пунктами  $A$  и  $B$  (как и в других случаях) через некоторую транспортную компанию  $g$ .

2. Транзакция  $g_{12}$  между сторонами по транспортировке 12 т нефти из пункта  $A$  в пункт  $B$  выражается как  $g_{12} \Rightarrow A \rightarrow B$  и прикрепляется ссылкой.

3. Все транзакции в цепочке проверяются с использованием открытого ключа для каждого соглашения об участии в сети.

Децентрализованное кодирование характеризуется управлением транзакцией в цепочке при помощи соглашения об обновлениях записей без сторонних переговоров, которое имеет метку времени с уникальной подписью учетных данных со всеми изменениями в цепочке. Данная процедура выглядит следующим образом:

1. Вывод копии транзакции в сети:  $g_{12} \Rightarrow A \rightarrow B$ ,  $h_5 \Rightarrow A \rightarrow C$ ,  $l_{44} \Rightarrow A \rightarrow D$ ,  $m_{17} \Rightarrow A \rightarrow E$ ,  $n_{20} \Rightarrow A \rightarrow F$ .

2. Синхронизация копии для гарантии совершения транзакции для всех участников сети.

3. Проверка транзакции через вычисления генерации случайного числа.

Использование данной методики и технологии блокчейн дает возможность защитить базу данных записей по транзакциям. Для защиты децентрализованной базы данных использовался алгоритм SHA-1, принцип которого подробно описан в [21]. На рис. 2 представлена схема функционирования системы блокчейн технологии на предприятии по добыче нефти и газа.

Таблица 1

Обозначение транспортной компании	Объем сырья, т	Обозначение транзакции	Обозначение пункта назначения	Последовательность транзакции
$g$	12	$g_{12}$	$B$	$g_{12} \Rightarrow A \rightarrow B$
$h$	5	$h_5$	$C$	$h_5 \Rightarrow A \rightarrow C$
$l$	44	$l_{44}$	$D$	$l_{44} \Rightarrow A \rightarrow D$
$m$	17	$m_{17}$	$E$	$m_{17} \Rightarrow A \rightarrow E$
$n$	20	$n_{20}$	$F$	$n_{20} \Rightarrow A \rightarrow F$

