

# Эффект от внедрения технологий блокчейн в архитектуру предприятий

---

Ахриев Дауд Хажбикарович, Э406

Научный руководитель:

к.э.н., доцент

Капинос Дмитрий Евгеньевич

# Актуальность темы исследования

- Технология входит в рейтинг самых перспективных в 2025 году (Duggal N., 2025)
- 36 % компаний из опроса Deloitte заявляли, что они планируют потратить не менее 5 миллионов долларов США на внедрение технологии блокчейн (Deloitte., 2020)
- Однако технология не лишена недостатков и ее внедрение связано с рядом вызовов (Tripathi G. et al., 2023)

# Объект и предмет




**Объект исследования:** Крупные компании



**Предмет исследования:** Архитектурное и операционное управление

# Цель



Выяснить, как внедрение технологии блокчейн в архитектуру предприятия влияет на эффективность бизнеса

# Справочная информация

Блокчейн — децентрализованная база данных, представленная в виде цепочки блоков, содержащих записи транзакций, защищенных алгоритмами консенсуса и криптографическим хэшированием

Архитектура предприятия — целостное описание текущего и целевого состояний предприятия, включающее в себя бизнес-процессы, информационные системы, инфраструктуру и организационную структуру, а также стратегию их развития (Gorkhali A. et al., 2017)

# Эффективность бизнеса

Под эффективностью бизнеса в данном исследовании подразумевается устойчивая практика, способствующая созданию дополнительной ценности за счёт более рационального использования ресурсов в процессе предоставления продукции или услуг (Kwon H.-B. et al., 2019)

# Какие преимущества блокчейна могут повысить эффективность бизнеса?

- Автоматизация бизнес-процессов благодаря смарт-контрактам (Li Z. et al., 2025)
- Прозрачность операций (Perboli G. et al., 2018)
- Повышения уровня доверия за счет алгоритмов консенсуса (Dubey R. et al., 2017)

# Гипотезы



Влияет ли технология  
блокчейн на  
эффективность  
бизнеса?



Зависит ли наличие  
влияния от  
длительности  
использования?



# Источники данных

---

Рейтинг 500 крупнейших компаний Китая  
согласно журналу Fortune

---

Операционные и финансовые показатели  
компаний из Fortune China

---

Официальный сайт управления  
киберпространства Китая

---

Новостные ресурсы, где размещается  
информация о проектах компаний, в  
которых используется блокчейн

# Алгоритм сбора и обработки данных

1. Используя скрипт на python, собраны данные 500 крупнейших компаний Китая (согласно Fortune 500) за 2018 — 2022 год
2. Оставлены только те компании, которые попадали в рейтинг хотя бы 2 раза подряд
3. Для каждой компании запросом через поисковые системы, а также поиском в отчетах компании найдена информация об использовании технологии блокчейн
4. Построены регрессионные модели для обработки панельных данных

# Модели

$$AT_{it} = \beta_1 BT_{it} + \beta_2 \ln(Equity_{it}) + \beta_3 \ln(Staff_{it}) + \beta_4 \ln(Income_{it}) + \beta_5 Leverage_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

$$ROE_{it} = \beta_1 BT_{it} + \beta_2 \ln(Assets_{it}) + \beta_3 \ln(Staff_{it}) + \beta_4 \ln(Income_{it}) + \beta_5 Leverage_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

$$ROA_{it} = \beta_1 BT_{it} + \beta_2 \ln(Assets_{it}) + \beta_3 \ln(Staff_{it}) + \beta_4 \ln(Income_{it}) + \beta_5 Leverage_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

**Основным методом является регрессионный анализ с фиксированными эффектами**

---

Для одновременного эффекта переменная BT активируется с года объявления о внедрении

---

Для отложенного — BT\_before\_year равна 1 через год после объявления

---

Модели оцениваются с робастными стандартными ошибками

---

Проверена мультиколлинеарность (VIF)

---

## КРАТКОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД

	ROA	ROE	Aturnover
	-0,007*	-0,006	
Log(assets)	(0,003)	(0,011)	
	0,002	0,016	0,067
BT	(0,003)	(0,036)	(0,065)
	-0,005+	-0,016**	-0,077**
Log(staff)	(0,003)	(0,006)	(0,025)
	0,032***	0,113***	0,917***
Log(income)	(0,003)	(0,012)	(0,094)
	-0,192***	-0,324***	-2,313***
Leverage	(0,027)	(0,066)	(0,158)
BT × Услуги, инфраструктура, логистика, строительство		-0,001 (0,038)	0,008 (0,076)
BT × Финансы, инвестиции, страхование		-0,011 (0,036)	-0,040 (0,069)
BT × Энергетика, сырьевые ресурсы, производство		-0,002 (0,038)	-0,010 (0,087)
			-0,800*** (0,067)
Log(equity)			
NumObs	2082	2082	2082
R2 Within	0,208	0,132	0,365
R2 Within Adj	0,206	0,127	0,362