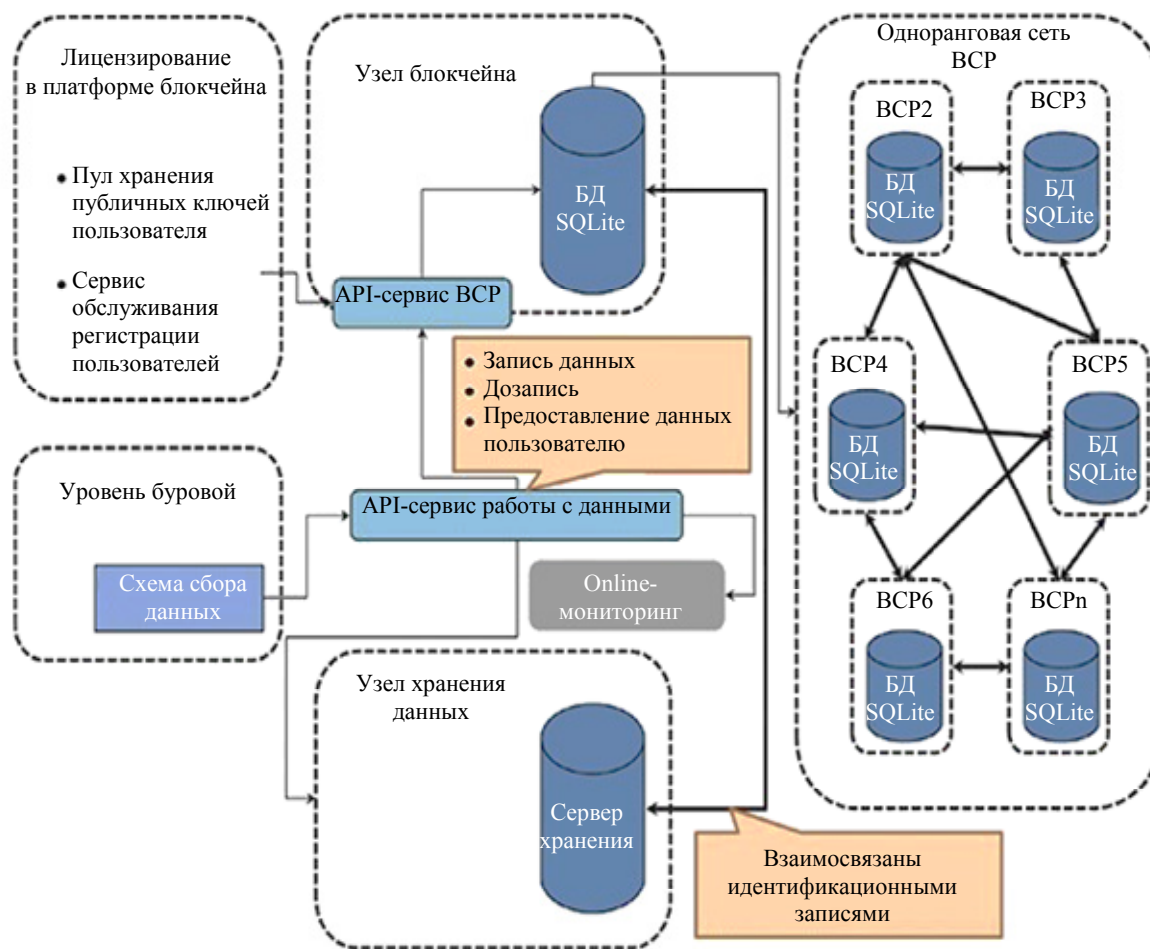


Рис. 2

Тестирование разработанной системы блокчейн проводилось с помощью автомобильного транспортного средства (автоцистерна), на которое был установлен GPS-трекер, позволивший отслеживать перемещение цистерны в режиме реального времени. Блокчейн-система разработана для управления данными транзакций между нефтегазовой распределительной базой и транспортным средством к пункту назначения, которые передаются через спутниковую связь в защищенную базу данных и постоянно обновляются. Производительность разработанной системы оценивалась с помощью инструмента JMeter 3.0 Report Dashboard.

**Результаты и обсуждение.** Результаты реализации разработанной децентрализованной системы блокчейн для управления транзакциями распределения нефтепродуктов представлены в базе данных времени и скорости передвижения транспортного средства с данными геолокации на 10.05.2020 (табл. 2). В таблице содержится подробный анализ данных отслеживания передвижения транспортного средства, отправляемых в защищенную базу данных во время тестирования.

Как видно из табл. 2, таймер обновления был выставлен на 30 мин, а скорость перемещения – в зафиксированное время. Таким образом, с помощью этой базы данных можно отслеживать положение нескольких транспортных средств без дополнительных запросов в распределительную базу в любое удобное для зарегистрированного в системе пользователя время, указав только идентификационный номер транспортного средства. Данный подход на основе системы отслеживания передвижения для распределения нефти настроен и логически связан с базой данных безопасного хеш-блокчейна для удаленного хранения информации.

Результаты оценки производительности веб-приложения и диаграмма соотношения успешных (ОК) и неудачных (КО) выборок, представлены на рис. 3, а результаты анализа времени отклика приложения – на рис. 4. Метрики производительности системы оценивались на основе скорости разработанного веб-приложения, которое включает тип файла, размер, время и скорость передачи данных.

Номер позиции	Время	Скорость передвижения, км/ч	GPS-данные	Номер позиции	Время	Скорость передвижения, км/ч	GPS-данные
1	00:10:24	75	9.531407 6.451446	16	07:30:08	81	9.531483 6.451261
2	00:30:17	80	9.531438 6.451479	17	08:00:41	75	9.531522 6.451264
3	01:01:50	81	9.531368 6.451441	18	08:30:14	62	9.531484 6.451257
4	01:30:23	90	9.531471 6.451372	19	09:00:47	65	9.531505 6.451173
5	02:00:56	95	9.531489 6.451346	20	09:30:20	68	9.531486 6.451322
6	02:30:25	80	9.530928 6.451571	21	10:00:53	43	9.531514 6.451376
7	03:00:58	72	9.531051 6.451568	22	10:30:26	21	9.531542 6.451425
8	03:30:32	70	9.530858 6.451453	23	11:00:59	75	9.531661 6.451532
9	04:00:05	65	9.530884 6.451469	24	11:30:32	76	9.531518 6.451762
10	04:30:38	62	9.531068 6.451518	25	12:00:06	25	9.531453 6.452001
11	05:00:11	50	9.530917 6.451497	26	12:30:40	58	9.531857 6.451674
12	05:30:44	52	9.530988 6.451461	27	13:00:13	65	9.531544 6.451401
13	06:00:29	71	9.531387 6.451231	28	13:30:47	70	9.531361 6.451714
14	06:30:02	74	9.531398 6.451261	29	14:00:34	74	9.531422 6.451569
15	07:00:35	52	9.531482 6.451261	–	–	–	–

APDEX (Индекс оценки приложения)			
Apdex ▲	Порог толерантности ◀	Порог фрустрации ▶	Метка ◀▶
0.200	500 мс	1с 500 мс	Общий
0.023	500 мс	1с 500 мс	Завершить испытание
0.141	500 мс	1с 500 мс	Авторизоваться
0.147	500 мс	1с 500 мс	Обновить профиль
0.228	500 мс	1с 500 мс	Получить вызовы
0.236	500 мс	1с 500 мс	Просмотреть профиль
0.253	500 мс	1с 500 мс	Выйти