+ p < 0.1, \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

# СРЕДНЕСРОЧНЫЙ ПЕРИОД

	ROA	ROE	ATurnover
Log(assets)	-0,007* (0,003)	-0,006 (0,011)	
BT_before_year	0,005+ (0,003)	0,018+ (0,010)	0,112+ (0,059)
Log(staff)	-0,005+ (0,003)	-0,016* (0,006)	-0,077** (0,025)
Log(income)	0,033*** (0,003)	0,113*** (0,012)	0,922*** (0,094)
Leverage	-0,198*** (0,027)	-0,322*** (0,066)	-2,313*** (0,158)
Log(equity)			-0,802*** (0,067)
BT_before_year × Услуги, инфраструктура, логистика, строительство			0,011 (0,088)
BT_before_year × Финансы, инвестиции, страхование			-0,103+ (0,061)
BT_before_year × Энергетика, сырьевые ресурсы, производство			0,016 (0,101)
Num,Obs	2082	2082	2082
R2 Within	0,213	0,133	0,368
R2 Within Adj	0,210	0,130	0,364

+ p < 0.1, \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

# Выводы и рекомендации

---

- Проведённый анализ позволяет сделать вывод о наличии отложенного положительного эффекта от внедрения технологии блокчейн на эффективность бизнеса
- Компаниям рекомендуется учитывать временной лаг при оценке ожидаемой выгоды от использования технологии

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

# Ссылки

---



Данные



Код



# Ответ рецензенту Кодзоевой Ф.Д.

Не указано какое количество компаний вошло в итоговую выборку	Да, действительно в работе не указано какое количество компаний вошло в итоговую выборку, однако в исследовании описан весь процесс обработки данных и конечное количество наблюдений
Слабо обоснован выбор зависимых переменных.	Вначале второй главы настоящего исследования дается определение эффективности бизнеса, с соответствии с которым и были подобраны зависимые переменные
Необходимо отметить несоответствие объема основной части работы рекомендуемому количеству страниц	Работа всего лишь на одну страницу меньше рекомендуемого объема и это никак не повлияло на качество
Ошибки в оформлении	Замечания будут учтены

# Ответ рецензенту Говоровой А.В.

В работе нет информации о том, как собиралась и систематизировалась информация о компаниях в выборке относительно использования в них блокчейн-технологий	в разделе 2.3 "Описание данных и их источников" есть подробное описание процесса поиска информации по поводу внедрения технология блокчейн на стр 20-21
Нет ссылки на исходные данные для анализа	На странице 20 настоящей работы в разделе 2.3 "Описание данных и их источников" четко указано, что данные были собраны с сайта Fortune 500 (39 источник в статье это ссылка на компании и их финансовые показатели). Указано, что был написан скрипт на python и какие показатели были взяты, однако я согласен с тем, что нужно было прикрепить ссылку на датасет
(точнее приведена ссылка на файлы на компьютере студента, что не позволяет проверить применяемый код).	Да, такая ошибка есть, будет учтено в дальнейшем

# Список литературы

1. Alazab M., Alhyari S., Awajan A., et al, Blockchain technology in supply chain management: an empirical study of the factors affecting user adoption/acceptance // Cluster Computing, – 2021, – Vol, 24, – P, 83–101, – DOI: 10,1007/s10586-020-03200-4,
2. Ali, H,S,, Jia, F,, Lou, Z,, et al, (2023), Effect of blockchain technology initiatives on firms' market value, Financial Innovation, 9, 48, <https://doi.org/10,1186/s40854-023-00456-8>,
3. Du, J,, Shi, Y,, Li, W,, & Chen, Y, (2023), Can blockchain technology be effectively integrated into the real economy? Evidence from corporate investment efficiency, China Journal of Accounting Research, 16(2), 100292, <https://doi.org/10,1016/j.cjar,2023,100292>,
4. Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J. World class sustainable supply chain management: Critical review and further research directions // The International Journal of Logistics Management. – 2017. – Vol. 28. – No. 2. – P. 332–362. DOI: 10.1108/IJLM-07-2014-0116.
5. Hasan M,R,, Shiming D,, Islam M,A,, Hossain M,Z, Operational efficiency effects of blockchain technology implementation in firms: Evidence from China // Review of International Business and Strategy, – 2020, – Vol, 30, No, 2, – P, 163–181, – DOI: 10,1108/RIBS-05-2019-0069,
6. Kamble S,S,, Gunasekaran A,, Subramanian N,, et al, Blockchain technology's impact on supply chain integration and sustainable supply chain performance: evidence from the automotive industry // Annals of Operations Research, – 2023, – Vol, 327, – P, 575–600, – DOI: 10,1007/s10479-021-04165-x,
7. Kwon, He-Boong & Lee, Jooh, 2019. "Exploring the differential impact of environmental sustainability, operational efficiency, and corporate reputation on market valuation in high-tech-oriented firms," International Journal of Production Economics, Elsevier, vol. 211(C), pages 1-14. DOI: 10.1016/j.ijpe.2019.01.034 Li, Z,, & Xu, Z, (2025), Digital technology and innovation: The impact of blockchain application on enterprise innovation, Technovation, 139, 103136, <https://doi.org/10,1016/j.technovation,2024,103136>,
8. Pan, X,, Pan, X,, Song, M,, Ai, B,, & Ming, Y, (2020), Blockchain technology and enterprise operational capabilities: An empirical test, International Journal of Information Management, 52, 101946, <https://doi.org/10,1016/j.ijinfomgt,2019,05,002>,
9. Treiblmaier, H,, & Span, Z, (2022), Will Blockchain Really Impact Your Business Model? Empirical Evidence from Slovenian SMEs, Economic and Business Review, 24(2), 132-140, <https://doi.org/10,15458/2335-4216,1302>,
10. Li Z., Xu Z. Digital technology and innovation: The impact of blockchain application on enterprise innovation // Technovation. – 2025. – Vol. 139. – Article 103136. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.103136>.