Сводка запросов

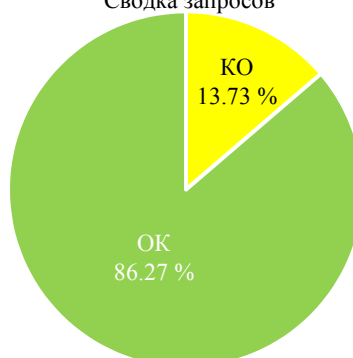


Рис. 3

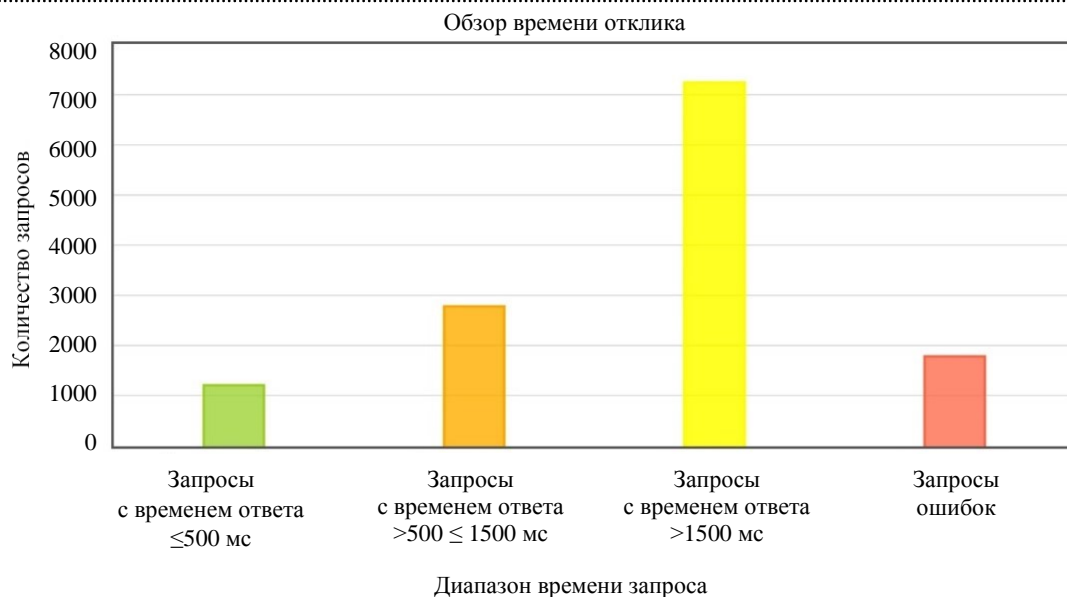


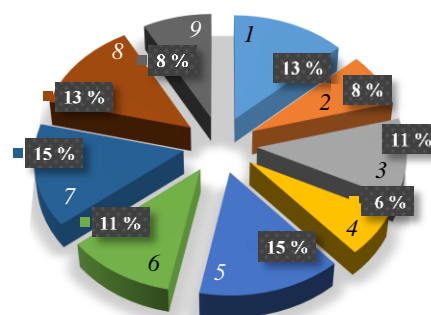
Рис. 4

Как видно из рис. 3 и 4, производительность приложения, а следовательно, и технологии блокчейн, имеет высокие показатели. Количество HTTP-запросов оценивается временем ответа больше 1.5 с, что демонстрирует очень высокий показатель успешности работы страницы.

На основе предоставленных индикаторов оценки эффективности разработанного метода можно сделать вывод, что использование блокчейн-технологии может децентрализовать систему управления сети поставок нефтепродуктов и обеспечивать информационную безопасность. Автоматизированные системы управления производственными и транспортными процессами и создание баз данных исключают потерю данных, неверное их истолкование, разнообразные утечки данных, минимизацию мошенничества и подлога. Вопросы информационной безопасности не только решаются на момент создания технологии, но и в процессе эксплуатации совершенствуются, дополняются, улучшаются и трансформируются в мощное оружие надежной защиты, уверенной помощи в дальнейшей работе для конкретной отрасли, конкретной компании [22].

Распределение улучшений в процентном соотношении в отрасли после применения блокчейн в сравнении с традиционной технологией [23], [24] показано на рис. 5.

Как видно из диаграммы, применение технологии блокчейн существенно снизило затраты времени и средства на документооборот и траты на логистику, упростив работу и взаимопонимание сторон,



- 1 – увеличение прибыльности предприятия  
 2 – уменьшение трудозатрат  
 3 – сокращение трудоемкости технологического процесса  
 4 – сокращение издержек производства  
 5 – улучшение автоматизации процесса  
 6 – упрощение логистики  
 7 – повышение информационной безопасности  
 8 – уменьшение документооборота  
 9 – упрощение торговых операций

Рис. 5

сократив время на планирование. Уменьшились затраты времени по документообороту на 38 %, по улучшению торговли – на 23 %, логистике – на 32 %, и на 42 % повысилась информационная безопасность компании. Также видно, что существенно улучшились информационная безопасность, надежность работы системы и ее эффективность. Упростились условия торговли, сократились затраты на документацию в цепочке покупок, уменьшились возможности манипуляции в сфере, рынок стал прозрачен. Несмотря на многочисленные преимущества от внедрения системы, упрощения работы, многие компании не решаются на ее установление и использование. Применение и внедрение технологии блокчейн

связано с правовой неопределенностью [25]. Необходимы меры по установлению правил и возможностей внедрения технологии и ясное ее понимание всеми участниками, что потребует времени и сил. Внедрение блокчейна позволит снизить затраты на работу систем безопасности, аудиторов, страховых компаний [26]. К положительным чертам данной технологии относятся конфиденциальность, открытость и надежность, что немаловажно. Станет ли технология блокчейн в нефтегазовой промышленности успешной и востребованной, будет зависеть не только от технических возможностей системы и готовности всех участников цепочки перейти на новый уровень, но и от применимой нормативно-правовой базы, масштабируемости технологии, способности к адаптации, а также от рентабельности инвестиций.