# Список литературы

---

1. Васильев, И, И, Применения системы "блокчейн" в коммерческих банках / И, И, Васильев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики, Серия: Экономика и право, – 2018, – № 5, – С, 94-98, – EDN XWJPDF,
2. Кинсбургская Вероника Андреевна Теоретическое осмысление целесообразности применения технологии блокчейн в бюджетных отношениях (на основе изучения опыта Нидерландов) // Финансы и управление, 2020, №1, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskoe-osmyslenie-tselesoobraznosti-primeneniya-tehnologii-blokcheyn-v-byudzhethnyh-otnosheniyah-na-osnove-izucheniya-opyta> (дата обращения: 16,04,2025),
3. Коновалова Татьяна Вячеславовна, Надирян София Леоновна, Котенкова Ирина Николаевна, Коцурба София Вячеславовна ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки, 2023, №6, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tehnologii-blokcheyn-v-deyatelnost-transportno-logisticheskikh-predpriyatiy> (дата обращения: 15,04,2025),
4. Липницкий, Д, В, Блокчейн в финансах и банковском секторе: проблемы становления и перспективы / Д, В, Липницкий // Экономика промышленности, – 2019, – № 3(87), – С, 59-75, – DOI 10,15407/econindustry2019,03,059, – EDN TYMXST, URL: <https://elibrary.ru/item,asp?id=41354269> (Дата обращения: 04,05,2025),
5. Сафиуллин Марат Рашитович, Бурганов Рафис Тимерханович, Ельшин Леонид Алексеевич, Абдукаева Алия Айдаровна Эмпирическая оценка влияния блокчейн технологий на эффективность развития банковской системы // Теоретическая и прикладная экономика, 2020, №3, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/empiricheskaya-otsenka-vliyaniya-blokcheyn-tehnologiy-na-effektivnost-razvitiya-bankovskoy-sistemy> (дата обращения: 15,04,2025),

# Мультиколлинеарность

	GVIF	Df	$GVIF^{(1/(2*Df))}$
log_equity	2,24	1,00	1,50
BT	3,56	1,00	1,89
log_staff	2,00	1,00	1,41
log_income	2,45	1,00	1,57
leverage	1,15	1,00	1,07

	GVIF	Df	$GVIF^{(1/(2*Df))}$
log_assets	2,71	1,00	1,65
BT	3,56	1,00	1,89
log_staff	1,97	1,00	1,40
log_income	2,39	1,00	1,55
leverage	1,45	1,00	1,20

# Описательная статистика

	n	mean	sd	median	min	max
BT	2082	0,07	0,25	0,00	0,00	1,00
ROE	2082	0,11	0,09	0,10	-0,48	0,49
A_turnover	2082	0,85	0,96	0,64	0,00	11,34
Assets	2082	693827,10	3329561,00	73560,45	5233,00	81938766,00
Equity	2082	84205,57	249070,90	23594,50	-2102,60	3257755,00
staff	2082	38872,70	68424,50	16832,50	18,00	494297,00
Income	2082	107407,90	229935,40	41217,05	13879,20	2966193,00
Profit	2082	9295,12	28777,28	2403,15	-16642,30	348338,00
ROA	2082	0,04	0,04	0,02	-0,23	0,25
leverage	2082	0,69	0,17	0,70	0,10	1,03

# Статья

$$OCs_{it} = \beta_1 BT_{it} + \gamma_1 Leverage_{it} + \gamma_2 Sales_{it} + \gamma_3 Assets_{it} + \gamma_4 Staff_{it} + \varepsilon_{it} \text{Model2.}$$