В статье представлены и обсуждены результаты исследований использования технологии блокчейн в распределении сети поставок сырья в нефтегазовой промышленности. Блокчейн является мощным инструментом для модернизации, совершенствования и развития современного производства и работы любых компаний. Согласно результатам обзора литературных источников показано, что кроме обеспечения целостности, сохранности, доступности и своевременности информационных потоков и необходимых данных технология обеспечивает надежность работы системы, сокращает затраты и издержки, упрощает весь процесс, повышает эффективность. На основе алгоритма криптографического хеширования SHA-1 была разработана распределенная база данных защищенных блокчейнов сети поставок

сырья. Результаты тестирования показали, что обновление базы происходит через заявленное время с высокой точностью определения положения и скорости перемещения транспорта. Из результатов тестирования веб-приложения с использованием базы данных блокчейнов следует, что производительность приложения в зависимости от количества запросов выше 86 % и среднее время ответа составляет 1.5 с. Кроме того, практическая и научная ценность полученных результатов применения технологии блокчейн в нефтегазовой промышленности заключается в переходе к открытым и автоматизированным бизнес-процессам, сокращении затрат на документооборот и оформлении сделок на 38 % и минимизации затрат по улучшению торговли на 23 %, а логистики – на 32 %, эффективность информационной безопасности при этом увеличивается на 42 %. Введение блокчейна позволит реализовать право собственности от продавца через грузоотправителя до покупателя, исключив остальных участников процесса во благо всего предприятия.

Несмотря на все положительные моменты блокчейн, существуют риски и сложности при ее внедрении. Это не только сопряжено с трудностями осознания перехода на новый лад работы, но и проблемы юридического и регулирующего характера, отсутствие правовых нормативных актов и законов регулировки как таковых в сфере применения данной прогрессивной технологии. Вопреки всему этому положительные тенденции от внедрения подадут необходимый пример для дальнейшего применения современной технологии и ее восприятия всеми участниками процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов И. П., Захаров Н. О., Рожнев Д. А. Методика совершенствования поисков, оценки и разработки месторождений нефти и газа на основе учета геологической модели // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2020. № 12 (348). С. 19–26.
2. Опыт научного сопровождения разработки верхнеюрских отложений, относящихся к трудноизвлекаемым запасам углеводородов / В. Л. Воеводкин, Е. О. Микитин, Д. А. Метт, В. Д. Немова // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2020. № 12 (348). С. 67–70.
3. Optimization of vacuum resid solvent deasphalting to produce bright stock and hard asphalt / Y. Tong, B. Shen, W. Fang, J. Liu, H. Sun // Petroleum Sci. and Technol. 2018. Vol. 36, № 1. P. 55–61.
4. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Уфа: Изд-во «Гилем», 2002.
5. Ленченкова Л. Е. Повышение нефтеотдачи пластов физикохимическими методами. М.: Недра, 1998.
6. Персиянцев М. Н., Кабиров М. М., Ленченкова Л. Е. Увеличение нефтеотдачи неоднородных пластов. Оренбург: Оренбургское книжное изд-во, 1999.
7. Лопатин А. Ю. Метод повышения нефтеотдачи за счет создания и эксплуатации ПХГ на истощенных нефтяных месторождениях с коллектором трещинно-порового типа // Нефть, газ и бизнес. 2011. № 10. С. 55–60.