In **Model 2**,  $OCs_{it}$  reflects the OCs of enterprise  $i$  in  $t$  year.  $BT_{it}$ , the core explanatory variable in the model, reflects the implementation of BT.  $\beta_1$ , the regression parameter to be estimated, reflects the impact of implementing BT on enterprise OCs. At the same time, considering the availability and comparability of financial index of listed companies, we used the financial leverage ratio (*Leverage*), the average employee sales revenue (*Sales*), total asset size (*Asset*), total staff size (*Staff*) and the *Year* dummy variable as the control variables.  $\varepsilon_{it}$  is normally, identically and independently distributed error term. In the test of the model, we used the linear ordinary least squares method as the basic regression method.

## 3.3. Variable selection and description

### 3.3.1. Operational capabilities

Operation management plays a vital role in the enterprises' daily operations, and it reflects the effectiveness of business operations and the dynamic responsiveness (Jantunen, Tarkiainen, Chari, & Oghazi, 2018). The primary objectives of enterprise operation management are to reduce production, manufacturing and transport cost, increase profit margins, and produce high-quality products at the lowest operating cost (Prajogo, Toy, Bhattacharya, Oke, & Cheng, 2018). Hence, in this paper, we primarily used three kinds of indicators to measure enterprise OCs, including enterprise total asset turnover rate (*ATurnover*), enterprise current assets turnover rate (*ETurnover*) and enterprise sales expense ratio (*SCRation*). Among them, the *ATurnover* is measured by the ratio of the net sales income of the enterprise to the average total assets in a certain period. *ETurnover* is the ratio of the net income of the main business to the average total current assets in a certain period, and *SCRation* is the ratio of sales expenses to operating income of the enterprise.

△

**Источник:** Pan X., Pan X., Song M., Ai B., Ming Y. Blockchain technology and enterprise operational capabilities: An empirical test // International Journal of Information Management. – 2020. – Vol. 52. – Article 101946. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.002>.

# Результаты теста ЧОУ

ROA			
Res.Df	Df	Chisq	Pr(>Chisq)
1748			
1733	15	16.111	0.3747

ROE			
Res.Df	Df	Chisq	Pr(>Chisq)
1748			
1733	15	23.41	0.07582 .

Assets turnover			
Res.Df	Df	Chisq	Pr(>Chisq)
1748			
1733	15	174.02	< 2.2e-16 ***



# Структура работы

Глава 1, Технология блокчейн и ее применение в бизнесе

1,1, Технологии блокчейн

1,2, Архитектура предприятия

1,3, Влияние технологии блокчейн на бизнес

Глава 2, Метод оценки эффекта от внедрения технологии блокчейн в архитектуру предприятия

2,1, Общее описание метода

2,2, Анализ и представление данных

2,3, Описание данных и их источников

Глава 3, практическое применение метода на реальных данных

3,1, Сбор и обработка данных

3,2, Результаты применения предложенного метода

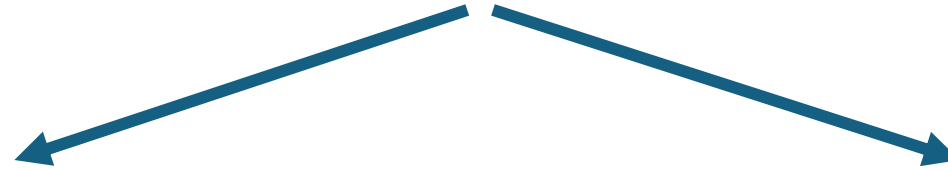
3,3, Обсуждение результатов, выводы и рекомендации

# Решены следующие задачи

---

1. Даны определения и теоретическое описание технологии блокчейн
2. Проведён обзор теории в области архитектуры предприятия и места технологии блокчейн в этой архитектуре
3. Выполнен обзор литературы и научных исследований о влиянии технологии блокчейн на бизнес, определена научная проблема
4. Выдвинуты гипотезы, разработан подход и план исследования
5. Описаны структура данных и метод их получения
6. Выбраны и описаны соответствующие инструменты для анализа данных, построения моделей, проверки полученных результатов
7. Собраны и подготовлены к анализу данные компаний из различных отраслей
8. Получены и описаны результаты анализа данных
9. Проверены гипотезы, даны интерпретации полученных результатов, сделаны выводы и рекомендации

# Переменные моделей



## Зависимые переменные

- Рентабельность активов (ROA)
- Рентабельность собственного капитала (ROE)
- Оборачиваемость активов (AT)

## Контрольные переменные

- Общее число сотрудников (Staff)
- Общая сумма активов (Asset)
- Показатель собственного капитала (Equity)
- Финансовый рычаг (Leverage)
- Выручка (Income)