8. Могайар У. Блокчейн для бизнеса. М.: Изд-во «Эксмо», 2018.
9. Свон М. Блокчейн: Схема новой экономики. М.: Олимп-бизнес, 2017.
10. Клечиков А. В., Пряников М. М., Чугунов А. В. Блокчейн-технологии и их использование в государственной сфере // Intern. J. of Open Information Technologies. 2017. Vol. 12. P. 123–129.
11. Воронов М. П., Часовских В. П. Blockchain – основные понятия и роль в цифровой экономике // Фундаментальные исследования. 2017. № 9. Ч. 1. С. 30–35.
12. Wattenhofer R. The science of the blockchain. North Charleston: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.
13. Хачатурова Э. А., Макаревич М. Л. Блокчейн-технологии: перспективы развития и проблемы правового регулирования // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 2 (28). С. 105–114.
14. Churyumov A. Byteball: A decentralized system for storage and transfer of value // Economic. 2015. P. 200–210. URL: <http://bitomer.com/byteball-web-origin/Byteball.pdf> (дата обращения 21.07.21).
15. Swan M. Blockchain: Blueprint for a new economy. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
16. Data provenance assurance in the cloud using blockchain / S. Shetty, V. Red, C. Kamhoua, K. Kwiat, L. Njilla // Disruptive Technologies in Sensors and Sensor Systems. 2017. Vol. 10206. P. 1–12.
17. Тапскот Д., Тапскот А. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией сегодня. М.: Изд-во «Эксмо», 2018.
18. SybilGuard: Defending Against Sybil Attacks via Social Networks / Yu. Haifeng, M. Kaminsky, B. Phillip, G. Flaxman // IEEE/ACM Transactions on Networking. 2006. Vol. 16, № 3. P. 576–589.
19. Мащенко П. Л., Пилипенко М. О. Технология Блокчейн и ее практическое применение // Наука, техника и образование. 2017. № 32. С. 61–64.
20. Blockchain technology in the oil and gas industry: A review of applications, opportunities, challenges, and risks / H. Lu, K. Huang, M. Azimi, L. Guo // IEEE Access. 2019. Vol. 7. P. 1–19.
21. Maliberan E. V. Modified SHA1: a hashing solution to secure web applications through login authentication // Intern. J. of Communication Networks and Information Security. 2019. № 11(1). P. 36–41.
22. An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends / Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen, H. Wang // IEEE Intern. Congress on Big Data (BigData congress). 2017. № 1. P. 557–564.
23. Клочкова Е. Н., Овешникова Л. В. Оценка эффективности использования технологий распределенного реестра в условиях цифровой экономики // Статистика и экономика. 2019. Т. 16, № 2. С. 15–24.
24. Джафаров И. С. Инновационные технологии как инструмент повышения эффективности разработки месторождений ОАО «Газпром нефть» // Нефтяное хозяйство. 2009. № 12. С. 25–28.
25. Муслимов Р. Х. Проблемы модернизации и развития инновационных технологий разработки нефтяных месторождений в связи с существенным изменением ресурсной базы // Нефтяное хозяйство. 2011. № 5. С. 72–76.
26. Пряников М. М., Чугунов А. В. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // Intern. J. of Open Information Technologies. 2017. Vol. 5, № 6. P. 2307–8162.

D. A. Baybarov

*Tyumen State Oil and Gas University*

## ASSESSING PROFITABILITY AND CAPABILITIES OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY FOR AUTOMATING WORKFLOW IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

*This paper examines assessing the effectiveness of the implementation of blockchain technology, the principles of its operation, and the possibility of applying for the oil and gas industry. The main purpose of integrating blockchain technology is to improve enterprise profitability, reduce labor intensity of the technological process, increase the reliability and security of transactions, and automate logistics processes and information security in general. A web application with a distributed database of secure blockchains using the SHA-1 cryptographic hashing algorithm has been developed for decentralized management of the distribution of petroleum products. The structure of the blockchain methodology consists of regulatory, registration, transport nodes and points of the tank farm, which represent an automated decentralized network. It has been shown that a secure database reflects sufficiently accurate data on the movement of a vehicle with raw materials, which can be tracked by any registered user on the network. Evaluations of the effectiveness of this application showed that the average response time for a request takes 1.5 seconds and the performance is above 86 %. It is shown that the implementation of blockchain in the oil and gas industry promises a 38 % decrease in time spent on document flow and a 23 % improvement in trade, as well as logistics (32 %) and information security of the company (42 %).*

**Blockchain, financial approach, differential multi-sectoral approach, safety indicator, transaction speed and reliability**